2 273037

Die Fischzucht und Fischhaltung

von

Fritz Taurke.

273037

Die Fischzucht und Fischhaltung

in Gewässern aller Art und Größe, besonders in Teichen.

Mit einem Kapitel über die Krebszucht

und

einem Kapitel über die Krankheiten und Feinde der Fische und ihre Bekämpfung

nebst einer Tabelle zum Bestimmen der deutschen Süßwasserfische nach leicht erkennbaren äußeren Merkmalen.

Nach dem jetzigen Stand der Wissenschaft und praktischen Erfahrung für Fisch- und Landwirte, sowie zum Unterricht an landw. Schulen

von

Fritz Laurke,
Oberlehrer und Lehrer der Landwirtschaft an der Landwirtschaftsschule zu Schivelbein in Pommern,

technischer Leiter des staatlichen Fischbruthauses zu Papiermühle bei Schivelbein.

Bautzen.
Verlag von Emil Hübner.
1908.

2-273037

MZK – UK Brno
2618962644

ČESKÁ A UNIVERZITNÍ KNIHOVNA V BRNĚ

Irrtum verlässet uns nie; doch ziehet ein höher Bedürfnis
Immer den strebenden Geist leise zur Wahrheit hinan.

Goethe.

Vorwort.

Die Literatur der Fischzucht ist nicht sehr reich. Wir finden allerdings in ihr dickleibige Werke, welche gewiß sehr verdienstvoll sind, aber den Anfänger sicherlich nicht zum Studium verlocken, da sie oft nur einen Teil der ganzen Lehre mit großer Breite behandeln; wir finden ferner kleine Schriftchen, bestimmt für den Bewirtschafter kleiner und kleinster Gewässer, die man aber nach der Lektüre vollständig unbefriedigt wieder aus der Hand legt, da sie wegen ihrer Dürftigkeit in keiner Weise einen Einblick in die Fischzuchtlehre vermitteln; und wir finden Schriften mittleren Umfanges, welche den Bedürfnissen des Anfängers und der Schule zu entsprechen scheinen. Bei genauerem Zusehen und Vergleich dieser von Fachleuten verfaßten Werke miteinander erkennt man jedoch zunächst, daß gewöhnlich jeder Fachmann nur seine eigenen Erfahrungen verwertet, die der andere Fischzüchter aber nicht beachtet hat. Um hierfür nur ein einziges Beispiel anzuführen, sind in dem Werke von M. v. d. Borne, das speziell über künstliche Fischzucht handelt, die in Deutschland an vielen Stellen benutzten vortrefflichen Langstromapparate zum Ausbrüten der Fischeier vollständig mit Stillschweigen übergangen, dagegen die wenig gebräuchlichen Tiefstromapparate amerikanischen Ursprungs mit großer Breite behandelt. Für den Schüler ist aber von allem das Beste gerade gut genug, und auch dem Praktiker kann man nicht zumuten, für seine Zwecke eine kleine Bibliothek durchzustudieren, ganz abgesehen davon, daß der Anfänger doch nicht im stande ist, das Gute vom Schlechten zu unterscheiden.

Auch in anderer Hinsicht scheinen mir die vorhandenen Lehrbücher über Fischzucht mancherlei Mängel zu haben, welche sie, so wertvoll sie teilweise für die Praxis sein mögen, vollständig ungeeignet für den Schulunterricht machen. Vor allem fehlt es ihnen gewöhnlich an Kürze und logischer Anordnung des Stoffes, — Eigenschaften, durch welche

die Brauchbarkeit eines Buches, besonders für den Unterricht, aber auch für die Praxis zum großen Teil bedingt wird. Einige derartige Werke beschäftigen sich auch z. B. mit der Fischzucht der Chinesen und der Einführung amerikanischer Fischarten in Deutschland mehr als mit der Zucht unserer einheimischen Fische. Ein Werk mittleren Umfanges, welches das ganze Gebiet unserer Fischzucht behandelt, ist bis jetzt nicht vorhanden gewesen. —

Schon seit dem Jahre 1881, als ich angefangen habe, mich praktisch mit der Fischzucht zu beschäftigen, empfand ich schmerzlich den Mangel eines geeigneten Buches für mein Privatstudium. Noch fühlbarer wurde das Bedürfnis nach einem Unterrichtsbuche, als ich auf Veranlassung der Königlichen Staatsregierung an der hiesigen Landwirtschaftsschule in der Fischzuchtlehre Unterricht erteilen sollte. Ich war genötigt, am Schlusse jeder der Fischzucht gewidmeten Unterrichtsstunde — ebenso wie in manchen anderen Lehrgegenständen — meinen Schülern kurze Diktate zu geben. Diese Diktate sind von mir alsdann weiter ausgearbeitet und vervollständigt worden, um auch dem Praktiker das Studium der deutschen Fischzucht nach ihrem jetzigen Standpunkt ohne Lehrer zu ermöglichen, und so ist das vorliegende Werkchen entstanden. —

Über den Inhalt dieser „Fischzucht und Fischhaltung" sei bemerkt, daß ich die einzelnen Teile der Fischzuchtlehre ihrer Wichtigkeit entsprechend kürzer oder länger behandelt habe. Die Zanderzucht hat meines Wissens von mir zum ersten Male eine zusammenhängende Darstellung erfahren. Der Krebszucht scheint ein verhältnismäßig großer Platz eingeräumt zu sein; es ist jedoch zu bemerken, daß der ganze allgemeine Teil der Fischzuchtlehre fast nur von der Zucht und Haltung der Fische, nicht aber auch noch von der der Krebse handelt, so daß also die Züchtung resp. Haltung des Krebses mit dem diesem Krustentiere gewidmeten Kapitel beinahe vollständig erledigt ist. — Für die Bestimmung der deutschen Süßwasserfische habe ich die am Schlusse dieses Werkchens befindliche Tabelle ausgearbeitet, die es jedem auch ohne Vorkenntnisse ermöglichen soll, zu ermitteln, wie ein ihm unbekannter Fisch heißt, und was über seine Lebensweise, seinen Nutzen und Schaden ꝛc. als besonders wichtig zu bemerken ist. Die Tabelle ist meines Erachtens so übersichtlich, daß die Bestimmung eines jeden Fisches, auch seitens des Ungeübten, nur wenige Minuten Zeit in Anspruch nehmen kann. Von den Synonymen der Fische sind nur die gebräuchlichsten angeführt worden.

Was die Form der Darstellung anlangt, so bin ich bemüht gewesen, für jeden Menschen verständlich zu sein. Um dies Ziel zu erreichen, ließ sich eine gewisse Ausführlichkeit nicht vermeiden. Eine möglichste Vollständigkeit ist jedoch nicht angestrebt worden. Es sollte im Gegenteil von der Fülle des Stoffes nur das bisher praktisch Bewährte Aufnahme finden. Jedes Kapitel ist für sich abgeschlossen; im speziellen Teil ist bei der Zucht eines jeden Fisches mit seiner Lebensweise, dem Grenzgebiet von Zoologie und Fischzucht, begonnen worden, weil die Kenntnis der Lebensbedingungen für die Zucht eines jeden Tieres unbedingt erforderlich ist.

Eine möglichst sorgfältige Gliederung des Stoffes bis in kleine Unterabschnitte wird sowohl für die Praxis, wie auch für die Schule von Vorteil sein, da es das Auffinden des Gewünschten und die Association erleichtert. Die ausführliche Inhaltsangabe soll ein Register ersetzen.

Die Einteilung der Fischzuchtlehre in extensive und intensive Fischzucht, wie sie in den neueren Veröffentlichungen oft beliebt wird, kann für ein Lehrbuch meinen Beifall nicht finden, weil die Ansichten darüber, welche Maßnahmen unter den Begriff des extensiven und welche unter den des intensiven Betriebes fallen, sehr schwankend sind. Dagegen habe ich, was bisher in den über Fischzucht handelnden Büchern nicht geschehen ist, den Inhalt in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, also in die allgemeine und die spezielle Fischzuchtlehre, geschieden. Es ist m. E. Zeit, daß diese Scheidung, ebenso wie in der sonstigen Haustierzucht, stattfindet, weil hierdurch die Darstellung außerordentlich an Übersichtlichkeit gewinnt. Bei manchen mag es nun vielleicht Befremden erregen, daß ich den allgemeinen Teil dem speziellen nicht vorangehen, sondern folgen lasse. Dies wird aber bei der Lektüre des Buches sicher als richtig anerkannt werden. Die für alle oder doch für viele Fische gültigen Maßnahmen sind eben vielfach durchaus unverständlich, wenn die Züchtung der in Betracht kommenden Fische im einzelnen noch nicht bekannt ist. Auch bei der Züchtung der Haussäugetiere sind große Abschnitte des allgemeinen Teiles, z. B. die Fütterungslehre, auch die Vererbungslehre, ohne Kenntnis der speziellen Haustierzucht sehr schwer verständlich. Es ist auch eine fast allgemein gültige Regel der modernen Pädagogik, daß vom Speziellen zum Allgemeinen fortgeschritten werden soll. Der Schüler will zunächst Konkretes, ihm unmittelbar Faßliches

haben! — Aber auch diejenigen welche meinen, der umgekehrte Weg müsse der richtige sein, weil das Allgemeingültige wichtiger sei als das Spezielle, werden sich, wie ich hoffe, mit der von mir getroffenen Anordnung aussöhnen. Denn die im allgemeinen Teil niedergelegten Erfahrungen beziehen sich zwar auf viele (nicht auf alle) Fische, gehen aber derartig ins einzelne, ins spezielle, daß ihre Darlegung bei der Zucht jeder einzelnen Fischart nicht angängig erscheint, da hierdurch große Wiederholungen bei der Besprechung der Züchtung der verschiedenen Fische ganz unvermeidlich sein würden. Die sogenannte allgemeine Fischzuchtlehre ist eben eine für viele Fische gültige (daher „allgemein" genannt) **spezielle** Ausführung der bei der Züchtung der einzelnen Fische (im speziellen Teil) angeführten Anweisungen, welche meist nur oberflächlich und lückenhaft gegeben werden können oder sich nur gerade auf die behandelten Fischarten beziehen.

Als Quellen für die Bearbeitung des vorliegenden Werkes haben mir gedient: vor allem Walter, die Fischerei als Nebenbetrieb des Landwirtes und Forstmannes, bei Neumann in Neudamm; ferner Benecke, die Teichwirtschaft; v. d. Borne, Teichwirtschaft; derf., Künstliche Fischzucht; derf., Süßwasserfischerei, sämtlich bei Parey in Berlin; Seligo, Kurze Belehrung über die Binnenfischerei in Westpreußen [Kommissionsverlag von Sauniers Buchhandlung in Danzig], aus welchem Werkchen ich besonders einige äußere Erkennungszeichen zum Bestimmen der Fischarten entnommen habe; Nitsche, Die Süßwasserfische Deutschlands [Verlag des Deutschen Fischereivereins Berlin S. W.], von welchem dasselbe gilt; außerdem die Rundschreiben des Pommerschen Fischereivereins und die sonstigen neuesten Veröffentlichungen in verschiedenen land- und fischwirtschaftlichen Zeitschriften, endlich Brehms Tierleben. Ich statte auch hiermit meinen besten Dank ab für manche Hinweise und Berichtigungen dem Königl. Fischmeister Herrn Möller und dem Königl. Fischereiaufseher Herrn Stropahl in Köslin, welche auf Veranlassung des Pommerschen Fischereivereins die Güte hatten, das Manuskript einer Durchsicht zu unterziehen.

Die von mir selbst gemachten Erfahrungen sind, so weit sie mit denen anderer übereinstimmen — und das ist fast durchgängig der Fa — nicht als solche gekennzeichnet worden. — Nur die sehr zweckmäßige „Vogelfreiheit" des Barsches in den Teichwirtschaften Österreichs scheint

in Deutschland noch unbekannt zu sein, weshalb besonders auf sie hingewiesen ist.

Für das Kapitel über Fischkrankheiten habe ich das ganz vorzügliche Handbuch von Professor Hofer benützt.

Möge mein Buch der Fischzucht neue Freunde zuführen und die Kenntnis des eben so angenehmen wie Gewinn bringenden Betriebes verallgemeinern helfen. Möge es besonders den Lehrern und Schülern beim Unterricht eine Hilfe sein. Möchten auch die vielen Tausende von höheren und Elementarlehrern das Werkchen brauchbar finden, ihren Unterricht in der Tierkunde nach der praktischen Seite hin ausgestalten zu können und Sinn für Fischzucht und Fischhaltung in den weitesten Kreisen der Bevölkerung allmählich zu erwecken.

Und so empfehle ich mein Büchlein einer wohlwollenden Kritik und bitte Fischzüchter und Pädagogen, ihre Bemängelungen und Wünsche für eine etwaige zweite Auflage mir bekannt zu geben.

Schivelbein, im Dezember 1907.

F. Taurke.

Inhaltsangabe.

Einleitung. — Ist die Fischzucht wirklich Gewinn bringend? — Wie wird die Lehre von der Fischzucht eingeteilt?

Erster Teil. Spezielle Fischzuchtlehre.

Erstes Kapitel.

Die Karpfenzucht.

Seite

Geschichtliches 1

1. Die Rassen des Karpfens.

a. Wichtigkeit einer guten Rasse 2
b. Rasseneinteilung 2
c. Verschiedenheit der Beschuppung 3
d. Verschiedenheit der Färbung 3
e. Welche Rasse soll man züchten? 4

2. Die Lebensweise des Karpfens.

a. Aufenthaltsorte 4
b. Nahrung 5
c. Sein Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten 5
d. Entwickelung und Wachstum 6

3. Die Züchtung und Haltung des Karpfens.

A. Die Bedeutung des Karpfens 6
B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Karpfenzucht oder Karpfenhaltung? 7
C. Das Zuchtziel 8
D. Die Ausführung der Karpfenzucht 8
I. Das moderne Karpfenzüchtungsverfahren 8
1. Brutgewinnung 8

Seite

2. Das Vorstrecken der Brut. — Besatzstärke . . . 9
3. Das Strecken der Brut. — Besatzstärke. — Abfischung 9
4. Das Strecken der einjährigen Fische. — Besatzstärke. — Abfischung 10
5. Das Abwachsenlassen der Karpfen. — Besatzstärke . 10
II. Andere Verfahren der Karpfenzüchtung 10
Das alte Züchtungsverfahren 10
Mehrhitzige Teiche 10
III. Nebenbesatz 12
a. Nebenbesatz mit Hechten 12
b. „ „ Forellenbarschen 12
c. „ „ Regenbogenforellen 13
d. „ „ Zandern und sonstigen Raubfischen . 13
e. „ „ jüngeren Karpfen 14
f. „ „ Schleien 14
g. „ „ Wieviel Fischarten sollen in einem Teiche gleichzeitig gehalten werden? 14
IV. Fütterung der Karpfen 15
V. Bewirtschaftung einzelner Teiche 15
VI. Das Abfischen der Teiche und die Überwinterung . . 17
VII. Der Transport der Karpfen 17
VIII. Außergewöhnliche Betriebe 18
IX. Notwendigkeit einer Buchführung 18

Zweites Kapitel. Die Schleienzucht. . . . 19

1. Die Rassen der Schleie. 19
2. Die Lebensweise der Schleie. 20
a. Aufenthaltsorte 20
b. Nahrung 20
c. Ihr Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten . . . 20
d. Entwickelung und Wachstum 20

Seite

3. Die Züchtung und Haltung der Schleie.

A. Die Bedeutung der Schleie 21
B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Schleienzucht oder Schleienhaltung? 21
C. Das Zuchtziel 22
D. Die Ausführung der Schleienzucht 22
I. Das bisherige Züchtungsverfahren 22
II. Die neueren Züchtungsverfahren 23
a. Die Aufzucht zweisömmriger Portionsfische . . . 23
1. Der Brutteich. — Beschaffenheit. — Größe. — Herrichtung von Laichgelegenheiten. — Besatz mit Elternfischen. — Die Zeit des Laichens. — Düngung. — Fütterung. — Abfischung im Herbst. — Abfischung im Frühjahr 24
2. Der Streckteich. — Beschaffenheit. — Besatzstärke ꝛc. 24
b. Die Aufzucht dreisömmriger Portionsfische . . . 25
III. Die Heranzucht von Elternfischen 25
IV. Nebenbesatz 26
V. Bewirtschaftung einzelner Schleienteiche. — Vernichtung von Wildfischen. — Sonstige Vorarbeiten 27
VI. Bewirtschaftung nicht ablaßbarer Gewässer. — Entfernung von Wasserpflanzen 27
VII. Bewirtschaftung von Schleiengräben 27

Drittes Kapitel.

Die Forellenzucht.

1. Die Arten und Rassen der Forellen.

a. Die Arten 28
1. Die Bachforelle 28
2. Der Bachsaibling 28
3. Die Regenbogenforelle 28
b. Die Abarten 29
c. Die Rassen und Zuchten 29
d. Verschiedenheit der Färbung 29

Seite

2. Die Lebensweise der Forellen.

a. Aufenthaltsorte 30
b. Nahrung 30
c. Ihr Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten 31
d. Entwickelung und Wachstum 31

3. Die Züchtung und Haltung der Forellen.

A. Die Bedeutung der Forellen 32
B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Forellenzucht oder Forellenhaltung? Welche Forellenart soll gehalten oder gezüchtet werden? 33
C. Das Zuchtziel 35
D. Die Ausführung der Forellenzucht 36
I. Das vollständige Züchtungsverfahren 36
1. Brutgewinnung 36
Bevölkerung von Bächen mit Forellenbrut 86
2. Die Aufzucht der Forellenbrut 36
a. Die Aufzucht in Teichen und natürlichen Bächen. — Menge des Besatzes und der Abfischung. — Zeit der Abfischung 37
b. Die Aufzucht in Brutgräben und Brutteichen. — Besatzstärke. — Fütterung 38
c. Die Aufzucht mit Hilfe sogenannter „Forellen-Kinderstuben“ 39
3. Die Überwinterung der Forellen 39
4. Das Strecken der Forellensetzlinge. — Besatzstärke. — Besatz mit verschiedenen Forellenarten. — Fütterung. — Zusatz von Karpfen und sonstigen Friedfischen. — Anmerkung: Besatz der Teiche mit verschiedenartigen Fischen 40
5. Die Abwachsteiche für Regenbogenforellen 42
II. Die Bewirtschaftung einzelner Forellenteiche 43
III. Die Bewirtschaftung von Forellenbächen und kleinen Quellwasserläufen 44
a. Eigenschaften der Bäche 44
1. Die Gebirgsbäche 44
2. Die Flachlandbäche 44

Seite

b. Die Bewirtschaftung von Gebirgsbächen 44
c. Die Bewirtschaftung von Flachlandsbächen 45
d. Die Bewirtschaftung kleiner Quellwasserläufe 46

Viertes Kapitel.
Die Zanderzucht.

1. Die Lebensweise des Zanders.

a. Aufenthaltsorte 48
b. Nahrung 48
c. Sein Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten . . . 48
d. Entwickelung und Wachstum 48

2. Die Züchtung des Zanders.

A. Die Bedeutung des Zanders 49
B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Zanderzucht oder Zanderhaltung? 50
C. Das Zuchtziel 50
D. Die Ausführung der Zanderzucht 50
1. Brutgewinnung 50
2. Brutstreckteiche 51
3. Streckteiche und Abwachsteiche 51
4. Besatzstärke 52
5. Transport 52
6. Bevölkerung von Seen mit Zandern 53

Fünftes Kapitel. Die Krebszucht.

1. Die Arten und Rassen des Krebses.

1. a. Der Edelkrebs. — Der Seekrebs; der Flußkrebs 53
b. Der Steinkrebs 53
2. Der Galizische Sumpfkrebs 54
Geschlechtsunterschiede 55

2. Die Lebensweise des Edelkrebses.

a. Aufenthaltsorte 55
b. Nahrung 55

Seite
c. Sein Verhalten in den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten 56
d. Fortpflanzung, Entwickelung und Wachstum 56

3. Die Züchtung des Krebses.

A. Die Bedeutung des Krebses 58
B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich das Aussetzen von Krebsen? 58
C. Das Zuchtziel 59
D. Das Aussetzen, die Pflege und der Fang des Krebses . . . 59
a. Die Zeit des Aussetzens 59
1. Das Aussetzen von Männchen u. Weibchen im Herbst 60
2. Das Aussetzen von Eier tragenden Weibchen im Frühjahr. — Besatzmenge 60
b. Die Art des Aussetzens. — Schutz vor Seucheneinschleppung. — Wann ist Einsatz von Krebsen nicht notwendig? . . 60
c. Die Pflege des Krebsbestandes. — Schonperiode. — Schonzeit und Mindestmaß. — Fütterung. — Entkrauten . . 61
d. Der Fang der Krebse. — Jahreszeit. — Art des Fanges 62
e. Die Aufbewahrung der Krebse 63
f. Die Versendung der Krebse 63

Sechstes Kapitel.

Die Fischzucht in natürlichen Gewässern.

1. Kann bei der Bewirtschaftung von natürlichen Gewässern von einer Zucht der Fische überhaupt die Rede sein? 64
2. Die Lebensweise der für die Wildfischerei wichtigen Fischarten. 66
1. Der Hecht 67
2. Der Barsch (Flußbarsch) 68
Ausländische Barscharten 69
3. Der Blei oder Brachsen 69
4. Der Güster oder Gieben 70
5. Die Plötze und das Rotauge 70
6. Der Ukelei 71
7. Der Döbel 71
Sonstige Weißfische 71

Seite

8. Die Karausche 71
9. Die Orfe 72
10. Die Schmerle oder Bartgrundel 72
11. Der Gründling 73
12. Der Aal 73
13. Der Lachs (Salm) und die Meerforelle 75
14. Die Aesche 76
15. Die Maränen oder Coregonen und verwandte Fische . 77

3. **Die Bewirtschaftung der natürlichen Gewässer.**

A. Die Bedeutung der Fischzucht in natürlichen Gewässern . . . 78
B. Die Ursachen der jetzigen Fischarmut der Wildgewässer . . . 78
Anmerkung: Die Selbstreinigung der Flüsse 79
C. Das Zuchtziel und allgemeine Anweisungen zu dessen Erreichung 80
D. Die verschiedenen Maßnahmen für die Bewirtschaftung der natürlichen Gewässer 82
I. Maßnahmen der Regierungen und der Fischereivereine . 82
1. Klärung der Abwässer 82
2. Bestrebungen der Fischereivereine. — Welche Fischarten können überhaupt in fließende Gewässer eingesetzt werden? 83
3. Die Herstellung der Fischleitern 83
II. Die private Bewirtschaftung der Seen 84
A. Allgemeines:
1. Die Vorbedingungen. — Verpachtung. — Erfordernisse für die Verpachtung 85
2. Maßnahmen auf Grund der Beurteilung der abgefischten Fische. — Nahrungsarme Seen . . . 85
3. Nützlichkeit einer Buchführung 87
4. Zeit und Art der Abfischung 87
5. Beförderung oder auch Einschränkung der Vermehrung der Fische 87
a. Schonung natürlicher Laichstätten und laichreifer Fische 87
b. Herstellung von Laichstätten für Zander . . 88
c. Herstellung von Laichstätten für Weißfische . 88
d. Paisen und Krazingen 88
e. Senkung des Wasserspiegels 89

Seite
6. Das Herausfangen minderwertiger Fische 89
7. Besondere Vorrichtungen zur Vermehrung der wertvollen Friedfische 89
a. Fischbehälter 89
b. Abtrennung von Laichstätten 90
c. Anlage von geschlossenen Gräben oder Teichen am See 90
8. Das Einsetzen wertvoller Fischarten in stehende Gewässer 90
A. Gründe für den Neueinsatz von Fischen . . 90
B. Welche Fischarten eignen sich für stehende Gewässer? 91
Anmerkung: Die tiefsten Seen 92
C. Das Alter der Besatzfische 94
9. Die Entfernung der Hindernisse für die Abfischung stehender Gewässer 95
10. Die Bewirtschaftung der einzelnen Seenarten . . 95
a. Die Bewirtschaftung von Bleiseen 96
b. Die Bewirtschaftung von Hechtseen 96
c. Die Bewirtschaftung von Zanderseen . . . 97
d. Die Bewirtschaftung von Krebsseen . . . 97
11. Der Schutz vor Verseuchung der Gewässer . . . 98

Zweiter Teil. Allgemeine Fischzuchtlehre.

Erstes Kapitel.

Das Wasser und das Pflanzen- und Tierleben in ihm.

1. Die Eigenschaften und die Wirkungen des Wassers in fischwirtschaftlicher Beziehung.

a. Verdunstung und Niederschläge 99
b. Wirkungen des Bodenwassers 100
c. Tätigkeit der Ackerpflanzen 101
d. Entstehung des Grundwassers 101
e. Bewegung des Grundwassers 101

Seite

f. Die Eigenschaften des Wassers von Quellen, Quellteichen und Brunnen 102
g. Die Veränderung des Quellwassers an der Luft 102
h. Tätigkeit der Wasserpflanzen. — Sterile Gewässer 102
i. Die Eigenschaften des Wassers von Bächen, Flüssen, Bach- und Flußteichen 103

2. **Die Bäche und Flüsse und das Pflanzen- und Tierleben in ihnen.**

a. Die Schwemmwirkung und der Grund der fließenden Gewässer 104
b. Das Pflanzen- und Tierleben in den Flüssen und Bächen im allgemeinen 105
c. Die Regionen der fließenden Gewässer. (Das Fischleben in den Flüssen und Bächen 106

3. **Die stehenden natürlichen Gewässer und das Pflanzen- und Tierleben in ihnen.**

a. Die Arten der stehenden Gewässer 108
b. Die Eigenschaften der Seen 108
c. Das Pflanzen- und Tierleben in den Seen im allgemeinen. — 109
Die harte Flora der Uferzone. Schwimmpflanzen. Unterwasserpflanzen. Die Tierwelt der Uferzone. Die Tierwelt des Bodens der Tiefe. Die Flora und Fauna des freien Wassers (Plankton) 111 112
d. Die Regionen der stehenden natürlichen Gewässer. Das Fischleben in ihnen.) 112

4. **Die Teiche.**

a. Die Arten der Teiche und ihre besonderen Eigenschaften. . . 114
b. Das Pflanzen und Tierleben in den Teichen 116

Zweites Kapitel.

Die Taxation der Teiche und die Stärke ihres Besatzes.

A. Worin zeigt sich die verschiedenartige Güte der Teiche? . . . 116
B. Die Wichtigkeit einer richtigen Besatzmenge 117
C. Die Taxation der Teiche 118

Seite
I. Umstände, welche die Güte eines stehenden Gewässers beeinflussen 118
II. Die Teichklassen. a. Karpfenteiche b. Forellenteiche . . 120
D. Die Berechnung der Besatzmenge 121
I. Allgemeine Regeln 121
II. Die Berechnung der Besatzmenge von zweisömmrigen Karpfen 122
a. Für Teiche der I.—III. Ertragsklasse 122
b. Für Teiche der IV. Ertragsklasse 122
c. Für Teiche der V. Ertragsklasse 123
III. Die Berechnung der Besatzmenge von einsömmrigen Karpfen. — Ist es für den Landwirt angezeigt, einsömmrige Karpfensetzlinge zu Speisefischen heranzuziehen? 124
IV. Die Besatzmenge von Brut und Jungfischen 124
V. Die Berechnung der Besatzmenge von Schleiensetzlingen
VI. Die Berechnung der Besatzmenge von einsömmrigen Forellen 125

Drittes Kapitel.

Die Pflege der Teiche und die Fütterung der Fische.

1. Die Pflege der Teiche.

I. Das Trockenlegen des Teiche. — Vorteile — Ausführung . 126
II. Die Säuberung des Teichgrundes. — Die Entfernung der harten Flora. — Das Entschlämmen 127
III. Das Kalken des Teichbodens. — Art der Wirkung des Kalkes. — Ausführung 129
IV. Das Beackern des Teichbodens ohne Bestellung mit Feldfrüchten. — Unter welchen Verhältnissen soll es ausgeführt werden? — Ausführung 130
V. Die Bestellung des Teiches mit Feldfrüchten 130
a. Die Bestellung zum Abernten 130
b. Die Bestellung zum Zweck der Gründüngung 131
VI. Die Düngung 132
a. Art der Wirkung 133

Seite
b. Für welche Teiche eignet sich die Düngung? 133
c. Die Zubereitung der Dungstoffe 134
d. Die Ausführung der Düngung. — 1. Die Düngung des Teichbodens. — 2. Die Düngung des Wassers . . . 135
VII. Die Vernichtung der harten Flora im Sommer 136
VIII. Die Benutzung der Teiche zu anderen als fischwirtschaftlichen Zwecken 137
a. Das Halten von Wassergeflügel 137
b. Das Eintreiben von Vieh 137
c. Die Schafwäsche 137
d. Das Rösten des Flachses 138
e. Die Teiche oder Schlammbassins von landwirtschaftlichen Industrien 138
f. Das Bepflanzen der Ränder und Dämme der Teiche mit Gehölzen 138
IX. Die Verhinderung des Fischdiebstahls 139

2. Die Fütterung der Fische.

A. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Fütterung der Fische? 139
B. Die Fischfuttermittel und ihre Eigenschaften 141
a. Die Arten der Fischfuttermittel 141
b. Auf welche Eigenschaften der Futtermittel kommt es an? . 141
c. Die Eigenschaften der einzelnen Futtermittel 142
I. Frische tierische Futtermittel 142
II. Getrocknete tierische Futtermittel 143
III. Pflanzliche Futtermittel 144
C. Die Fütterung (Mästung) der älteren Forellen. 146
a. Die für die Fütterung geeigneten Forellenarten 146
b. Die Zubereitung des Futters. — Muß das Futter gekocht werden? — Bewährte Futtermischungen 147
c. Die Art der Verabreichung des Futters und seine Mengen 148
d. Die Zahl der Futtergaben 148
e. Der Mehrbesatz bei Fütterung. — Zusatz von Friedfischen. — Desinfektion mit übermangansaurem Kali 150
f. Der Bedarf an Futter 150
g. Die Verteilung des Futters über das Jahr 150
D. Die Fütterung der älteren Karpfen 151

Seite
a. Die Zubereitung der Futtermittel 151
b. Die Art der Verabreichung des Futters 152
c. Die Zahl der Futtergaben 153
d. Der Mehrbesatz bei Fütterung 153
e. Der Bedarf an Futter 154
f. Die Verteilung des Futters über das Jahr 154
Die tägliche Futtermenge der Karpfen und Schleien in Gemeinschaft mit Düngung (das Vogelsche Fütterungsverfahren.) . 155—161

Viertes Kapitel.

Der Fischfang.

1. Die Abfischung der Teiche.

A. Die Methoden der Abfischung und ihre Zweckmäßigkeit . . . 162
B. Die Jahreszeit der Abfischung. — Verhalten bei Eintritt von Frost 162
C. Die Tageszeit der Abfischung 163
D. Die für die Abfischung notwendigen vorbereitenden Arbeiten . 163
E. Die Art der Abfischung 165
a. Das Abfischen der Fischgrube kleiner Teiche 165
b. Das Abfischen der Fischstätten größerer Teiche 165
c. Der Fischfang am Ausflusse der Teiche 165
F. Der Transport der Fische zu den Fischhältern 167

2. Der Fischfang in natürlichen Gewässern.

A. Die Methoden des Fischfanges 168
B. Wann soll man die Fische fangen und welcher Geräte bedient man sich hierzu? — Unter welchen Verhältnissen kann die Zugnetzfischerei nicht angewendet werden? — Wie ist die Reusenfischerei zu beurteilen? — Wie gestaltet sich der Fischfang in den einzelnen Monaten und Jahreszeiten? — Wie ist die Eisfischerei mit Zugnetzen zu beurteilen . . . 172
C. Welcher Gerätschaften bedient man sich zum Fischfang je nach der Größe der Gewässer? 173
D. Die Tageszeit der Abfischung. — Nachtfischerei. 174

Seite

Fünftes Kapitel.
Die Aufbewahrung und der Bahntransport der Fische.

1. Die Aufbewahrung und Überwinterung der Fische.

A. Die Notwendigkeit der Aufbewahrung der Fische 175
B. Die Einrichtung für die Aufbewahrung der Fische 176
C. Die Eigenschaften der Winterteiche und Hälter 176
D. Die Pflege der Fische während des Winters 178
a. Die Besatzstärke der Hälter und Winterteiche 178
b. Die Vermeidung von Störungen 178
c. Die Vermeidung von Luftmangel 178
d. Die Maßnahmen bei Luftmangel 179
e. Das Verhalten bei der Schneeschmelze 180
f. Das Füttern der Fische im Winter 180
E. Die Aufbewahrung der Fische in Fischkästen. — Besatzmenge 180
F. Die Aufbewahrung lebender Fische im Haushalt 181

2. Der Bahntransport der Fische.

a. Die Fässer 181
b. Das Wasser 181
c. Die Vorbereitung der Fische für den Bahntransport 182
d. Das Einfüllen der Fische in die Transportfässer 182
e. Die notwendige Wassermenge 182
f. Die Art des Transportes. — Lagerung der Fässer. — Wichtigkeit der Wasserbewegung und Folgerungen hieraus. — Verständigung der Bahnbeamten. — Begleiter. — Verständigung des Empfängers — Einsetzung der Fische in die Teiche . 183
g. Der trockene Transport lebender Fische 185

Sechstes Kapitel
Der Teichbau.

A. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Neuanlage eines Teiches 185
a. Das Wasser 185
b. Die Erdarbeiten 186

Seite
B. Wann sollen die Arbeiten vorgenommen werden? 187
C. Die Herstellung der Sommerteiche 187
I. Welche Eigenschaften sollen die Teiche erhalten? 187
a. Lage und Boden 187
b. Ablaßbarkeit 188
c. Größe 188
d. Form 188
e. Tiefe 188
f. Regulierung des Wasserzuflusses 189
g. Uferränder und Teichgrund 189
II. Die Ausführung des Teichbaues 190
a. Vorarbeiten 190
b. Die Höhe des Dammes 190
c. Die Breite des Dammes 190
d. Das Material für den Teichdamm 191
e. Die Ablaufvorrichtungen 191
1. Das Zapfenhaus 192
2. Der Mönch oder Kastenständer 192
3. Die Ablaßröhre mit Gitterkorb 193
f. Die Herstellung des Dammes 194
g. Der Schutz des Dammes 194
h. Nebeneinrichtung für den Wasserzufluß 195
i. Die Überfallwehre 195
k. Die Rechen 196
l. Die Zuflußvorrichtungen 196
1. Der Filter 196
2. Der Kiesrechen 196
3. Das Strauchwehr und das Strauchgeflecht 197
4. Der Horizontalrechen 197
5. Das Horizontalsieb 197
m. Der Zuleitungsgraben 198
n. Die Abweisungsgräben oder Wildgerinne 199
o. Teiche als Talsperren 200

Seite

Siebentes Kapitel.

Die künstliche Fischzucht.

Geschichtliches.

A. Das Wesen der künstlichen Fischzucht 201
a Worin besteht die künstliche Fischzucht? 201
b. Welche Vorteile gewährt sie? 201
c. Welche Fischarten eignen sich für sie? 202
B. Die Gewinnung des befruchteten Laiches 202
a. Die Beschaffung der Elternfische 202
b. Die Erkennung der Geschlechtsunterschiede bei den Fischen 202
c. Die Auswahl der Elternfische 203
d. Das Abstreichen von Eiern und Milch 204
1. Der Zeitpunkt für das Abstreichen 204
2. Die Art des Abstreichens 204
e. Die Befruchtung der Eier 205
C. Die Pflege der Eier und der Dotterbrut 205
a. Das Brutwasser 205
1. Die Art des Wassers 205
2. Die Temperatur des Brutwassers 306
3. Die Reinigung des Wassers. — Sind besondere Filteranlagen auch für den Kleinteichwirt notwendig? . . 207
b. Das Bruthaus und die Brutapparate 207
1. Die kalifornischen Tröge 208
2. Die Langstromapparate 209
3. Die Selbstausleser 210
c. Die Entwickelung der Fischchen. — Anbrütungsperiode — Ausbrütungsperiode 210
d. Die Pflege der Eier und Fischchen bis zum Aussetzen . 212
1. Das Entschlämmen der Eier 212
2. Das Entfernen der toten Eier 213
3. Die Pflege der ausgeschlüpften Brut 213
4. Die Zuflußregulierung des Brutwassers 213
e. Das Aussetzen der Brut 214
D. Die „künstliche“ Aufzucht der Brut 214
a. Die Anwendung von Zementhältern 214
b. Das Sortieren der Fische 214

Seite
E. Der Transport der Fischeier 215
a. Das Zählen der Eier 216
b. Die Verpackung der Eier 216
c. Das Auspacken der Eier 216
F. Der Transport der Fischbrut 217
a Die Transportgefäße 217
b. Die nötige Wassermenge 217
c. Die Art des Transportes 218

Achtes Kapitel.

Die Krankheiten und Feinde der Fische 219—249

Tabelle zum Bestimmen der Süßwasserfische Deutschlands mit äußeren Merkmalen . . . . . 250—270

Einleitung.

Ähnlich wie in den Moor- und Heidegegenden unseres weiten deutschen Vaterlandes der Erdboden durch intensive Kultur zu bis vor kurzem ungeahnter Fruchtbarkeit gebracht werden kann und teilweise schon gebracht worden ist, ebenso kann auch fast jedes Gewässer bei rationeller Bewirtschaftung hohe Erträge produzieren und uns Menschen eine derartige Menge von köstlichem Fischfleisch liefern, daß der Uneingeweihte leicht geneigt ist, wenn er zum ersten Male von solchen Erträgen hört, Zweifel an der Richtigkeit der Zahlen und sonstigen Angaben zu hegen. Während aber die Erträge des Feldes meistens nur durch Verwendung von viel Arbeit und Kapital ermöglicht und oft nur durch ununterbrochene Pflege der Pflanzen zu stande gebracht werden, machen die Fischzucht und noch mehr die bloße Fischhaltung, wenn die Fische nicht gefüttert werden, nur geringe Mühe! Die Fischzucht ist auch nicht etwa ein Gegenstand für besonders hoch veranlagte Naturen, sondern kann von Jedermann leicht erlernt werden.

Ist die Fischzucht wirklich Gewinn bringend? — Auf diese Frage ist es am besten, Tatsachen antworten zu lassen. Es ist eine in den Kreisen der Fischzüchter allgemein anerkannte Tatsache, daß man z. B. durch Einsetzen von zweijährigen Karpfen im Frühjahr in mittelmäßige Teiche und Abfischen im Herbst, also mit der denkbar geringsten Arbeit einen durchschnittlichen jährlichen Reinertrag von etwa 40 M pro $^1/_4$ ha erzielen kann (vergl. Karpfenzucht). Nährkräftige Dorfteiche, welche vielfach bis jetzt nur mit einer großen Menge elender Karauschen bevölkert sind, bringen es aber leicht auf 100 M jährlichen Reinertrag pro $^1/_4$ ha. Dieselben oder noch bessere Erträge sind durch Schleienhaltung zu erreichen (vergl. Schleienzucht). Wer Quellwasser hat, kann durch Forellenzucht gleichfalls mindestens ebenso gute Erträge herauswirtschaften wie der Besitzer von Bachteichen durch Karpfen- oder Schleienzucht. Selbst auf armem Heideboden kann man durch Forellenzucht 10—25 Mk. pro $^1/_4$ ha, also etwa das dreifache gegenüber der landwirtschaftlichen Nutzung, erzielen. Ebenso haben sich die Erträge der sog. wilden Fischerei, d. h. der Fischzucht in natürlichen Gewässern, Bächen und besonders Seen, in der Neuzeit durch planvolle Bewirtschaftung in ungeahnter Weise gesteigert. Dies läßt sich am besten an den Pachtpreisen erkennen, welche früher im Vergleich mit der Jetztzeit gezahlt

worden sind. Aus der großen Fülle der Beispiele seien (nach Prof. Dr. Schiemenz) nur die folgenden erwähnt: der Vilm-See bei Neustettin in Hinterpommern, 1950 ha groß, brachte 6000 Mk. Pacht; im Jahre 1902 bei der Neuverpachtung bot der bisherige Pächter selbst das Doppelte, wurde aber von einem andern überboten, welcher 16000 Mk. zahlt. Der Pachtpreis des Müritzsees in Mecklenburg hat sich im Laufe eines halben Jahrhunderts fast vervierfacht (ist von 3600 Mk. bis 13000 Mk. gestiegen). Der Pachterlös aus sämtlichen Gewässern Württembergs hat sich in den letzten drei Jahrzehnten um 356 % gesteigert. Eine ähnliche Steigerung haben auch die Pachtpreise von Bächen erfahren. Ein Forellenbach im Ulmer Bezirk brachte früher 75 Mk., jetzt 610 Mk. Pacht; eine Strecke der Umpfer- und des Schlupfbaches in Baden ist durch Einführung genossenschaftlicher Bewirtschaftung und bei Einsatz von Fischen im Jahre 1902 in der Pacht von 200 Mk. auf 1075 Mk. gestiegen; der Bobritzfluß in Sachsen brachte früher 411, jetzt 763 Mk. u. s. f

Daß sich auch die Umwandlung von Acker in Teiche empfiehlt, erhellt aus den folgenden Angaben. In der Oberförsterei Hochzeit wurde ein 11,8 ha großes, mooriges und sogar für Holzgewächse wenig geeignetes Land, welches pro ha nur 2 Mk. Ertrag brachte, für 8521 Mk. in Teiche umgewandelt und brachte dann einen jährlichen Ertrag von 1240 Mk. Bei Paderborn wurde eine sumpfige Wiese, welche nur einen Reingewinn von 30 Mk. (Pachtpreis) gegeben hatte, in 6 Teiche umgewandelt. Diese brachten einen Bruttogewinn von 1150 Mk. Die Umkosten für Besatz, Fütterung der Fische etc. betrugen 350 Mk., der Reingewinn also 800 Mk., demnach 27 mal so viel als bei Grasnutzung. Derartige Tatsachen könnten noch eine ganze Reihe aufgezählt werden. —

Wie wird die Lehre von der Fischzucht eingeteilt? — Sie kann, ebenso wie die von der Zucht der Säugetiere, in einen allgemeinen (allgemeine Fischzuchtlehre) und in einen besondern Teil (spezielle Fischzuchtlehre) eingeteilt werden. Es erscheint zweckmäßig, zuerst die spezielle Fischzucht und dann erst den allgemeinen Teil zu behandeln, weil in dem letzteren die für viele Fische gültigen Maßnahmen eingehend erörtert werden, was ohne Kenntnis dieser Fische und deren Züchtung zum großen Teil schwer zu verstehen ist. Es müssen also der Reihe nach die folgenden Kapitel und Unterabschnitte zur Erledigung kommen:*

* Bei den Kapiteln der speziellen Fischzuchtlehre sind die Unterabteilungen hier nicht mit angeführt. Sie beziehen sich der Regel nach auf 1. Die Rassen, 2. Die Lebensweise, 3. Die Züchtung und Haltung des betreffenden Fisches. S. Inhaltsverzeichnis.

Erster Teil. **Spezielle Fischzuchtlehre.**

Erstes Kapitel. Die Karpfenzucht.
Zweites „ Die Schleienzucht.
Drittes „ Die Forellenzucht.
Viertes „ Die Zanderzucht.
Fünftes „ Die Krebszucht.
Sechstes „ Die Fischzucht in wilden Gewässern.

Zweiter Teil. **Allgemeine Fischzuchtlehre.**

Erstes Kapitel. Das Wasser und das Pflanzen- und Tierleben in ihm.
1. Die Eigenschaften und die Wirkungen des Wassers in fischwirtschaftlicher Beziehung.
2. Die Bäche und Flüsse und das Pflanzen- und Tierleben in ihnen.
3. Die natürlichen Gewässer und das Pflanzen- und Tierleben in ihnen.
4. Die Teiche.

Zweites Kapitel. Die Taxation der Teiche und die Stärke ihres Besatzes.
Drittes Kapitel. Die Pflege der Teiche und die Fütterung der Fische.
1. Die Pflege der Teiche.
2. Die Fütterung der Fische.

Viertes Kapitel. Der Fischfang.
1. Die Abfischung der Teiche.
2. Der Fischfang in natürlichen Gewässern.

Fünftes Kapitel. Die Aufbewahrung und der Bahntransport der Fische.
1. Die Aufbewahrung und Überwinterung der Fische.
2. Der Bahntransport der Fische.

Sechstes Kapitel. Der Teichbau.
Siebentes Kapitel. Die künstliche Fischzucht.

Am Schlusse des siebenten Kapitels ist auch der Transport der Fischeier und Fischbrut behandelt worden.

Ein kurzer Überblick über die Geschichte der Fischzucht im allgemeinen befindet sich am Anfang des Kapitels über die Karpfenzucht (1. Kapitel des I. Teils), ein solcher über die Geschichte der künstlichen Fischzucht am Anfang desjenigen über die künstliche Fischzucht (7. Kap. des II. Teils).

Erster Teil.

Spezielle Fischzuchtlehre.

Erstes Kapitel.

Die Karpfenzucht.

Geschichtliches. Im Altertum und im Mittelalter wurde fast ausschließlich der Karpfen gezüchtet, der auch heute noch der beliebteste Weihnachtsfisch ist. (Die alten Römer züchteten auch Muränen.) Der Karpfen soll aus den asiatischen Gewässern stammen und zuerst auf der Insel Cypern gezüchtet worden sein (daher Cyprinus genannt). Von Cypern kam er nach Griechenland, und von da verbreitete er sich mit dem Vordringen der Kultur in ganz Europa. Besonders Mönche legten überall Teiche an und hielten in ihnen Karpfen, ihre Fasttagsspeise. In Schlesien war gegen Ende des Mittelalters die Karpfenzucht überall verbreitet. — Durch den 30jährigen Krieg wurde sie aber von ihrer Höhe herabgezogen. Die Teichdämme zerfielen; die Fische degenerierten. — Beim allmählichen Wiederemporblühen der Landwirtschaft und der steigenden Rentabilität des Getreidebaues fand man es in den meisten Fällen geraten, statt die Dämme wieder herzustellen, die Teiche vollständig trocken zu legen und zu Acker oder Wiese zu machen. Teiche, welche nicht gut trocken gelegt werden konnten, wurden, weil das Verständnis für die Teichwirtschaft verloren gegangen war, meistens zu verwahrlosten Wasserlöchern, in denen die Fische durch Nahrungsmangel und Inzucht mehr und mehr entarteten. Nur wenige größere Gutsherrschaften retteten durch ihren Hang am Althergebrachten die Fischzucht (Karpfenzucht) in die Neuzeit hinein.

In den letzten Jahrzehnten hat aber das Zurückgehen der Reinerträge aus den landwirtschaftlich benutzten Flächen bewirkt, daß man der Fischzucht wieder größere Aufmerksamkeit zuwendet. An vielen Orten ist mit der Wiederherstellung ehemaliger Teiche und der Neuanlage solcher vorgegangen worden. Auch ist das Aufzuchtverfahren durch eine Anzahl neuerer Methoden verbessert worden, sodaß wir heute, im Gegensatz zur Bewirtschaftungsart der Alten, von einer modernen Teich-

wirtschaft sprechen müssen. Auch die Bruterzeugung des Karpfens ist modernisirt, ebenso ihre Aufzucht. Früher wurden die verschieden alten Karpfen in denselben Teichen gehalten. Sie laichten dann auch, wann sie wollten, und der Teichwirt hatte die Stärke des Besatzes nicht in seiner Hand. Der höchstmögliche Zuwachs von Karpfenfleisch wurde keineswegs erreicht, weil in solchen Teichen stets zu viel Fische vorhanden sind, welche das Futter größtenteils nur zur Erhaltung ihres Lebens brauchen (Erhaltungsfutter), sodaß zum Wachstum nicht viel übrig bleibt. Heute läßt man die Laichkarpfen in besonderen Teichen von ca. 100 qm. Größe ablaichen und versetzt die Brut schon nach 3 Tagen in 1500 bis 2500 qm große, fruchtbar vorbereitete Vorstreckteiche und von da nach 4—5 Wochen in Brutstreckteiche, welche bis dahin noch ganz trocken lagen.

In der Neuzeit wendet man auch der Züchtung von Schleien, Forellen und anderen Fischarten, selbst solchen ausländischen Ursprungs, erhöhte Aufmerksamkeit zu. Sogar der zarte, d. h. gegen Schädlichkeiten wenig widerstandsfähige, aber äußerst wohlschmeckende Zander wird hier und da bereits in Teichen gezüchtet.

1. Die Rassen des Karpfens.

a) **Wichtigkeit einer guten Rasse.** — Ebenso wie bei den großen Haustieren aus der Klasse der Säugetiere ist bei den Karpfen die Wahl einer guten, d. h. schnellwüchsigen Rasse von größter Bedeutung für den Erfolg des ganzen Betriebes. Karpfen aus Wildgewässern und solche primitiver Rasse mit im Querschnitt spitzen Rücken — z. B. die alten böhmischen, die Ungarn und andere alte Rassen, auch die sog. Bauernkarpfen — dürfen, weil spätreifend und schwachwüchsig, zur Weiterzucht nicht verwendet werden. Die degenerierten Karpfen nennt man Bauernkarpfen.

b) **Rasseneinteilung.** — Man unterscheidet folgende **Züchtungs- oder Kulturrassen:**

A) Hochrückige, gedrungene Formen.

1. Die Galizier. Sehr weit verbreitet, sowohl in Deutschland wie in Österreich; Schuppen und Spiegelkarpfen.

2. Die Aischgründer oder bayrische Rasse. In Bayern, besonders in der Gegend von Bamberg; Lederkarpfen; noch gedrungener als die Galizier.

B) Flachrückige, gestreckte Formen.

Sie nehmen zwischen den hochrückigen und den langgestreckten primitiven Rassen eine Mittelstellung ein.

1. Die Lausitzer Rasse. In der Lausitz; Schuppenkarpfen.

2. Die Fränkische Rasse. Im Mitteldeutschland, besonders Thüringen und Franken; Leder- und Spiegelkarpfen.

3. Die Böhmische (oder Wittingauer) Rasse. In Böhmen; Spiegelkarpfen.

C) Langgestreckte Rassen.

Die Flußkarpfen und die degenerierten Bauernkarpfen.

Die genannten Rassen des Karpfens sind durch keine anderen Merkmale als durch ihre Körperform von einander unterschieden. Sie würden also besser als Stämme oder Zuchten zu bezeichnen sein.

Außerdem gibt es noch in manchen guten Fischzuchtanstalten verschiedene schnellwüchsige Kreuzungen und Lokalstämme oder -Rassen, welche aus den alten Rassen durch Veredlung mit hochrückigen herangezüchtet oder auch durch bloße Auslese der besten Tiere zur Zucht gebildet worden sind.

c) **Verschiedenheit der Beschuppung.** — Der Karpfen variiert hinsichtlich seiner Hautbedeckung sehr; es gibt Schuppen-, Spiegel- und Lederkarpfen. Die Schuppenkarpfen sind vollständig mit Schuppen bedeckt, die Spiegelkarpfen haben nur wenige Reihen großer, die Lederkarpfen gar keine oder nur wenige Schuppen am Rücken. Diese Merkmale sind aber noch nicht konstant. So kommen z. B., wie oben erwähnt, bei den Galiziern sowohl Schuppen- als Spiegelkarpfen, bei den Fränkischen, Spiegel- und Lederkarpfen vor. Auch bei rein gezüchteten Spiegel- und Lederkarpfen erscheinen manchmal wieder vollständig beschuppte Fischchen, welche aber nicht aufgezogen werden.. Ähnliches findet man, wenn auch seltener, bei reinen Schuppenkarpfen, indem sich bei ihnen Spiegelkarpfen einstellen. Die Schuppen-, Spiegel- und Lederkarpfen sind also noch keine Varietäten mit fest bestehenden besonderen Eigenschaften. Auch die Schnellwüchsigkeit und Fleischqualität ist bei allen Sorten gleich. Es werden aber in Nord- und Ostdeutschland im Allgemeinen die Schuppenkarpfen mehr vorgezogen, während im Mittel-, West- und Süddeutschland die Spiegel- und Lederkarpfen bei weitem beliebter sind. Berlin konsumiert sowohl Schuppen- als Spiegel- und Lederkarpfen.

d) **Verschiedenheit der Färbung.** — Ebenso wie in der Beschuppung variiert der Karpfen in der Farbe. Er ist auf dem Rücken gewöhnlich schwarzbraun oder schwarzblau, es kommen aber auch sog. blaue Karpfen vor, deren Rücken graublau mit gelblichem Schimmer ist. Die Färbung der Karpfen ist nach ihrem Aufenthaltsort ver-

schieden, also keine konstante Eigenschaft der Fische. Eine Gruppierung der Karpfen in Rassen nach der Farbe läßt sich daher noch weniger als eine solche nach der Beschuppung vornehmen.

e) **Welche Rasse soll man züchten?** — In solchen Gegenden, welche ausgeglichene gute Rassen besitzen, ist es selbstverständlich, daß diese Rassen weiter gezüchtet werden; so wird man z. B. in Thüringen die Fränkische, bei Bamberg in Bayern die Aischgründer Rasse züchten. Dort aber, wo die Karpfenzucht erst eingeführt wird, müssen aus in der Nähe gelegenen renommierten Zuchtanstalten Karpfen bezogen werden, die in den meisten Teilen Deutschlands Galizier, oder auch Lausitzer, oder Böhmen sein werden. Natürlich muß man sich auch nach dem Geschmack der Konsumenten richten und in Norddeutschland Schuppenkarpfen, in Süddeutschland Spiegel- oder Lederkarpfen halten.

In der neuesten Zeit werden in großen Städten die mehr gestreckten Karpfenformen den gedrungenen vorgezogen, weil man aus ersteren mehr Portionen einer bestimmten Breite herausschneiden kann als aus der letzteren. Hierauf kann der Fischzüchter aber natürlich nur dann Rücksicht nehmen, wenn ihm gestreckte Rassen zur Verfügung stehen, die ebenso schnellwüchsig sind und ebenso gut bezahlt werden wie die kurzen Rassen.

Um eine gute Rasse zu erhalten, ist es sehr zu empfehlen, sich an den Fischereiverein seiner Gegend oder die Fachblätter zu wenden. Durch deren Vermittelung kann man überall gute Besatzfische zu verhältnismäßig billigen Preisen beziehen.

2. Die Lebensweise des Karpfens.

a) **Aufenthaltsorte.** — Der Karpfen lebt wild im Kaspischen Meere und seinen Zuflüssen, ebenso im Adriatischen Meere und in den Zuflüssen des Schwarzen Meeres, besonders in der Donau. Salziges Wasser verträgt er, er kommt auch in den Lagunen in der Nähe der Mündung der Rhone vor. Nach den nördlichen Teilen Europas ist er eingeführt worden und lebt bei uns nicht allzu selten in flachen Flußläufen und Seen wild (Flußkarpfen).

Er beansprucht wenig bewegtes, flaches, weiches, warmes Wasser mit weichem, schlammigen Grunde. Daher gedeiht er in flachen Teichen, das sind solche mit wenig Wassertiefe, bis zu 1 m, in Bach-,

Fluß- und Himmelsteichen* bedeutend besser als in tieferen Seen und Flüssen, in denen er sich, wenn eingesetzt, oft überhaupt nicht vermehrt. Auch in Teichen mit Torfboden gedeiht er, falls das Wasser nicht zu viel Eisensalze enthält, welche für alle Fischarten nachteilig sind.

In nicht ablaßbaren Gewässern kann der Karpfen, falls nicht genügend Wasserzufluß besteht, über Winter an Luftmangel zu Grunde gehen, d. h. ersticken. Solche Gewässer eignen sich daher für Karpfen nur dann, wenn sie mit dem Zugnetz im Herbst rein abgefischt werden können.

In Quellteiche dürfen Karpfen nicht eingesetzt werden oder höchstens als Nebenfische neben Forellen dienen, weil das Wasser der Quellteiche zu kalt und auch gewöhnlich zu reich an Kalk für Karpfen ist.

b) **Nahrung.** — Die Nahrung des Karpfens ist tierischer und pflanzlicher Art. Er lebt von Wasserinsekten, Flohkrebsen, Mückenlarven und sonstigen kleinen Wassertieren (daher nach Susta: Kleintierfresser), aber auch von Würmern und Schnecken und von Algen. Er kann auch mit Fischmehl, Fleischmehl, Sämereien, Brot ꝛc. gefüttert werden. Auch Teichschlamm wird wegen der in ihm enthaltenen Würmer und anderer Tiere vom Karpfen nebenbei mitaufgenommen; selbst Exkremente von Tieren und Menschen verschmäht er aus demselben Grunde nicht.** — Leder- und Spiegelkarpfen sollen hinsichtlich des Wassers und der Nahrung im allgemeinen etwas anspruchsvoller als Schuppenkarpfen sein, was jedoch nicht bewiesen und ohne praktische Bedeutung ist.

c) **Sein Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten.** — Je wärmer im Frühjahr das Wasser wird, desto lebhafter und freßbegieriger wird der Karpfen. Er wächst daher auch während der Monate Juni,

---

* Himmelsteiche sind solche Teiche, welche nur durch sog. Tagewasser, d. i. Regen- und Schneewasser gespeist werden; Bachteiche werden durch Bachwasser, Flußteiche durch Flußwasser gefüllt.

** In Nordamerika hat man die Wahrnehmung gemacht, daß der (aus Europa eingeführte) Karpfen in gewissen Gegenden erhebliches zur Verminderung der Leberegelseuche der Wiederkäuer leistet. In niedrigem Gelände werden während gelegentlicher Überschwemmungen vom Karpfen Schnecken und andere Weichtiere, Wassermollusken ꝛc. aufgefressen, welche den Jugendformen der Leberegel (Sporocysten, Redien, Cercarien) zur Wohnung dienen. Durch den Karpfen wird hiermit den Leberegeln eine Daseinsbedingung, nämlich ihr Zwischenwirt, entzogen. Auch frei an Wasserpflanzen und Grashalmen eingekapselte Cercarien werden von dem Karpfen verzehrt.

Juli und August sehr stark, dagegen früher und später nur wenig. Im Winter frißt der Karpfen überhaupt nicht und wächst daher auch nicht. Sein Stoffwechsel ist gering; er verfällt in eine Art Winterschlaf und ruht auf dem Grunde von tiefem Wasser. Während des Winters nimmt sein Körpergewicht unbedeutend ab. Der Karpfen wächst in warmen Sommern stärker als in kalten. In zu kaltem Wasser (Quellteichen) ist sein Zuwachs sehr unbedeutend.

d) **Entwickelung und Wachstum.** — Der Karpfen ist ein Sommerlaicher. Er setzt seinen Laich, je nach der Wärme des Wassers früher oder später, im Mai oder Anfang Juni an Wasserpflanzen ab. Die Entwicklung der jungen Fischchen geht sehr rasch vor sich. Schon nach wenigen Tagen schlüpfen sie aus. Die Brut wird in Karpfenzuchtanstalten zweimal oder wenigstens einmal in immer größere Teiche versetzt, damit sie stets genügend Nahrung findet. Wenn die Fische immer vollauf zu fressen haben, können sie schon im ersten Jahre $^1/_2$ Pfund, im zweiten $2^1/_2$—3 Pfund, im dritten $4^1/_2$—5 Pfund schwer werden. Übermäßig schnellgewachsene Karpfen haben aber ein weichliches unschmackhaftes Fleisch. Im vierten Lebensjahre wird der Karpfen geschlechtsreif; zur Zucht werden am besten fünf- bis sechsjährige Karpfen benützt, welche 300,000 bis 400,000 Eier liefern. Der Karpfen kann sehr alt, bis 1 m und darüber lang und 15 kg und mehr schwer werden (Brehm).*

3. Die Züchtung und Haltung des Karpfens.

A. Die Bedeutung des Karpfens.

1. Das Karpfenfleisch. Der Karpfen produziert aus der oben genannten Naturnahrung Fleisch, welches allgemein beliebt ist und besonders zur Weihnachtszeit überall gern gekauft wird.

2. Der Ertrag der Karpfenzucht. Der Karpfen ist der Fisch der warmen Teiche, d. s. alle Fischteiche mit Ausnahme der Quellteiche. Er gibt in solchen Teichen hohe Erträge, welche nur von denen der Schleie erreicht werden. (S. unter B.)

3. Das Luftbedürfnis des Karpfens. Der Karpfen hat kein so großes Luftbedürfnis als die Forelle und verträgt es auch, wenn er bei der Abfischung etwas Schlamm in die Kiemen bekommt. Auch weite Trans-

* Im Schloßgarten zu Charlottenburg haben Karpfen nachweislich über 120 Jahre gelebt (Zell).

porte übersteht er ohne Gefahr. Er wird, was Widerstandsfähigkeit anlangt, nur von der Schleie, der Karausche und dem Aal übertroffen.

Er eignet sich daher für Landwirte, welche der Fischzucht keine große Sorgfalt angedeihen lassen können, bedeutend besser als die Forellenarten. Allerdings setzt die vollständige Züchtung der Karpfen aus den Eiern und die Aufzucht der Brut immerhin Sachkenntnis und Erfahrung voraus; auch sind hierzu eine ganze Anzahl verschiedener Teiche erforderlich.

B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Karpfenzucht oder Karpfenhaltung?

Beschaffenheit der Teiche. Die Karpfenzucht oder -Haltung ist überall dort sehr gewinnbringend, wo man dem Karpfen einen ihm passenden Aufenthaltsort bieten kann, also dort, wo man warme, ruhige, seichte Teiche, Bach- oder Flußteiche, mit weichem Wasser zur Verfügung hat oder mit nicht zu großen Kosten herstellen kann. Beständiger Wasserzufluß ist keineswegs notwendig. Karpfenteiche sollen vielmehr eigentlich nur einen so starken Zufluß haben, daß der Wasserspiegel sich immer auf gleicher Höhe erhält. Auch Himmelsteiche können zur Karpfenhaltung verwendet werden, falls sie so viel Wasser enthalten, daß sie auch in trockenen Sommern nicht austrocknen; andernfalls können sie wenigstens als Streichteiche, d. h. zur Fortpflanzung der Fische dienen (siehe weiter hinten). Dasselbe ist von Grundwassertümpeln zu sagen. Viele Dorfteiche (d. s. Bach- oder Himmelsteiche) können durch Karpfen- oder Schleienhaltung ohne große Mühe zu hohen Erträgen gebracht werden. Zur vollständigen Zucht der Karpfen sind nicht einer, sondern mehrere Teiche notwendig, doch kann auch ein einzelner Teich durch Aufzucht von Verkaufsfischen hohen Gewinn bringen.*

---

* Eine Ertragsberechnung gestaltet sich im großen Durchschnitt für einen mittelguten Teich etwa folgendermaßen:

Besatz pro $^1/_4$ ha 45 zweisömmr. Karpfen = 30 Pfd. à 80 Pfg. = Mk. 24,—
Abfischung: 40 dreisömmr. Karpfen à $2^1/_2$ Pfd. = 100 Pfd. à 60 Pfg. = Mk. 60,—
Ertrag Mk. 36,—

Hierbei ist angenommen, daß die Nebenkosten (Fracht, Abfischungsarbeiten 2c.) durch den Nebenbesatz (mit Schleien) gedeckt werden. — Der Zuwachs beträgt in diesem Falle 70 Pfd. Er kann aber in den besten Teichen bei entsprechend stärkerem Besatz bis 200 Pfd. pro $^1/_4$ ha ausmachen. — Der Verlust an Stückzahl beträgt bei größeren Karpfen manchmal 5—6%, bei kleineren gewöhnlich 12—15%.

Herstellung der Teiche. Die Neuherstellung eines Teiches lohnt sich dann, wenn man durch Aufschüttung eines Dammes und event. Wasserzuleitung ein zwischen Erhöhungen gelegenes Tal leicht zu einem Teich machen kann. Dies ist öfters bei versauerten Wiesengründen der Fall. Doch ist selbst der beste Weizenboden hierzu nicht zu schade. Teiche durch Ausgraben herzustellen, lohnt sich dagegen wegen der teuren Erdarbeiten nur in seltenen Fällen.

C. Das Zuchtziel.

Beim Besetzen der Teiche mit Karpfen hat man heutzutage gewöhnlich das Ziel vor Augen, die Fische in drei Sommern zu Speisefischen heranzuziehen, welche ungefähr $2^1/_2$—3 Pfd. schwer sind. Man könnte sie zwar bei mäßigem Besatz der Teiche mit Fischen oder bei Fütterung schon in zwei Sommern zu diesem oder noch größerem Gewichte heranwachsen lassen, doch ist das Fleisch zweisömmriger Fische noch ziemlich weichlich und wenig schmackhaft. Auch zu schwere Fische, in drei Sommern fünf- bis sechspfündige Karpfen heranzuziehen, ist nicht angezeigt, weil solche Fische nicht gern gekauft werden. Die Karpfen sollen im ersten Sommer 30—50 g, im zweiten 250—500 g ($^1/_2$—1, durchschnittlich $^3/_4$ Pfd.), und im dritten Sommer, in welchem sie 2 Pfd. zunehmen sollen, 1250—1500 g ($2^1/_2$—3 Pfd.) schwer werden. Werden die Fische noch ein viertes Jahr gehalten, so sollen sie im Herbste 2500 g (5 Pfd.) schwer sein.

Bleiben die Karpfen kleiner wie angegeben, so war der Teich gewöhnlich zu stark, werden sie größer, so war er zu schwach besetzt. (Näheres über die Besatzmenge vergl. Allgemeinen Teil, 2. Kapitel.)

D. Die Ausführung der Karpfenzucht.

I. Das moderne Karpfenzüchtungsverfahren.

1. **Brutgewinnung.** — Um junge Karpfen, Karpfenbrut oder sog. Karpfenstrich, hervorzubringen, ist ein kleiner Streich- oder Laichteich notwendig (5—10 Ar groß), der durch 30—50 cm hohes Anstauen von Bach- oder Himmelswasser* auf Wiesen oder Weidegrund hergestellt wird und mit Ausnahme der Streichzeit das ganze Jahr über trocken liegen bleibt, damit sich der Teichboden möglichst erwärmt und nicht

* Himmelsteiche eignen sich besonders gut zur Brutgewinnung, weil sie frei von Wildfischen sind, welche die Karpfenbrut auffressen; leider fehlt für dieselben aber in der Regel zur rechten Zeit der nötige Regen zur Bespannung.

sauer wird. Dann bekommt auch das eingelassene Wasser bald die nötige warme Temperatur. Die Streichkarpfen werden nach Geschlechtern getrennt* in Erd-Fischhältern aufbewahrt. — Wenn das Wasser etwa 19° C. warm ist, werden gegen Ende Mai in den kurz vorher bespannten Streichteich zwei Satz Karpfen — jeder Satz besteht aus einem Rogner und zwei Milchnern — gebracht, welche dann das Laichgeschäft bei warmem Wetter sofort besorgen. Man nimmt gewöhnlich aus dem Grunde mehrere Satz Karpfen, weil manchmal ein Karpfen nicht laichen will. — Nach wenigen Tagen wimmelt der Streichteich von jungen Karpfen. — Vor den kalten Tagen im Mai soll man die Karpfen nicht streichen lassen. Die Brut würde sonst leicht in der Kälte zu Grunde gehen.

2. **Das Vorstrecken der Brut.** — 4—6 Tage später werden die Fischchen mit feinen Gazenetzen, besser mittelst Brutfangkasten, aus dem Streichteiche herausgefangen, da sie sonst bald wegen Mangel an Nahrung zu Grunde gehen müßten und in einen etwas größeren, mittlerweile bespannten, Vorstreckteich gesetzt. (Sie vertragen auch in diesem Alter sehr weite Transporte per Eisenbahn, so daß Spezialanstalten mit dem Karpfenbrutversand lohnende Geschäfte machen).

Besatzstärke. In $^1/_4$ ha Vorstreckteich können bis zu etwa 10000 Karpfenstrich gesetzt werden; von denen dann nach 4—5 Wochen etwa die Hälfte zur Versetzung gelangt.

3. **Das Strecken der Brut.** — Nach weiteren 4—5 Wochen sind die kleinen Karpfen schon 2—$2^1/_2$ cm lang und einige g schwer; sie werden jetzt wieder herausgefischt und anfangs Juli in Brutstreckteiche gebracht, welche in demselben Jahre schon eine Grünfuttererernte getragen haben können. Die Streckteiche sollen 8 Tage vor der Besetzung bespannt, d. h. mit Wasser angefüllt werden, damit in den Teichen Nahrung für die Fische entstehen kann. Es ist aber nicht gut, sie schon viele Wochen vor der Besetzung zu bespannen, weil sich alsdann leicht Fischfeinde, Raubinsekten oder deren Larven einfinden.

Besatzstärke. Auf einen preuß. Morgen = $^1/_4$ Hektar Brutstreckteich setzt man je nach dessen Qualität bezw. Nährkraft 500 bis 2500 Stück vorgestreckte Brut. Wenn Frösche und Enten von diesen Teichen fern gehalten, bezw. vernichtet werden, so ist der Stückverlust gering, und die

* Die Erkennung der Geschlechtsunterschiede siehe im Kapitel: Die künstliche Fischzucht unter : Die Gewinnung des befruchteten Laiches.

Karpfenbrut erreicht bis zum Herbst ein Gewicht von ca. 40—60 Gramm.

Abfischung. Die Brutstreckteiche werden im Herbst abgefischt. Die Fische werden in die kleinen Winterteiche* gesetzt. Der Brutstreckteich bleibt im Winter trocken liegen und wird im Frühjahr wieder mit Grünfutter besät.

4. **Das Strecken der einjährigen Fische.** — Im nächsten Frühjahr kommen die einsömmrigen Karpfen aus den Winterteichen in die Streckteiche**, wo sie den ganzen Sommer über verbleiben.

Besatzstärke. Auch für den Streckteich ist die Besatzziffer verschieden hoch, und zwar nach der Nährkraft der Teiche. Man besetzt für den Naturalbetrieb $^1/_4$ ha mit 100—200 Stück, für den Fütterungsbetrieb mit 400—800 Stück. Werden die Karpfen im zweiten Sommer 400—600 g, im großen Durchschnitt 500 g oder auch nur $^3/_4$ Pfd. schwer, so hat man mit der Besatzziffer das Richtige getroffen.

Abfischung. Die Karpfen werden im Herbst herausgefischt und wieder in Winterteiche gebracht. Natürlich bleiben auch die Streckteiche den Winter über trocken liegen und werden erst im Frühjahr vor dem Wiedereinsetzen einjähriger Karpfen neu bespannt.

5. **Das Abwachsenlassen der Karpfen.** — Bei Beginn des dritten Sommers setzt man die jetzt zweijährigen Karpfen in die Abwachsteiche.

Besatzstärke. Man rechnet auch in der Jetztzeit noch im großen Durchschnitt auf $^1/_4$ ha im Naturalbetrieb 50—60 Stück, bei sehr kräftigen Teichen mehr und fängt alsdann im Herbst verkaufsfähige Karpfen im Gewicht von etwa 1100 g pro Stück; doch können sie bei schwachem Besatz auch 1500 g und noch schwerer werden. Im Durchschnitt sollen sie etwa $2^1/_2$ Pfd. wiegen.

Im Fütterungsbetrieb besetzt man in drei- bis vierfacher Höhe.

II. Andere Verfahren der Karpfenzüchtung.

In vielen Teichwirtschaften wird die Karpfenbrut im ersten Sommer nicht zweimal, sondern nur einmal versetzt und zwar aus folgenden Gründen:

---

* Winterteiche sind kleine tiefe Teiche mit lebhaftem Wasserdurchfluß.

** Mit dem Ausdruck „Streckteich" wird nur derjenige Teich bezeichnet, welcher einjährige Fische aufnimmt, nicht aber etwa ein Brutstreck- oder Vorstreckteich. Letztere beiden und der Laichteich können als „Brutteiche" zusammengefaßt werden.

1. Im Sommer fehlt es sehr oft an Wasser, um die Brutstreckteiche zu bespannen.

2. Auch ist das Abfischen der vorgestreckten Brut in der warmen Jahreszeit stets gefährlich. Es ist besser, im Herbste mehr kleine als zu wenig große Karpfen zu haben. Man setzt daher den Karpfenstrich aus dem Laichteich nicht erst in einen Vorstreckteich, sondern sofort in den Brutstreckteich.

Besatzstärke. Wird die Karpfenbrut nicht vorgestreckt, sondern direkt aus dem Laichteiche nach den Brutstreckteichen gebracht, so muß man $^1/_4$ ha mit ca. 10,000 Stück Brut besetzen, von der dann wegen der sehr zahlreichen Feinde aus der Wasserinsektenwelt etwa ein Zehntel den Gefahren entrinnt und im Herbst zur Abfischung gelangt.

Das alte Züchtungsverfahren. — Manche Fischzüchter versetzen, weil sie zu wenig oder unpassende Teiche haben, die Karpfen im ersten Jahre überhaupt nicht. Als Brutteiche dienen diesen mittlere oder große Karpfenteiche, welche mit mehreren Satz Laichkarpfen im Frühjahr besetzt und erst im Herbst abgefischt werden. Nach dem Laichen ziehen sich die Mutterfische in die tieferen Stellen des Teiches zurück. Es ist gut, wenn man sie alsdann herausfangen oder durch Drahtgeflecht von dem flachen Wasser, dem Tummelplatz der Brut, abhalten kann, damit sie ihre Nachkommenschaft nicht teilweise auffressen. — Im zweiten und dritten Jahre werden die Fische auf die oben angegebene Art in Streck- und Abwachsteichen zu Verkaufsfischen herangezogen.

Mehrhitzige Teiche. — Sehr große Abwachsteiche können oft nicht in demselben Sommer gefüllt und wieder abgelassen werden. Sie können im ersten Sommer nicht ganz bespannt werden, weil hierzu oft nicht genügend Wasser vorhanden ist; auch zum Ablaufen brauchen sie manchmal 1—2 Monate. Man läßt sie daher, um den Fischen Ruhe zu gönnen, zwei oder auch sogar drei Sommer und die dazwischen liegenden Winter bespannt; man sagt, man gibt ihnen zwei bis drei Hitzen. Der Ertrag solcher zwei- oder dreihitziger Teiche ist aber verhältnismäßig nicht so groß als derjenige kleinerer Teiche, welche jährlich abgelassen werden. Denn die mehrhitzigen Teiche verlieren dadurch, daß sie im Winter unter Wasser stehen, die Möglichkeit der Verjüngung und notwendigen Bodenbearbeitung und versauern, verwachsen und verwildern und verlieren hierdurch bedeutend an Nährkraft. In zweihitzigen Teichen ist auch der Besatz im ersten Jahre zu gering oder im zweiten Jahre zu groß.

Auch kleine Teiche werden manchmal nicht alljährlich abgefischt, was ebenso fehlerhaft ist. Jährliche Abfischung gibt weit höhere Erträge.

III. Nebenbesatz.

a) **Nebenbesatz mit Hechten.** — Wenn die Abwachsteiche mehrhitzig sind, so ist ein Zusatz von Hechten notwendig. Denn da die Karpfen im vierten Lebensjahre laichreif werden, so entsteht viel Karpfenbrut, welche weggeschafft werden muß, damit sie den älteren Karpfen die Nahrung nicht teilweise wegnimmt. Die Beseitigung der unerwünschten Karpfenbrut geschieht am besten durch den Hecht, der ein unersättlicher Räuber ist. (Die von v. d. Borne angegebene Trennung der Geschlechter der Karpfen in den Abwachsteichen zur Verhütung der Vermehrung hat sich in der Praxis nicht bewährt.)

Auch in einhitzige Abwachsteiche und in Streckteiche ist oft gleichfalls ein Zusatz von Hechten erforderlich, nämlich dann, wenn es nicht möglich ist, von den Teichen Wildfische, das „Fischunkraut", fern zu halten. Dies gelangt meist mit dem Wasser als Laich in den Teich hinein, kann aber wohl auch durch Wasservögel an Gefieder und Füßen eingeschleppt werden. Der Hecht ist der beste „Wasserpolizist", welcher die minderwertigen Weißfische, die Nahrungskonkurrenten des Karpfens gründlich vertilgt* und in allen unsern Gewässern gedeiht.

Der Hechtzusatz darf nicht zu stark sein. Man rechnet auf je 10 Karpfen einen Hecht. Auch dürfen die zugesetzten Hechte natürlich nicht so groß sein, daß sie die Karpfen selbst auffressen. Daher dürfen zu zweijährigen Karpfen nur einjährige Hechte, zu einjährigen Karpfen darf nur Hechtbrut zugesetzt werden.

b) **Nebenbesatz mit Forellenbarschen.**** — Außer dem Hecht hat sich auch der amerikanische Forellenbarsch, allerdings nur in Ausnahmefällen, als „Wasserpolizist" bewährt. Besonders den Kaulquappen und Fröschen stellt er mit großem Eifer nach; er ist der beste Froschvertilger. Auch als Vernichter von Käfern, Rückenschwimmner, allerdings nur in Ausnahmefällen, ꝛc. hat er sich gezeigt. Sein Fleisch ist grätenlos und noch

---

* Die frühere Anschauung, ein Hechtzusatz sei notwendig, um den trägen Karpfen zu stärkerer Bewegung und hierdurch zu vermehrter Nahrungsaufnahme zu veranlassen, hat sich als unrichtig herausgestellt. „In der Still' und Ruh nimmt der Karpfen zu." Sind die Teiche vor dem Eindringen von Wildfischen genügend geschützt, so ist, wie vielfache Erfahrungen gezeigt haben, der Hecht überflüssig.

** Dem Verfasser bekannte Bezugsquellen für Forellenbarsche sind die v. d. Bornesche Teichwirtschaft in Berneuchen und die Herrschaft Trachenberg in Schlesien.

besser als das des Hechtes, sein Wachstum aber geringer. Das Abfischen verträgt er gut; nur gegen Temperaturwechsel ist er sehr empfindlich. Er eignet sich vor allem für Teiche mit sandigem und lehmigen Grund ohne Schlamm. Auf 10 Karpfen kommt ein Forellenbarsch. Da er ein nicht so gefährlicher Räuber wie der Hecht ist und daher auch nicht so schnell wächst, ist es notwendig, in einhitzige Karpfenabwachsteiche zweijährige Forellenbarsche einzusetzen. Sie werden alsdann bis zum Herbste ca. $^1/_2$ Pfd. schwer, also verkaufsreif für den Konsum. Für mehrhitzige Teiche genügen die billigen Jährlinge.*

c) **Nebenbesatz mit Regenbogenforellen.** — Sind die Abwachsteiche vor Wildfischen genügend geschützt, so daß nicht unbedingt Hechte oder Forellenbarsche zugesetzt werden müssen, so können zur Vertilgung von Karpfenbrut und kleinen Wildfischen andere Raubfische benutzt werden, welche schnellwüchsig sind, aber noch wertvolleres Fleisch als der Hecht liefern. Als solche kommen besonders die Regenbogenforelle und der Zander in Betracht.

Die kalifornische Regenbogenforelle verlangt nicht unbedingt so kaltes Wasser wie die Bachforelle und der Bachsaibling und ist auch nicht so empfindlich gegen Schlamm und sonstige Verunreinigungen des Wassers wie die genannten Forellen und der Zander. Daher eignen sich die mehrhitzigen Karpfenteiche gewöhnlich sehr gut für sie, besonders wenn diese Teiche etwas Wasserdurchfluß oder wenigstens einige tiefere Stellen mit kälterem Wasser haben. Nach Ansicht mancher Fischzüchter kann die Regenbogenforelle den Hecht als Wasserpolizist ganz gut ersetzen. Wenn die beliebte Größe von $1^1/_2$—3pfündigen sogenannten „Teichlachsen" produziert werden soll, so sind 2jährige Setzlinge einzusetzen; zwecks Gewinnung von Portionsforellen mit einem Gewicht von etwa $^1/_4$ Pfd. genügen einjährige Setzlinge.

d) **Nebenbesatz mit Zandern und sonstigen Raubfischen.** — Manchmal kommt auch der Zander als Nebenbesatzfisch für Karpfenteiche in Frage, nämlich dann, wenn es sich um möglichst schlammfreies, tieferes Wasser und einen sandigen, kiesigen oder lehmigen Grund handelt. Zum Besatz genügen einjährige Setzlinge, da diese in einem Sommer $^3/_4$ Pfd. und darüber schwer, also konsumfähig werden können.

Nach v. d. Borne können in Abwachsteichen auch noch sonstige Raubfische, z. B. der Schwarzbarsch, der Calicobarsch, der Sonnenfisch, verschiedene Maränenarten etc. gehalten werden.

---

* In einigen bairischen Seen ist der Forellenbarsch bereits heimisch geworden und pflanzt sich in ihnen fort.

Auch die Aale eignen sich für viele Teiche als Nebenbesatz, nämlich für alle diejenigen, welche schlammigen Grund haben. Sind sie mehrhitzig, so kann Aalbrut, sind sie dagegen einhitzig, so müssen Setzlinge weiblichen Geschlechts von 25—30 cm Größe eingesetzt werden.

e) **Nebenbesatz mit jüngeren Karpfen.** — In Abwachsteichen mit vielen flachen Rändern wird das ganz flache Wasser von den zweisömmrigen Karpfen nicht abgeweidet. Nach Burda setzt man daher in solche Teiche einsömmrige Karpfen zu und zwar der Hechtgefahr wegen um die Hälfte mehr wie in Streckteiche. Es genügt in der Regel, die Größe der flachen Ränder abzuschätzen; dann wird der Besatz für die flachen Teile an einsömmrigen, für die tiefen an zweisömmrigen Karpfen berechnet.

f) **Nebenbesatz mit Schleien.** — In Teichen mit schlammigem Grunde werden in der Neuzeit mehr und mehr außer Karpfen auch Schleien gezüchtet. (Vergl. Schleienzucht.) Durch gemeinsamen Besatz solcher Teiche mit Karpfen und Schleien kann ihre Produktivität sehr gehoben werden, weil Schleien den Teichgrund besser durchwühlen als Karpfen. In Karpfenabwachsteiche werden gewöhnlich einjährige Schleien zugesetzt. Von Schleiensetzlingen können durchschnittlich so viel eingesetzt werden wie von Karpfensetzlingen. Ein Teich, welcher pro $^1/_4$ ha 50—60 zweisömmrige Karpfen ernähren kann, kann also bei schlammigem Grunde auch mit 200—250 Stück einsömmrigen, oder mit 50—60 Stück zweisömmrigen Schleien besetzt werden. Sollen die Schleien bis zum Herbste das Portionsgewicht von $^1/_4$—$^1/_3$ Pfund sicher erreichen, so müssen zweisömmrige Setzlinge gewählt werden. Im Fütterungsbetrieb verwendet der bekannte Fischereidirektor Paul Vogel überhaupt nur einjährige Schleienbrut und macht dieselben im ersten Sommer zu Portionsfischen.*

g. **Wieviel Fischarten sollen in einem Teiche gleichzeitig gehalten werden?** — Es ist selbstverständlich, daß in einem Teiche nicht etwa gleichzeitig die meisten oder alle vorerwähnten Fischarten eingesetzt werden dürfen. Vielmehr wird es Regel sein, außer dem Karpfen gewöhnlich nur noch einen anderen Fisch in demselben Wasser zu halten. Der Wirtschafter muß sich fragen, welcher Fisch sich als Nebenfisch im Karpfenteich am besten für seine Verhältnisse eignet, besonders, ob er

* Über den Fütterungsbetrieb belehrt dessen weit weit verbreitetes Lehrbuch der Fischfütterung (Emil Hübners Verlag. Bautzen.)

Hechte oder Forellenbarsche ganz entbehren oder durch andere Raubfische ersetzen kann.

Das Halten von vielerlei Fischarten in demselben Teiche ist nicht zu empfehlen, weil es die Bewirtschaftung unnötig erschwert. Nur selten ist es angezeigt, drei Fischarten einzusetzen. Dieser Fall tritt besonders dann ein, wenn sich die Karpfenteiche auch für Schleien eignen und wenn außerdem Hechte unentbehrlich sind.

IV. Fütterung der Karpfen.

Die moderne Teichwirtschaft unterscheidet zwei Wirtschaftsweisen und zwar:

den Naturalbetrieb,
den Fütterungsbetrieb.

Im Naturalbetrieb werden nur soviel Fische ausgesetzt als der Teich durch selbst produzierte Naturnahrung befriedigend abwachsen lassen kann.

Im Fütterungsbetrieb erhalten die Teiche einen weit stärkeren, 3 bis 5 fachen Besatz, und es wird die für solchen nötige größere Nahrungsmenge in Form von Kunstfuttermitteln täglich an bestimmten Futterstellen verabreicht.

Als wirksamstes Kunstfutter hat sich bisher eine Mischung, bestehend aus bestem Fischmehl, Lupinenmehl und Lehm bewährt. Es ist hiermit in den betr. Verwaltungen ein jährlicher Karpfen- und Schleienzuwachs von 15 Zentner pro Hektar erzielt worden.

Der praktische Landwirt und Anfänger in der Fischzucht gibt sich aber am besten mit der Fütterung der Fische erst dann ab, wenn er die dafür nötigen Vorstudien in der maßgebenden Litteratur gemacht hat. Gefallene Tiere kann der Landwirt im gekochten Zustande zerkleinert als Fischfutter verwenden. (S. Allgemeinen Teil.)

V. Bewirtschaftung einzelner Teiche.

Teichwirte, welche nicht die hinreichende Zahl von Teichen haben, um den Karpfen vom Ei bis zum verkaufsfähigen Fische heranziehen zu können, kaufen sich am besten alljährlich von anderen Teichwirtschaften mit Streich- und Streckteichen („Karpfenzüchtereien" oder „Karpfenzuchtanstalten") zwei- (oder ein-) sömmrige Karpfen (oder auch Karpfenbrut)

als Besatz für ihre Teiche. Es werden dann im Herbst die Fische zum Verzehren (oder als zwei- oder einjährige Besatzfische) verkauft.*

Als Abwachsteich kann ein einzelner Teich, z. B. ein Dorfteich, sehr großen Nutzen bringen. Selbst wenn ein Teich als Viehschwemme benützt wird und wenn, wie gewöhnlich, Jauche hineinfließt, so ist das für die Fische nicht schädlich, sondern sehr nützlich, da durch den Dünger des Viehes die Nahrung der Fische indirekt vermehrt wird. Auch Gänse und Enten schaden nicht in solchen nahrungsreichen Teichen, sondern nützen sogar durch ihren Dung. Sie schaden nur in den Brut- und vielleicht manchmal ein wenig in Streckteichen; die größeren Fische der Abwachsteiche können von ihnen nicht mehr bewältigt werden. — In letzteren Teichen sind sie nur dann schädlich, wenn durch eine zu große Anzahl von ihnen der Teich zur Mistpfütze wird.

Karpfenhaltung in Dorfteichen. Ein Dorfteich, welcher mit zweisömmrigen Karpfen besetzt werden soll, muß aber entweder ablaßbar sein oder mit einem Schleppnetz rein abgefischt werden können. Ist dies nicht der Fall, das Abschleppen wegen starkem Rohrwuchs, Steinen oder sonstigem auf dem Teichgrund lagernden Unrat nicht möglich, so besetzt man den Teich lieber mit zweisömmrigen Schleien. (S. folg. Kapitel.) Der Karpfen läßt sich in Reusen schwer fangen. Er ist zu schlau, um in sie hineinzugehen. Mit dem Schleppnetz bekommt man die Karpfen gleichfalls nicht gut aus dem Teich heraus, wenn das Netz wegen Steinen, Wurzeln ꝛc. nicht gehörig auf dem Steingrund schleifen kann. Diejenigen Karpfen, welche man mit dem ersten Zuge nicht bekommen hat, erwischt man aber bei mehrfachen Fischzügen besser; sie schlüpfen aber auch teilweise unter dem Netze fort oder springen sogar über das Netz hinweg. Am besten ist in solchen Fällen noch das Fischen bei Nacht, oder auch das mit einem Kiemennetz

* Sind die Teiche zu klein, so lohnt es sich wegen der hohen Transportkosten gewöhnlich nicht, alljährlich neuen Besatz zu beziehen. Und da in den meisten Teichen sowohl jüngere wie ältere Karpfen gedeihen, so kann man auch in drei Jahren nur einmal Karpfenbrut oder in zwei Jahren einmal einjährige Karpfen kaufen, um sie bis zur Verkaufsgröße heranwachsen zu lassen. Ein solcher Teich muß aber zur Überwinterung der Fische geeignet sein, und es muß im Herbst und Frühjahr ein sehr großer Teil des ursprünglichen Besatzes herausgefischt und anderweitig verwendet werden, damit der Rest sich genügend weiter entwickeln kann. Nur bei Anwendung der Wasserdüngung und der Fütterung können die ursprünglich eingesetzten Fische in demselben Teiche groß gezogen werden.

von 8 cm Knotenweite, weil der Karpfen ein solches Netz zu durchschwimmen versucht und in ihm hängen bleibt (Kiemennetz!).

Vernichtung von Wildfischen. Es ist selbstverständlich, daß vor dem Besatz eines Dorfteiches mit Karpfen die in ihm meist zahlreich vorhandenen Karauschen zuerst entfernt werden müssen. (Näheres hierüber s. bei Schleienzucht).

Zuwachs in Dorfteichen. Bei richtigem Besatz kann der Karpfen in Dorfteichen in einem Sommer 2, sogar 3 Pfund und darüber zunehmen, also ein Gewicht von $2^1/_2$—$3^1/_2$ Pfund erreichen.

VI. Das Abfischen der Teiche und die Überwinterung.

Das Abfischen der Teiche wird im Oktober und November vorgenommen. Da der Karpfen gegen aufgewirbelten Schlamm nicht empfindlich ist, schadet es nicht, wenn der Grund des Teiches nicht ganz eben ist und die Fische in den beim Ablassen des Wassers sich bildenden Pfützen zurückbleiben. Sie werden alsdann aus diesen Wasserlachen oder aus der vor dem Staukasten befindlichen, eigens zu diesem Zweck hergestellten Fischgrube mit Handnetzen herausgefangen oder unterhalb des Dammes in einem am Abflußrohr befestigten Fischkasten in Empfang genommen. Teiche, welche nicht ganz abgelassen werden können, werden mit Zugnetzen abgefischt. (Näheres hierüber siehe Allgemeinen Teil.)

Hälterteiche. Die gefangenen zum Verkauf bestimmten Karpfen werden in „Hälteranlagen" aufbewahrt, um sie stets, besonders zur Weihnachtszeit, zur Hand zu haben, ebenso, wie schon oben erwähnt, einige Satz Laichkarpfen (nach Geschlechtern getrennt).

Winterteiche. Die noch nicht ausgewachsenen Karpfen kommen in kleine Winterteiche (Kammerteiche). Die Winterteiche für Karpfen sind derselben Art wie die der Forellen: tiefe Teiche mit lebhaftem Zu- und Abfluß, in denen es den Fischen auch im Winter unter der Eisdecke nicht an Sauerstoff mangelt. Hier bleiben sie bis zum Wiederaussetzen im nächsten Frühjahr.

VII. Der Transport der Karpfen.

Der Transport der Fische zu den Fischhältern, Winterteichen und auch zur Bahn geschieht meistens in Fässern, welche 3 bis $3^1/_2$, auch 5 hl Inhalt haben (für Personen- und Schnellzüge $1^1/_2$ hl). Sie werden

mit Wasser gefüllt. Die 5 hl Fässer können 2 — 2½ Centner Karpfen fassen. Die Fässer müssen über den Fischen noch einen 10 cm hohen freien Raum haben, damit das Wasser sich bewegen und hierdurch neuen Sauerstoff aufnehmen kann. Nach großen Städten verkaufte Fische läßt man oft in der Markthalle von einem vereideten Makler verauktionieren, sodaß der Verkauf in reeller Weise geschieht. (Genaueres über den Fischtransport siehe im Allgemeinen Teil.)

VIII. Außergewöhnliche Betriebe.

Wenn vorstehend der Betrieb gewöhnlicher Karpfen-Teichwirtschaften in seinen Grundzügen beschrieben worden ist, so soll zum Schluß nicht unerwähnt bleiben, daß an manchen Orten zum Speisen der Teiche, um sie rein von wilden Fischen zu halten, statt Bachwasser Untergrundwasser verwendet wird, welches durch Pumpwerke, die durch Windmotore getrieben werden, an die Oberfläche geschafft wird. Das Wasser gelangt alsdann zuerst in einen kleinen Vorwärmteich, um die nötige Temperatur zu bekommen und genügend Sauerstoff aufzunehmen. Auch wird in diesen Vorwärmteich stets eine bestimmte Menge Jauche aus dem Wirtschaftshofe eingeleitet, um den kleinen Lebewesen, die sich entwickeln sollen, Nahrung zu bieten. Dann erst wird das Wasser zum Speisen der Fischteiche benützt.

Auch die Entwässerung der Teiche durch Pumpwerke (Centrifugalpumpen), welche durch Lokomobilen oder andere Kraftmaschinen getrieben werden, kommt vor. Dieselbe ist besonders oft bei Teichen, welche durch Aushebung von Mooren entstanden sind, notwendig, weil solche Teiche häufig nur ungenügenden oder gar keinen Abfluß haben.*

IX. Notwendigkeit einer Buchführung.

Der Teichwirt muß nicht nur die Größe, sondern auch die Nährkraft seiner Teiche wissen. Um letztere kennen zu lernen, muß er alljährlich den Besatz mit der Abfischung vergleichen. Die Fische müssen natürlich gewogen, nicht nur gezählt werden. Ebenso wie Aussaat-, Düngungs- und Ernteregister für die Felder, ist also auch eine geordnete Buchführung für die Teiche notwendig. Nur auf Grund einer solchen

* Dem Verfasser sind solche Anlagen mit Be- und Entwässerung durch Pumpwerke bei Herrn Gutsbesitzer Leistikow in Neuhof (Kreis Elbing) bekannt.

kann man den zweckmäßigsten Besatz für seine Teiche ermitteln, Pläne für die Neubesetzung und Rentabilitätsberechnungen aufstellen usw.

Haben z. B. in einem Abwachsteiche 80 Karpfen in einem Sommer um 50 kg zugenommen, so ist dies ein Beweis, daß die Besetzung des Teiches reichlich stark gewesen ist, denn dieser Zuwachs hätte schon von 50 Fischen erreicht werden können. Will man also von jedem Fisch 1 kg Zuwachs haben, so dürfte man den Teich im nächsten Frühjahre nur mit 50 oder — wegen etwaiger Abgänge — 53 zweijährigen Karpfen besetzen. Nun kommt aber noch hinzu, daß eine kleinere Anzahl Fische auch weniger Erhaltungsfutter braucht, es bleibt mithin mehr Produktionsfutter übrig. Man kann daher den Teich sogar mit etwa 55—60 Fischen besetzen und hierbei doch noch auf einen Zuwachs von ungefähr 1 kg pro Fisch rechnen.

Zweites Kapitel.

Die Schleienzucht.

---

1. Die Rassen der Schleie.

Die Schleie wurde bis vor wenigen Jahren nur als Nebenfisch in Karpfenteichen gehalten. Mit der planmäßigen Züchtung der Schleie hat man sich früher fast noch gar nicht beschäftigt. Daher sind auch noch keine ausgeprägten Schleienrassen entstanden. Man kann jedoch einen Unterschied zwischen Seeschleien und Teichschleien machen und sollte zur Besetzung den letzteren, falls sie aus guten Teichwirtschaften stammen, den Vorzug geben, weil sie in der Regel schnellwüchsiger als erstere sind.

Die Goldschleie (nicht mit dem bekannten Goldfisch zu verwechseln, welcher eine Varietät der Karausche ist) ist ein goldig gefärbter schöner Zierfisch, der besonders in Oberschlesien und Böhmen gezüchtet wird.*

* Die sog. „Forellenschleien" oder „Schleienforellen" sind nichts anderes als ganz gewöhnliche Schleien, also nicht etwa Bastarde von Schleien und Forellen; solche gibt es nicht.

2. Die Lebensweise der Schleie.

a) **Aufenthaltsorte.** — Die Schleie liebt warmes, ruhiges Wasser mit weichem schlammigen Grunde und kommt bei uns in Seen und Wasserläufen mit entsprechenden Eigenschaften überall wild vor (Schleienseen). Sie eignet sich aber auch für alle Teiche, in denen der Karpfen gut gedeiht, ist jedoch noch unempfindlicher gegen Luftarmut und noch zählebiger als der Karpfen und kann selbst in Teichen mit ziemlich unreinem Wasser, in Hof- und Dorfteichen, früheren Lehm- und Mergelgruben, Torf- und Moorlöchern gehalten werden, welche durch sie hohe Erträge bringen können. Forellenteiche (Quellteiche) sind für die Schleie ungeeignet.

b) **Nahrung.** — Die Nahrung der Schleie ist fast dieselbe wie die des Karpfens; doch hält sich die Schleie mehr auf dem Grunde der Gewässer auf, wo sie vor allem von den in Schlamme vorhandenen Würmern und organischen Resten lebt.

c) **Ihr Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten.** — Auch dieses ist dem des Karpfens sehr ähnlich. Im Winter hält die Schleie, im Schlamm eingewühlt, einen Winterschlaf. In den warmen Sommermonaten ist ihr Wachstum am lebhaftesten. An heißen Tagen halten die Schleien zuweilen im Schlamm einen Tag- oder Sommerschlaf (Brehm).

d) **Entwickelung und Wachstum.** — Die Schleie ist ein Sommerlaicher. Sie setzt ihren Laich gegen Ende Juni, zuweilen auch erst im Juli an Wasserpflanzen ab. Die jungen Fischchen schlüpfen zwar auch schon nach wenigen Tagen aus, ihre Entwickelung ist aber ganz bedeutend langsamer als die der Karpfenbrut. Weil die Schleienbrut zu klein ist und sich auch im Schlamm verkriecht, kann sie im ersten Jahre nicht versetzt werden, was ihrem Wachstum nicht dienlich ist. Die Schleien sind bei dem früheren Züchtungsbetrieb erst nach drei Sommern zu sog. Portionsfischen von $^1/_4$—$^1/_3$ Pfund Gewicht herangewachsen.* Mit 3 Jahren wird die Schleie geschlechtsreif. Als Elternfische werden Schleien im Gewichte von $1^1/_2$—$2^1/_2$ Pfund genommen. — Die Schleie kann bis 70 cm lang und bis 6 kg schwer werden (Brehm).

---

* Nach Brehms Tierleben, 8. Band, S. 272 ist das Wachstum der Schleie ein sehr viel schnelleres wie oben angegeben, was aber nur unter außergewöhnlich günstigen Verhältnissen richtig sein kann.

3. Die Züchtung und Haltung der Schleie.

A. Die Bedeutung der Schleien.

1. Das Schleienfleisch. Die Schleie liefert ein äußerst wohlschmeckendes, feines Fleisch, das dem der Forellen ähnlich ist. Besonders ist die Nachfrage nach Portionsschleien in großen Städten das ganze Jahr über sehr groß. Hauptsächlich in Norddeutschland werden viel Schleien verbraucht, in Süddeutschland dagegen statt ihrer mehr Forellen.

2. Der Ertrag der Schleienzucht. Die Schleie gibt in guten Karpfenteichen einen ebenso hohen, in Teichen mit unreinem Wasser (Hof- und Dorfteichen) oftmals einen höheren Reinertrag als der Karpfen. (S. unter B.)

3. Das geringe Luftbedürfnis der Schleie. Die Schleie erstickt unter dem Eise äußerst selten, weil sie sehr wenig Luft im Winter nötig hat. Dies ist für nicht ablaßbare Gewässer, welche nicht alljährlich abgefischt werden, von der größten Bedeutung.

4. Die Schleie läßt sich leicht fangen. Die Schleie läßt sich mit Zugnetzen, aber auch mit Reusen und Stellnetzen leicht fangen. Letzteres ist für diejenigen nicht ablaßbaren Gewässer, welche Löcher auf dem Teichboden haben, und solche, in denen sich Stubben und Wurzelstöcke ꝛc. befinden, von großer Bedeutung, weil sie mit dem Zugnetz nicht gut abgefischt werden können.

5. Die Bedeutung der Schleie als Nebenfisch in Karpfenteichen. Die Schleie nützt den Teichgrund besser als der Karpfen aus. Wenn Schleien in Karpfenteiche als Nebenfische eingesetzt werden, wird also mehr Fischfleisch erzeugt als von Karpfen allein.

6. Die Bedeutung der Schleie als Seefisch. Die Schleie laicht und vermehrt sich in nicht ablaßbaren, mit Unterwasserpflanzen durchwachsenen Seen sehr sicher und ist daher auch für die wilde Fischerei ein sehr wertvoller Fisch.

B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Schleienzucht oder Schleienhaltung?

Die Zucht oder die Haltung der Schleie ist überall dort gewinnbringend, wo

1. Karpfen gezüchtet oder gehalten werden können. Die Schleie ist entweder nur als Nebenbesatzfisch neben Karpfen zu behandeln, oder sie kann auch alleinige Nutzung gewähren. Mit Hilfe der Buch-

führung und des Rechenstiftes ist unschwer herauszufinden, was am vorteilhaftesten ist.*

Für sehr stark verschlämmte Gewässer (Torf- und Moorlöcher 2c.) eignet sich die Schleie sogar bedeutend besser als der Karpfen.

2. Werden Gewässer nicht alljährlich abgefischt und haben sie so wenig Wasserdurchfluß, daß die Fische unter dem Eise möglicherweise ersticken, so ist die zählebige Schleie entschiedendem Karpfen vorzuziehen.

3. Können Gewässer weder abgelassen, noch mit Zugnetzen rein abgefischt werden, so ist gleichfalls die leichter fangbare Schleie dem Karpfen vorzuziehen (s. unter A).

C. Das Zuchtziel.

Wenn man die Schleien nur als Nebenfisch in Karpfenteiche einsetzt, so ist man zufrieden, wenn sie in drei Sommern die Größe von Portionsfischen erreichen. Da aber in der neuesten Zeit die Schleien wegen ihres schmackhaften Fleisches immer mehr begehrt werden, sucht man sie schon in zwei Sommern zu Portionsschleien heranzuziehen. Dies ist im Fütterungsbetriebe bereits gelungen. Die Fischchen müssen hierbei im ersten Sommer eine Länge von 5—10 cm und ein Gewicht von 5—8 g erreichen. Dann werden sie im zweiten Sommer im Fütterungsbetriebe $^1/_4$ bis $^1/_3$ Pfd. (125—166 g) schwer. Im Naturalbetriebe muß man aber auch damit zufrieden sein, die Schleien in drei Sommern zu Portionsschleien heranwachsen zu lassen. Sie müssen alsdann im 2. Jahre 30—50 g schwerer werden. — Größere Fische zu ziehen, lohnt sich nicht, weil schwerere Schleien verhältnismäßig billiger bezahlt werden als Portionsschleien.

D. Die Ausführung der Schleienzucht.

I. Das bisherige Züchtungsverfahren.

Das Verfahren, Schleien zu züchten, war bisher sehr einfacher Art. Die Schleie war nur Nebenfisch in Karpfenteichen. Es wurden

---

* Eine Ertragsberechnung für einen mittelguten Teich, wie ein solcher schon bei der Karpfenzucht erwähnt worden ist, gestaltet sich bei Schleienbesatz wie folgt:

Besatz pro $^1/_4$ ha	360 einsömm. Schleien, 100 St. 7 Mk. =	M 25,20
Abfischung	320 Portionsschleien à $^1/_4$ Pfd. = 80 Pfd, zu 1 M. =	„ 80,—
	Ertrag	Mk. 54,80

Hierbei sind allerdings die Nebenkosten: Fracht, Abfischung 2c. nicht in Anrechnung gebracht worden. Die Schleien wachsen aber auch oft bis zu $^1/_3$ Pfd. heran.

sowohl in Karpfenstreck- wie in Abwachsteiche eine Anzahl Laichschleien (gewöhnlich außerdem natürlich auch noch jüngere Schleien) zugesetzt. Laichten sie nicht in dem einen Teiche, dann vielleicht in einem anderen. Bei der Abfischung im Herbst fand man, obgleich viel Brut von Karpfen sowohl wie Schleien aufgefressen worden und obgleich eine ganze Anzahl der jungen Fischchen im Schlamm zu Grunde gegangen war, immerhin genügende Mengen einsömmriger Schleien vor, welche im nächsten und übernächsten Sommer in Karpfenteichen zu Portionsfischen gestreckt wurden.

II. Die neueren Züchtungsverfahren.

a) Die Aufzucht zweisömmriger Portionsfische.

Will man in zwei Jahren Portionsschleien aus den Eiern heranziehen, so sind mindestens zwei nährkräftige Sommerteiche nötig, welche sich für Schleien gut eignen. Der eine Teich wird als Laich- und Brutstreckteich (Brutteich), der andere oder die anderen werden als Streckteiche benützt.

1. **Der Brutteich.** — Beschaffenheit. Zu Laichteichen für Schleien sollen nur gute, fruchtbare Teiche gewählt werden, welche, wenn möglich, düngende Zuflüsse aus der Umgebung erhalten. Ärmere Teiche müssen vor der Bespannung mit Stallmist oder Jauche gedüngt werden. — Der Brutteich muß mit 1—2 m breiten Gräben gut durchzogen sein, damit die einsömmrigen Schleien beim Abfischen nicht im Schlamme stecken bleiben.

Herrichtung von Laichgelegenheiten. Da die Schleien mit großer Vorliebe ihren Laich an Unterwasserpflanzen ablegen, so ist es sehr gut, solche Pflanzen, wenn sie im Laichteich nicht vorhanden sind, in wilden Gewässern zu sammeln und im Schleienlaichteich, mit Steinen beschwert, zu versenken. Am besten gelingt eine Anpflanzung von Wassermoos und Wasserpest in Teichen mit kalkigem Untergrund. Auch frische Nadelholzzweige, die an flachen Stellen bis zu etwa $^1/_2$ m Wassertiefe versenkt oder zwischen Pfählen in Haufen mit mehreren Quadratmetern Grundfläche eingelegt werden, dienen den Schleien gern zur Eierablage. In Teichen, in denen Pflanzen oder Nadelholzzweige gänzlich fehlen, laicht die Schleie wohl auch, aber gewöhnlich nur mit wenig Erfolg.

Besatz mit Elternfischen. Auf $^1/_4$ ha Wasserfläche werden in den Laichteich am besten 4—6 Rogner und 8—12 Milchner* gesetzt;

* Das Geschlecht der Schleien erkennt man leicht an den Bauchflossen. Sie sind beim Rogner normal, beim Milchner dagegen stark verdickt, gebogen und knorplig.

die Milchner in doppelter Anzahl, damit die zahlreichen Eier möglichst vollständig befruchtet werden.

Die Zeit des Laichens. Das Laichen erfolgt im warmen Wasser schon Ende Mai oder Anfang Juni. Sehr frühzeitiges Laichen ist nicht von Wichtigkeit, da die jungen Fischchen zu ihrer Entwickelung viel Wärme gebrauchen und bei zu frühem Laichen oft zu Grunde gehen.

Düngung. Im Sommer, wenn die düngenden Zuflüsse aus der Teichumgebung geringer, die Fischchen aber größer werden, empfiehlt es sich, zeitweise mit etwas Düngung des Wassers nachzuhelfen. Solche Wasserdüngungen dürfen aber nur bis gegen Ende August vorgenommen werden, weil sie nur dann wirksam sind, wenn durch sie pflanzliche und hierauf tierische Organismen entstehen können, was nur bei genügend Licht und Wärme der Fall ist. Zu spät gegeben, verjauchen sie das Wasser.

Fütterung. Die Schleienbrut kann auch mit Fischmehl, Fleischmehl, Lupinenmehl, Erbsenmehl und dergl. gefüttert werden, es liegen hierüber bereits glänzende Erfahrungen vor. Die Fütterung erfolgt in den Monaten Mai bis Oktober, besonders im September und Oktober, weil dann nicht mehr gedüngt werden soll.

Abfischung im Herbst. Die Abfischung der einsömmrigen Schleien darf nicht zu spät vorgenommen werden, damit die Fischchen nicht durch Frost leiden, muß also im Oktober und November geschehen. Das Wasser muß sehr langsam und am besten des Nachts abgelassen werden, damit die Schleien nicht im Schlamm und zwischen Wasserpflanzen zurückbleiben, sondern sich in den Gräben sammeln und bis zum Abfluß gelangen können. Zum Abfischen der einsömmrigen Schleien ist eine Abfischkiste notwendig, welche außerhalb des Teiches am Abflußrohr befestigt wird. Die Wände dieser Kiste müssen aus feinem Drahtgeflecht bestehen. Das gesamte Teichwasser wird durch sie filtriert, und die Schleien werden aus ihr herausgenommen und in Winterteiche gebracht.

Abfischung im Frühjahr. Bei Mangel an Winterteichen oder aus anderen wirtschaftlichen Gründen kann die Abfischung auch erst im Frühjahr vorgenommen werden. (Die Herbstabfischung ist aber wegen der großen Vorteile, die das Trockenlegen der Teiche bietet, wovon später noch die Rede sein wird vorzuziehen).

2. **Der Streckteich.** — Beschaffenheit. Im nächsten Frühjahr werden die einjährigen Schleienfetzlinge in Streckteiche gesetzt. Auch diese

müssen möglichst nährkräftige Teiche sein, wenn die Fische schon im zweiten Sommer das Portionsgewicht erreichen sollen.

Besatzstärke. Man kann von Schleiensetzlingen (ein oder zweisömmrigen) in solche gute Teiche etwa acht mal so viel Fische als zweisömmrige Karpfen, also je nachdem etwa 300—500 (im Durchschnitt 360—400 Stück auf $^1/_4$ ha, einsetzen.* Sind die Teiche aber nicht nahrungsreich, so muß erheblich unter diese Zahl herabgegangen werden; es genügt dann vielleicht die vier- bis fünffache Menge des Karpfenbesatzes (also etwa 180—225) oder die sechsfache (270 Stück). Probieren!

Über Düngung und Fütterung ist dasselbe wie beim Brutteich zu sagen.

Die Abfischung wird im Herbst gleichzeitig mit der des Karpfens vorgenommen, also im Oktober und Anfang November. Auch hier ist langsames Wasserablassen notwendig.

b) Die Aufzucht dreisömmriger Portionsfische.

In großen, wenig nährkräftigen Teichen gelingt es nicht, die Schleienbrut im ersten Jahre bis zu einer Länge von 8—10 cm, welche das Abwachsen der Fische im zweiten Sommer zu Portionsgröße gewährleistet, zu strecken. Es wird dann zum Unterschied von voriger Art, wie folgt, verfahren: Der Schleienteich wird anfangs erst nach zwei Sommern abgefischt, aber nur die zweisömmrigen Schleien werden herausgefangen. Im zweiten Sommer haben die Elternfische natürlich wieder gelaicht; die einsömmrigen Fischchen, von denen man nur einen kleinen Teil fängt, werden aber im Teiche zurückgelassen, und der Teich wird sofort wieder bespannt, damit die im Schlamm steckenden meist einjährigen Schleien nicht ersticken. Von nun an findet alljährliches Abfischen statt, um stets die zweisömmrigen Schleien zu entfernen. Letztere läßt man in Streckteichen im nächsten Sommer zu Portionsfischen heranwachsen.

III. Die Heranzucht von Elternfischen.

Die Elternfische von Schleien werden derart herangezogen, daß gute zwei- oder dreijährige Fische mehrere Sommer in Karpfenabwachsteichen oder auch in besonderen nur für sie bestimmten Teichen gehalten werden. Bei Zusatz zu anderen Fischen ist die Besatzzahl der anderen entsprechend zu verringern.

* Sind die Schleien im ersten Jahre 8 g schwer geworden und sollen sie im Herbst des zweiten Jahres 125—133 g wiegen, so müssen sie im zweiten Sommer etwa 125 g zunehmen. Der Besatz eines Streckteiches darf also höchstens (der Stückzahl nach) den 15. Teil (125:8=$15_{,625}$) desjenigen eines Brutteiches unter sonst gleichen Verhältnissen betragen.

IV. Nebenbesatz.

Hechte dürfen in Schleienlaich- und Streckteiche nicht eingesetzt werden, weil sie die Fischchen auffressen würden. Dagegen eignen sich Karpfen zur besseren Wasserausnutzung für Streckteiche sehr gut. Der Zusatz von Karpfen darf aber, wenn das Hauptgewicht darauf gelegt wird, in zwei Sommern Portionsschleien heranzuziehen, nur sehr gering bemessen werden.

V. Bewirtschaftung einzelner Schleienteiche.

Der Landwirt oder die Landgemeinde hat oft nur einen Teich zur Verfügung. Man tut dann am besten, wenn man sich alljährlich die für den Teich notwendige Anzahl von Setzlingen im Frühjahr aus guten Zuchtanstalten kommen läßt und regelmäßig im Herbst abfischt. Wachsen einjährige Schleien in einem Sommer nicht zur Portionsgröße heran, so bezieht man am besten trotz des höheren Preises zweijährige Fische im Gewicht von 30—50 g. Einjährige Fische zwei Jahre in demselben Teiche sitzen zu lassen, empfiehlt sich nicht, denn entweder ist im ersten Jahre der Besatz zu gering oder im zweiten Jahre zu groß. Auch entbehrt ein solcher Teich der Wohltat des Trockenliegens.

Vernichtung von Wildfischen. Soll ein Teich zum ersten Mal mit Schleien (oder Karpfen) besetzt werden, so müssen die meist zahlreich vorhandenen Karauschen* zuerst entfernt werden. Ist der Teich ablaßbar oder kann er mit dem Zugnetz rein abgefischt werden, so macht dies keine Schwierigkeiten. Ist reines Abfischen unausführbar, so werden die Karauschen ꝛc. so gut wie möglich im Herbst herausgefangen. Die zurückgebliebenen Fische werden durch 8 Ztr. gebrannten Kalk pro $^1/_4$ ha Wasserfläche oder eine entsprechende Menge frischer Kalkmilch abgetötet.

Man kann auch (nach Fritz Skowronnek) eine größere Anzahl Hechte einsetzen, welche in einem Sommer mit den Karauschen aufräumen. Die Hechte fressen zwar (nach v. d. Borne) Karauschen (und Bleie) nicht so gern als andere Fische, aber wenn keine anderen vorhanden sind, müssen sie mit ihnen vorlieb nehmen. Die Hechte werden im Herbste mit Netzen oder Angeln gefangen.

---

* Karauschen finden sich in allen Tümpeln aus dem Grunde vor, weil diese Fische gegen Luftmangel am unempfindlichsten sind und selbst eine sehr starke Eisdecke ohne Schaden vertragen, während andere Fische dadurch zu Grunde gehen. — Die Karauschen solcher Tümpel sind durch Inzucht und Nahrungsmangel im Laufe der Jahre sehr verkümmert und klein geblieben.

Sonstige Vorarbeiten. Das Schilf und die sonstigen etwa vorhandenen Oberwasserpflanzen sind im Winter zu entfernen, weil sie den guten Unterwasserpflanzen die Nahrung wegnehmen und durch Beschattung die Erwärmung des Wassers und die Entwicklung der kleinen Lebewesen hindern. Ebenso sollten auch die allzu großen Schlammmassen herausgeschafft werden. Auch eine Düngung des Teichbodens kann, wenn sie notwendig erscheint, vorgenommen werden.

VI. Bewirtschaftung nicht ablaßbarer Gewässer.

Auch bei nicht ablaßbaren Gewässern* ist es zweckmäßig, die — nach möglichster Entfernung von Wildfischen — eingesetzten Schleien alle Jahre durch Reusen, Zug- oder Stellnetze herauszufischen und im nächsten Jahre einen Neubesatz vorzunehmen, sie also wie Streckteiche zu behandeln. Keinesfalls aber sollte man sich auf die Vermehrung der übrig gebliebenen Schleien im Teiche selbst verlassen, weil sie zu ungewiß ist und, wenn sie eintritt, die Fische durch Verwandtschaftszucht leiden. Es ist also wenigstens ein jährlicher Zusatz von Elternfischen zur Blutauffrischung notwendig.

Entfernung von Überwasserpflanzen. Schilf und Moor müssen auch hier entfernt werden. Dies geschieht durch mehrmaliges Abschneiden unter der Wasseroberfläche während der üppigsten Vegetation im Sommer, wodurch die Pflanzen absterben müssen. In großen Gewässern können aber kleine Inselchen von Schilf stehen bleiben, welche den Fischen als Schlupfwinkel dienen. Die abgeschnittenen Pflanzen müssen, wenn in größerer Menge vorhanden, aus dem Wasser entfernt werden, damit sie es nicht noch mehr als vorher beschatten. Am besten bleiben sie an den Ufern selbst liegen, wo sie durch Verwesen und Gelegenheit zur Bildung von Insektenlarven etc. Nutzen schaffen. Kleinere Mengen von Schilf können aber auch im Wasser selbst liegen bleiben.

VII. Bewirtschaftung von Schleiengräben.

Gräben und Wasserläufe mit langsam fließendem, warmen Wasser und weichem Grunde können gleichfalls mit Schleien besetzt werden und zwar größere Gräben mit zweisömmrigen, kleine mit einsömmrigen Schleien oder, falls sie erhältlich ist, mit Schleienbrut. — Die sonstige Behandlung der Gräben geht aus den obigen Ausführungen hervor; sie ist dieselbe wie die der anderen nicht ablaßbaren Schleiengewässer.

* Solche nicht ablaßbaren Gewässer sind z. B. viele Haus-, Dorf- und Feldteiche, frühere Lehm- und Mergelgruben-, auch Moor- und Torflöcher etc.

Drittes Kapitel.

Die Forellenzucht.

1. Die Arten und Rassen der Forelle.

a) **Die Arten.** — Von den bei uns jetzt in Teichen gezogenen Forellen gibt es drei vollständig von einander verschiedene Arten, nämlich:

1. Die **Bachforelle.** Sie ist bei uns einheimisch, fast über ganz Europa verbreitet, und in ziemlich zahlreichen rasch fließenden Bächen und Flüssen anzutreffen.* Farbe meist braun mit dunklen oder auch kleinen roten, manchmal hell oder blau umränderten Fleckchen, jedoch in Färbung nach dem Wohnort recht verschieden. Fettflosse gewöhnlich rot. Platte des Pflugscharbeins mit 3—4 in einer Querreihe stehenden, Stiel mit 10—15 in einer Längsreihe stehenden Zähnen.** Laichzeit von Oktober bis Dezember, unter Umständen auch erst der Januar.

2. Der **Bachsaibling.** Aus dem Missisippigebiet Nordamerikas bei uns eingeführt. Farbe besonders prächtig: braun mit gelben und gelbroten Fleckchen; Flossen rot und schwarz mit weißen Randstreifen. Männchen in der Laichzeit an Kiemendeckeln und Bauch rot. Platte des Pflugscharbeins mit mehreren unregelmäßig stehenden Zähnen besetzt, Stiel zahnlos. Laichzeit Oktober und November.

3. Die **Regenbogenforelle.** Aus Kalifornien bei uns eingeführt. Farbe grau oder bräunlich mit braunen Fleckchen; an den Seiten in verschiedenen Farben schillernd, mit breiten roten oder rosa Seitenstreifen. Fettflosse meist dunkel. Pflugscharbein wie bei der Bachforelle bezahnt. Laichzeit von Februar bis Ende April.

Die Farbe der Forellen verliert ihre Lebhaftigkeit, wenn die Fische gefüttert, gemästet werden. Sie wird dann mehr oder weniger stumpfgrau. Auch ihr Fleisch, das sonst meistens lachsrot ist, wird durch die Fütterung heller bis weiß.

---

* Besonders reich an Forellen ist z. B. das oberfränkische Flüßchen Wiesent.

** Das Pflugscharbein ist der in der Mittellinie des Gaumens liegende Kopfknochen, dessen vorderer Teil, die Platte, dem Schar eines Untergrund- oder Kartoffelhäufelpfluges, dessen hinterer Teil, der Stiel, der Sohle eines Pfluges ähnlich ist. Die Bezahnung des Pflugscharbeins ist ein gutes Unterscheidungsmittel der Salmoniden.

b) **Die Abarten.** — 1. Eine Abart oder auch Rasse der einheimischen Bachforelle ist die schottische Bachforelle (Loch Leven), welche der deutschen sehr ähnlich, aber widerstandsfähiger ist. Sie ist mit der deutschen Bachforelle fruchtbar. Die Kreuzung der letzteren mit der schottischen muß als Blutverbesserung angesehen werden. (Die dem Lachs, auch in der Lebensweise, ähnliche Meerforelle wird von manchen Zoologen gleichfalls als Abart der Bachforelle angesehen. Sie kommt aber für die Teich- und Bachwirtschaft nicht in Betracht.)

2. Abarten der Regenbogenforelle sind unter anderm die Stahlkopfforelle, welche in Amerika im Brackwasser und in Küstenflüssen vorkommt, und die Purpurforelle, welche in ihrer Heimat in tiefen Seen lebt und sich auch bei uns für solche gut eignen soll. In Amerika ist die Purpurforelle als Angelfisch geschätzt. Bei uns liegen über sie und die Stahlkopfforelle noch wenig Erfahrungen vor. Die Stahlkopfforelle und ihr Kreuzungsprodukt mit der gewöhnlichen Regenbogenforelle scheint vor der letzteren selbst keinen wirtschaftlichen Vorteil zu haben; man erzielt jedoch für die genannten Fische, der Seltenheit wegen, meistens höhere Preise.

3. Abarten des Bachsaiblings sind nicht bekannt.*

c) **Die Rassen und Zuchten.** — Besondere Rassen der Forellenarten haben sich bis jetzt noch nicht herausgebildet. In „Mastanstalten" werden aber die Forellen sehr zahlreich in kleinen Teichen gehalten und gefüttert. Solche Fische sind zur Zucht nicht geeignet sondern nur diejenigen, welche Zuchten entstammen, die unter natürlichen Bedingungen gehalten werden, d. h. in welchen sich die Fische ihr Futter selber suchen müssen.

d) **Verschiedenheit der Färbung.** — Die Forellen, besonders unsere einheimischen Bachforellen, variieren in der Färbung sehr stark, wie aus den Bezeichnungen Goldforelle, Silber-, Weiß- und Schwarzforelle für die Bachforelle zu entnehmen ist. Die verschiedenartige Färbung ist wohl „ein Widerspiel von den herrschenden Farben der Umgebung des Wohngewässers" (Brehm). Je reiner das Wasser ist, desto heller ist meistens die Farbe. Da die Farbe keine bestimmte Eigenschaft der Fische ist — man kann die Bachforelle das Chamäleon unter den Fischen nennen — lassen sich auf Grund der Farbenunterschiede Rassengruppierungen nicht vornehmen. — Während der Laichzeit wird die Farbe der Forellen, besonders der männlichen Bachsaiblinge, lebhafter (siehe oben).**

---

* Ein durch Kreuzung oder Bastardierung des amerikanischen Saiblings mit unserem einheimischen Saibling entstandener Fisch ist der Elsässer Saibling, welcher sich in den Seen der höheren Bergregionen fortzupflanzen scheint.

** Die Frage, welche Forellenart gezüchtet werden soll, kann erst weiter hinten, nach Erörterung der Lebensweise der Fische, behandelt werden.

2. Die Lebensweise der Forellen.

a) **Aufenthaltsorte.** — 1. Die Bachforelle ist der Bewohner rasch fließender Bäche und Flüsse mit kiesigem Grunde, kann aber auch in kalten Teichen ohne Schlamm, Quellteichen, gehalten werden. Sie gedeiht (nach v. d. Borne) am besten bei einer Temperatur des Wassers von nicht mehr als +15° C., erträgt aber auch eine Erwärmung bis 20° C. Bei Fütterung (Mästung) sollte jedoch die Wärme nicht zu hoch (nicht höher als bis 18° C.) steigen, weil die Forellen bei höherer Temperatur nicht mehr so sehr lebhaft sind und das Futter nicht mehr willig nehmen, so daß letzteres sich sehr leicht zersetzt und das Wasser verdirbt. Ohne Fütterung schadet eine vorübergehende Erwärmung bis auf 25° C. nicht.

2. Der Bachsaibling ist für sehr kaltes Quellwasser (Quellteiche) noch besser geeignet als die Bachforelle, aber gegen höhere Temperaturen viel empfindlicher als sie. Bei Fütterung (Mästung) ist eine Wasserwärme von 7—10° C. am vorteilhaftesten. Höher als bis 20—21° C. darf die Wärme niemals steigen (v. d. Borne).

2. Die Regenbogenforelle ist umgekehrt gegen höhere Wassertemperaturen sehr viel widerstandsfähiger und kann daher sogar in tiefen Karpfenteichen gehalten werden. Sie befindet sich bei 20—25° C. noch vollkommen wohl. Bei Fütterung sollte auch für sie das Wasser kälter sein. Das Gleiche gilt für ihre Brut, welche eine Wärme von etwa 20° C. verlangt.

Die Forellenarten scheinen sich, seit sie in Teichen gezogen werden, auch an höhere Temperaturen, wie angegeben, mehr und mehr zu gewöhnen. Selbst die Saiblinge halten (nach Dr. Schiemenz) wärmeres Wasser schon ganz gut aus. Die Wärme des Wassers ist für das Gedeihen der Fische von geringerer Wichtigkeit als sein Gehalt an Sauerstoff. Da dieser aber mit steigender Wärme abnimmt, so müssen Gewässer von höherer Temperatur stärkeren Durchfluß haben, um dem Atmungsbedürfnis der Forellen zu genügen.

b) **Nahrung.** — Die Nahrung der Forellen ist tierischer Art, die Forellen sind Raubfische. Sie leben in der Jugend von kleinen Wassertieren, welche schon beim Karpfen genannt worden sind, mit zunehmendem Alter jedoch auch von allerhand Fischen und sonstigen größeren Wasser-

bewohnern; sie fressen selbst ihre eigenen Artgenossen, ihre eigene Nachkommenschaft, auf. Trotzdem bilden auch für sie größere Insekten, Weichtiere, Krustentiere und Würmer die Hauptnahrung. Insekten, welche ins Wasser fallen, werden von den Forellen sofort verzehrt, über dem Wasser fliegende oftmals im Sprunge erhascht. Die Nahrung der Forellen ist also sowohl Wassernahrung, als auch Luft- oder Anflugsnahrung. (Nach Arens bringt gute Wassernahrung rotes, Anflugsnahrung weißes Fleisch hervor.) Man kann die Forellen aber auch mit Fleisch von Schlachtvieh, Fleisch- und Fischmehl und geronenem Blut füttern.

c. **Ihr Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten.** — Die Forellen fühlen sich im kühlerem Wasser besonders aus dem Grunde wohler als in wärmeren, weil sie ein großes Sauerstoffbedürfnis haben. Bei genügender Lufterneuerung, also bei starkem Wasserzufluß, halten sie daher auch höhere Temperaturen aus. Die Verdauung ist bei mittlerer Wassermärme (etwa 12—18° C.) am kräftigsten; sowohl bei höherer als bei niedrigerer nimmt sie ab. Nur Regenbogenforellen sind auch noch in ziemlich warmem Wasser recht lebhaft. Aber auch im Winter bleiben die Forellen munter, und auch ihre Freßlust ist vorhanden, wenn auch geringer wie im Sommer. Erst in der Nähe des Gefrierpunktes des Wassers werden die Forellen lethargisch.

Die Forellen, am meisten die Bachforellen, sind sehr scheue, furchtsame Fische, welche sich gern unter Baumwurzeln, Steinen, Wasserpflanzen verstecken. Das Futter wird von der Forelle gewandt erhascht, und eben so schnell kehrt sie wieder in ihr Versteck zurück.

d. **Entwickelung und Wachstum.** — Bachforellen und Saiblinge sind Winterlaicher, Regenbogenforellen Frühjahrslaicher. Die Eier werden in der freien Natur bei Nacht an seichten Stellen mit kiesigem Grunde und nicht zu starker Wasserströmung abgesetzt, zu welchen Zwecke die Forellen sich mit dem Schwanze flache Gruben in den Kies wühlen. Die Eier sind von gelber oder rötlicher Farbe und etwa so groß wie die Samen von Futterwicken. Sie werden von den Milchnern befruchtet und durch weitere Schwanzbewegungen der Eltern leicht mit Kies überdeckt. Die Entwickelung des Eies der Winterlaicher dauert mehrere Monate, die der Regenbogenforellen nur einige Wochen. Die Eier aller drei Forellenarten schlüpfen im Frühjahr, je nach der Wassertemperatur früher oder später, aus. Die jungen Fischchen haben einen mächtigen Dottersack und sind anfangs vollständig hilflos. Erst nachdem der

Dottersack aufgezehrt ist, erlangen sie Bewegungsfreiheit und wachsen bei genügender Ernährung ziemlich lebhaft heran. Die Milchner werden oft schon im ersten, jedoch auch erst im zweiten Lebensjahre, die Rogner häufig im zweiten, gewöhnlich aber erst im dritten Jahre geschlechtsreif. Zweijährige Rogner haben aber nur einige Hundert, ältere 2000 und mehr Eier.

Die Bachforellen sind im Herbst des zweiten Jahres durchschnittlich 1/5 bis 1/3 Pfund schwer. In kleinen Bächen werden sie nur bis 40 cm lang und 1 kg schwer; in tieferen Teichen und Seen und bei reichlichem Futter können sie eine Länge von über 90 cm und ein Gewicht von 5—6 kg oder darüber erreichen (Brehm). Solche große Forellen haben ein Alter von über 20 Jahren.

Der Bachsaibling hat etwa dasselbe Wachstum wie die Bachforelle, wächst jedoch in ihm zusagenden Wasser schneller als sie und kann unter günstigen Verhältnissen in zwei Sommern bis ein Pfund schwer werden.

Die Regenbogenforelle wächst erheblich schneller als die Bachforelle, weil sie viel freßlustiger als die beiden anderen Arten und kein Kostverächter ist. Sie kann schon unter mittleren Verhältnissen im ersten Jahre 1/4 Pfund, im zweiten 3/4—1 Pfund, im dritten Jahre 3 und mehr Pfund schwer werden. Männliche Regenbogenforellen wachsen noch schneller als weibliche; nach 4—6 Jahren läßt aber bei den männlichen, nach 6—8 Jahren bei den weiblichen Fischen Zuwachs und Zeugungsfähigkeit nach, wenigstens bei den in Teichen gehaltenen (Seligo).

3. Die Züchtung und Haltung der Forellen.

A. Die Bedeutung der Forellen.

1. Das Forellenfleisch. Die Forellen bringen aus der oben genannten Nahrung Fleisch hervor, welches seines hervorragend guten Geschmackes wegen als Delikatesse überall geschätzt wird. Über die Frage, welche der drei Forellenarten am besten schmeckt, gehen die Ansichten auseinander. Ein Unterschied in der Fleischqualität ist kaum zu konstatieren, wenn auch viele unserer Bachforelle den Preis zuerkennen wollen.

2. Der Ertrag der Forellenzucht. Die Forellen sind die Fische mehr oder minder kalten Wassers, d. h. der Quellteiche und der kalten Bäche. Sie geben in solchen Gewässern hohe Erträge. Selbst ganz kleine Teichflächen, welche ihnen nur Wohnung und Atmungsluft

geben, werden von ihnen vorteilhaft ausgenützt, da wegen des hohen Preises der Fische ihre Fütterung sich sehr lohnt. Die Forellenhaltung ist in Teichen, die den Forellen zusagen, gewinnbringender als die Karpfenhaltung.

2. Das Luftbedürfnis der Forellen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Forellen sehr empfindliche Fische sind. Sie leiden, wenn kein genügender Wasserzufluß in die Teiche stattfindet, leicht an Luftmangel. Auch beim Abfischen, sowie beim Transport müssen sie mit großer Vorsicht behandelt werden, damit sie keinen Schlamm in die Kiemen bekommen, was sie durchaus nicht vertragen können. Wer den Forellen nicht die gehörige Sorgfalt widmen kann, möge sich daher mit ihrer Haltung nicht abgeben.

Besonders viel Arbeit, Erfahrung und Sachkenntnis erfordern die Züchtung und Aufzucht der jungen Forellen, zu welcher auch besondere Einrichtungen (Brutträge ꝛc.) gehören. Andererseits wird Jeder bei sorgfältiger Pflege und event. Fütterung nicht nur Gewinn, sondern auch Freude an der Züchtung oder Haltung der schönen Fische haben.

Am empfindlichsten ist die Bachforelle, alsdann folgt der Bachsaibling, noch am meisten Widerstandsfähigkeit gegen Luftmangel und Schädlichkeiten aller Art hat die Regenbogenforelle.

B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Forellenzucht oder Forellenhaltung?

Beschaffenheit und Größe der Gewässer. Die Zucht oder Haltung der Forellen lohnt sich — genügende Sorgfalt vorausgesetzt — überall dort, wo man den Fischen einen passenden Wohnort bieten kann, also dort, wo man Quellteiche mit kaltem, beständig strömenden Wasser hat oder herstellen kann. Nur Regenbogenforellen können das Versiegen des Wasserzuflusses auf einige Tage ertragen. Große Teichflächen sind keineswegs notwendig; man kann auch in einem einzigen kleinen Teiche die Forellenhaltung betreiben. Eine durchschnittliche Tiefe der kalten Teiche von 50—80 cm ist am vorteilhaftesten. Selbst ganz kleine Teiche, von 1 oder 2 Ar Fläche, mit kaltem Wasser, können großen Nutzen bringen; die Fische müssen dann aber gefüttert werden. Das Wasser darf für Forellen (nicht aber für Karpfen) kalkhaltig sein; selbst ein geringer Gehalt von Eisenocker schadet nicht.

Auch kleine Gräben und Bäche mit fließendem Wasser und festem Grunde können zur Forellenhaltung verwendet werden.

Zur vollständigen Zucht der Forelle sind natürlich mehrere Teiche notwendig, außerdem auch die Kenntnis und Ausübung der sogenannten künstlichen Fischzucht, durch welche man die Brut gewinnt.

Herstellung der Teiche. Die Neuherstellung der Teiche lohnt sich überall, wo man durch Aufschütten eines Dammes Quellen oder kleine kalte Bäche abfangen kann. Dies ist oft mit geringen Kosten ausführbar, weil Quellen gewöhnlich nur in unebenem Terrain zu Tage treten, so daß der Damm meist nicht lang gemacht werden braucht. Selbst nicht zu umfangreiche Ausschachtungsarbeiten werden sich für Forellen gewöhnlich gut bezahlt machen, wenn die sonstigen Verhältnisse günstig sind (passendes Wasser, billiges Futter, guter Absatz der Fische). Werden solche Ausschachtungen in zweckmäßiger Weise am Fuße quelliger, versauerter Wiesen vorgenommen, so können gleichzeitig oft die Wiesen entsäuert und verbessert (und vielleicht Wiesenkalk gewonnen) werden.

Wenn irgend möglich, soll aber der Teich nicht direkt über der Quelle angelegt werden, sondern das Wasser soll, wenigstens einige Meter, über Steingerölle rieseln, damit es Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure und Eisenocker abgeben kann. Bei starkem Gehalt an letzterem Stoff sind sogar kleine Klärteiche notwendig.

Sollen kleine Bäche zu Teichen benutzt werden, so ist vorher zu prüfen, ob sie gelegentlich, besonders im Frühjahre, Hochwasser führen. In diesem Falle ist das Anstauen des Baches, also die Bildung von Stauteichen, gefährlich, da letztere bei starkem Wasserandrang leicht zerstört und die Fische entführt werden. Man legt dann lieber die Teiche neben dem Bache an.

Welche Forellenart soll gehalten oder gezüchtet werden? — Für die kältesten Quellteiche eignet sich der Bachsaibling am besten. (Leider haben manche Zuchtanstalten die Zucht dieses wertvollen Fisches aufgeben müssen, weil er, besonders zur Laichzeit, durch die Fleckenkrankheit sehr leidet.)

Kalte Quell- und Bachteiche, sowie die Bäche selbst werden vorteilhaft mit Bachforellen und Bachsaiblingen besetzt.

Für wärmere Bach- und Flußteiche, tiefe Karpfenteiche eignet sich die Regenbogenforelle am besten. Die Regenbogenforellen, aber auch die Bachforellen können auch in flache Teiche gesetzt werden; dann dürfen die Teiche aber nicht sehr groß sein und müssen beständig einen kräftigen Zufluß stets kühlen Wassers haben. Besteht der Zufluß aus Bachwasser,

welches sich im Sommer stärker erwärmt, so muß der Teich wenigstens am Abfluß 2 bis 3 m tief sein.

Auch Bäche werden öfters sowohl mit Bachforellen wie mit Bachsaiblingen besetzt. Letztere sind nämlich weniger versteckbedürftig und können daher auch in Bachstrecken leben, in denen die Bachforelle nicht zu finden ist (Arens). Auch in betreff der Nahrungssuche zeigen sich Verschiedenheiten. Die Forelle lauert vorwiegend auf Nahrung, der Saibling sucht auch nach ihr (Arens). Beide Fische können daher gut in demselben Bache und demselben Teiche gehalten werden und nutzen das Gewässer besser aus als jeder Fisch für sich allein. Bastardierungen zwischen beiden Fischarten kommen fast gar nicht vor.* Die Regenbogenforelle ist dagegen für die Bäche des Privatzüchters nicht geeignet, weil sie ihren Standort nicht behält, sondern weit bachaufwärts wandert. (Eine Abart von ihr, die Stahlkopfforelle, wandert nicht so stark.)

C. Das Zuchtziel.

Bei der Zucht und der Haltung der drei Forellenarten hat man das Ziel, die Fische in zwei Sommern zu Portionsforellen mit einem Gewicht von ungefähr $^1/_4$ Pfd. heranwachsen zu lassen.** Dieses Ziel läßt sich leicht erreichen, jedoch muß entweder der Besatz nicht zu stark sein oder es muß bei dichtem Besatz gefüttert werden. Die Fischchen müssen im ersten Jahre 10—12 cm lang und etwa 15—25 g schwer werden. Sie nehmen alsdann im zweiten Jahre leicht etwa 110 g zu und erreichen das Portionsgewicht von etwa 125 g. Sollen die Forellen nur $^1/_3$ Pfd. schwer werden, so kann der Besatz stärker sein; die Fische sollen dann im ersten Jahre wenigstens 7—9 cm lang und etwa 10 g schwer werden und im zweiten Jahre nur um 90 g zunehmen. Portionsforellen (wie Portionsschleien) werden im allgemeinen am besten bezahlt.

Die Regenbogenforellen können aber bei nicht zu starkem Besatz oder reichlicher Fütterung oft schon im ersten Herbste das Gewicht

---

* Bachforellen und Bachsaiblinge sind nicht sehr nahe mit einander verwandt. Nach Arens erzielt man von tausend künstlich bastardierten Eiern nur wenige lebensfähige Fischchen. Daß diese fortpflanzungsfähig sein sollten, ist sehr unwahrscheinlich.

** In München ist im Jahre 1905 von einem Aussteller gezeigt worden, daß dieses Ziel sich durch Fütterung und peinliche Reinhaltung der Teiche sogar schon in einem Jahre erreichen läßt.

von 1/4 Pfd. erreichen. Sie werden in diesem Alter als Portionsfische nicht verwertet, weil das Fleisch einsömmriger Fische zu weichlich ist, sondern als 2-, 3- oder 4-jährige Fische verkauft und bilden als mehrpfündige „Teichlachse" die Zierde der Tafel. Sie noch älter werden zu lassen, empfiehlt sich nicht, weil sie dann nicht mehr stark genug wachsen und auch leichter erkranken (Seligo).

D. Die Ausführung der Forellenzucht.

I. Das vollständige Züchtungsverfahren.

1. Brutgewinnung. — Die Zahl der Eier einer Forelle ist nicht sehr groß, und die Eier sind außerdem wegen der langen Dauer ihrer Entwickelung zu Fischen zahlreichen Gefahren ausgesetzt. Aus diesen Gründen werden jetzt allgemein die Eier der Forellen (und anderer Salmoniden) auf dem Wege der sog. „künstlichen Fischzucht" gewonnen, befruchtet und in „Bruttapparaten", welche in „Bruthäusern" aufgestellt sind, zur Entwickelung gebracht. Die Brut bleibt so lange in dem Apparat — etwa 6 Wochen lang —, bis der Dottersack nahezu aufgezehrt ist. (S. Allg. Teil.)

In kleinen Verhältnissen kann man sich allerdings auch ohne Bruthaus behelfen, wenn es möglich ist, einen kalifornischen Trog, einen der gebräuchlichsten Brutapparate, in einem frostfreien Raume, z. B. in einem Keller, aufstellen und durch ihn beständig 2—3 Liter reines, kaltes, lufthaltiges Wasser pro Minute hindurchfließen zu lassen.

Bevölkerung von Bächen mit Forellenbrut. — Sollen die Forellen später nicht unter Aufsicht aufgezogen werden, sondern beabsichtigt man, Bäche mit ihnen zu bevölkern, so kann man die befruchteten Eier auch direkt in den Bach einsetzen. Um Eierfeinde abzuhalten, bedient man sich hierzu entweder der Brutkiste von Jakobi oder einer Brutkapsel. Die Jakobische Brutkiste ist ein Holztrog, dessen Wände teilweise aus Gittern bestehen. In ihm werden die Eier in Kies vorsichtig eingebettet. Die Brutkapsel besteht aus zwei quadratischen Scheiben von Drahtgewebe, welche gelenkig miteinander verbunden sind; die obere Scheibe paßt in einen niederen Rand der unteren hinein. Auch in der Brutkapsel werden die Forelleneier zwischen etwa erbsengroßem Kies verteilt. Sie ruht auf drei oder vier Füßen und wird durch einen starken Draht oder eine Kette am Ufer befestigt. Nur bei Tauwetter darf die Kapsel zur Besichtigung der Eier aus dem Gewässer gehoben werden. Andernfalls würden die Eier durch die kalte Luft Schaden leiden oder ganz absterben. Sobald die Fischchen nach dem Ausschlüpfen den Dottersack nahezu aufgezehrt haben, muß die Kapsel im Bache geöffnet werden, damit die kleinen Forellen in's Freie gelangen können.

2. Die Aufzucht der Forellenbrut. — Ist der Dottersack fast verschwunden, so müssen die Fischchen entweder ausgesetzt oder, wenn

dies noch nicht angängig ist, in den Brutapparaten gefüttert werden. Letzteres erfolgt auf Forellenbrutfütterungstischen, welche in Paul Vogels Lehrbuch der Fischfütterung (Emil Hübners Verlag, Bautzen) abgebildet und beschrieben sind, mit den dort ebenfalls eingehend behandelten Futtermitteln. Das die Brutapparate speisende Wasser darf durchaus nicht etwa zu warm sein, damit die Fischchen nicht vorzeitig ausschlüpfen, nämlich schon dann, wenn die Gewässer noch im Froste erstarrt sind oder den Fischchen der Tisch im Freien noch nicht gedeckt ist. Allerdings kann auch in Brutaufzuchtteichen die Brut künstlich aufgefüttert werden.

Die Aufzucht der Forellenbrut kann auf verschiedene Art erfolgen, nämlich unter natürlichen Verhältnissen in kleinen Gräben und Teichen, oder in besonders hergestellten Aufzuchtstätten, oder endlich mit Hilfe der sog. „Forellenkinderstuben" oder Brutfütterungstische.

a. Die Aufzucht in Teichen oder natürlichen Bächen. — Zur Aufzucht der Forellen können kleine Teiche mit rasch fließendem Wasser, oder natürliche Bäche und Gräben, oder eine Verbindung von kleinen Teichen mit kurzen Bachstrecken, die man durch mehrmaliges Aufstauen schmaler Bäche herstellt, verwendet werden. Solche Gewässer geben aber gewöhnlich nur wenig Nahrung. Außerdem ist die Brut zahlreichen Feinden aus den Klassen der Säugetiere und Vögel ausgesetzt (Spitzmaus, Eisvogel, Amseln, Rotkehlchen, Bachstelze, Krähen). Auch die im Wasser selbst lebenden Fischfeinde, wie große und kleine Raubfische, auch Frösche, Wasserkäfer, können durch enge Gitter oder Kieshaufen (Kiesrechen), durch welche man das Speisewasser strömen läßt, meist nur unvollkommen ferngehalten werden. Von den eingesetzten Fischchen werden daher oft nur 15 % wieder gefangen. Ein Verlust von 70% ist noch mäßig, 50% gering.

Menge des Besatzes und der Abfischung. Ist die Brut auf die natürliche Nahrung allein angewiesen, so wird je nach Menge derselben der Quadratmeter Wasser mit 2—8 Stück besetzt (auf $^1/_4$ ha 5000 bis 20000 Stück). Bei der Abfischung fängt man 750 (gleich 15% der Mindestzahl) bis — im allergünstigsten Falle — etwa 10000 (gleich 50% der Höchstzahl) von $^1/_4$ ha Wasserfläche wieder. Arens besetzt kleine Teiche pro $^1/_4$ ha sogar nur mit 2500—3750 Stück Brut und fängt im Herbst 500—1100 Stück wieder.

Zeit der Abfischung. Die Brut kann entweder schon im Herbst oder, da die Brutgewässer genügend Wasserdurchfluß haben müssen, auch

erst im folgenden Frühjahr, so lange die Witterung noch kühl ist, abgefischt werden. Sie wird nach der Größe sortiert und in größere und tiefere Streckteiche übertragen.

b. Die Aufzucht in Brutgräben und Brutteichen. — Um die Verluste der Brut nach Möglichkeit einzuschränken, benützen viele Forellenzüchter besondere Aufzuchtgräben, welche schmal und seicht angelegt und von rasch fließendem Wasser durchströmt werden müssen. Hierzu dienen zunächst kleine Quellen, welche gefaßt werden können; aber auch von größeren Bächen kann man, etwa parallel dem Bachlaufe, eine Abzweigung herstellen, welche bei einer durchschnittlichen Tiefe von 40—60 cm auch einige tiefere Stellen enthalten soll. Solche Gräben können leichter von Fischfeinden freigehalten werden.

Denselben Zweck erreicht man durch Herstellung von kleinen rechteckigen Brutteichen, welche (nach Forellenzüchter Lincke) 15—25 m lang und 4—6 m breit sind und einen Wasserstand von 40—60 cm Tiefe haben. An einer Längs- und einer Breitseite des Teiches wird ein 30 cm tiefer Graben ausgehoben, in welchen das Speisewasser eingeleitet wird. Es können natürlich mehrere solcher kleiner Teiche mit einander in Verbindung gebracht werden, auch unmittelbar neben einander liegen. Die Gräben dieser Brutteiche werden mit beschwerten Brettschwarten, welche Lücken zum Durchschlüpfen bieten müssen, überdeckt. In diesen Gräben halten sich die versteckbedürftigen Fischchen mit Vorliebe auf, doch ruhen sie auch manchmal in den stilleren Stellen mit geringerer Wasserströmung außerhalb der Gräben.

Besatzstärke. Bei ausschließlich natürlicher Nahrung ist die Besatzmenge dieselbe, wie oben unter a. angegeben. Doch wird bei sorgfältiger Aufzucht die Brut oft auch gefüttert. Alsdann kommt die Größe des Gewässers nicht in Frage, d. h. das Wasser kann so stark mit Forellen besetzt werden, daß es den Fischen noch genügend Luft gewährt. Die Fische „sitzen“, dann an einzelnen Stellen oft „dicht gedrängt“ im Gewässer.

Fütterung. Als Futter für Forellenbrut dient in erster Linie ganz frische, geschabte Milz und in Ermangelung solcher aushilfsweise Hirn, Leber, Lunge von Schlachttieren, frischer Weißkäse; auch Seefischeier sind, wenn erhältlich, empfehlenswert; ebenso kann Blut, welches mit 10 Prozent Getreidemehl vermischt und gekocht werden muß, verwendet werden. Die Futterstoffe müssen fein verteilt, d. h. fast zu einem Schaum ver-

arbeitet werden. Das wird am besten dadurch erreicht, daß man die fleischigen Futtermittel (Leber ꝛc.) zweimal mit einer Fleischhackmaschine zerkleinert und dann durch ein feines Sieb reibt, wodurch auch alle häutigen, sehnigen Bindegewebsteile entfernt werden. Bei breiigem Futter (geronnenem Blut ꝛc.) genügt es, dasselbe durch ein Sieb hindurchzudrücken. Häutige Stoffe dürfen nicht gefüttert werden, auch an ältere Forellen nicht; selbst im zerkleinerten Zustande sind sie schädlich, weil sie von den Fischen nicht verdaut werden, sondern im Wasser langsam verwesen, wodurch es zur Wohnstätte von allerlei giftigen Bakterien und somit schädlich wird.

Ist die Brut schon etwas größer, so kann man gröberes Futter, besonders mageres Fleisch, zermahlen in Breiform, füttern. Am besten bewährt sich mageres Fischfleisch, das man von der Nordseeküste regelmäßig und billig beziehen kann. Doch können auch außerdem Schlachthausabfälle, Geflügeldärme, sowie Mäuse, Schnecken ꝛc. verwendet werden. Fleisch von gefallenen oder wegen Krankheit getöteten Tieren darf, um Krankheiten vorzubeugen, nur im gekochten Zustande dargereicht werden.

Der Futterbrei wird mit dem Löffel in Portionen abgestochen und, wenn man in kurzer Zeit große Fische erzielen will, täglich in solcher Menge in den Teich geworfen, wie er noch gut von den Fischen aufgenommen wird.

c. Die Aufzucht mit Hilfe sogenannter „Forellenkinderstuben." — Die Fischchen werden aus den Brutapparaten in große Drahtgazekästen, die von Jaffé zuerst angegebenen „Kinderstuben", gesetzt, welche im fließenden Wasser schwimmend erhalten werden. In diesen sind sie vor Feinden vollständig geschützt; sie müssen aber natürlich, da sie sich keine Nahrung suchen können, gefüttert werden. In der Regel werden sie nur einige Monate in diesen Kästen gelassen und, sobald sie kräftiger und behender sind, im Juni in kleine Teiche oder natürliche Gräben oder auch in künstlich hergestellte Brutgräben oder Brutteiche ausgesetzt, wo sie gewöhnlich gleichfalls gefüttert werden.

3. Die Überwinterung der Forellen. — Viele Forellenbrutaufzuchtstätten und überhaupt die meisten Forellengewässer eignen sich auch zur Überwinterung der Fische, weil sie durch das flott einlaufende Wasser stets mit frischer Luft versorgt werden. In solchen Gewässern kann die Abfischung der Brut nach dem Ablassen des Wassers entweder im Herbst oder auch erst im Frühjahr, im letzteren Falle so lange es

noch kühl ist, erfolgen. Die Setzlinge werden alsdann nach ihrer Größe sortiert und in die größeren und tieferen Streckteiche direkt übertragen.

Nur in gewissen Fällen sind auch Winterteiche notwendig, nämlich dann, wenn die Forellengewässer direkt über Quellen angelegt oder so seicht sind, daß ein Gefrieren bis auf den Grund möglich ist. Das Quellwasser ist immer arm an Sauerstoff (Lebensluft), weil es ihn, bevor es zu Tage tritt, an die Erdteilchen abgibt. Neuen Sauerstoff nimmt es nur an der Wasseroberfläche auf. Dies wird im Winter durch das Eis verhindert; die Fische könnten also unter dem Eis der Quellgewässer ersticken. Solche Gewässer müssen daher schon im Herbst abgefischt und die Fische in Winterteiche übertragen werden, wo sie bis zum Aussetzen in die Streckteiche im nächsten Frühjahr verbleiben. Sind die Streckteiche selbst zur Überwinterung geeignet, so sind natürlich besondere Winterteiche nicht notwendig. Die Fischchen werden alsdann im Herbst direkt in die Streckteiche eingesetzt.

4. Das Strecken der Forellensetzlinge. — Im nächsten Sommer wachsen die Setzlinge in den Streckteichen heran, wo sie wieder — bei geringem Besatz — ihr Futter sich selbst suchen müssen oder auch — bei stärkerem Besatz — gefüttert werden, bis sie im Herbst als Portionsfische verkauft werden. (Welche Eigenschaften diese Teiche haben müssen, ist schon an verschiedenen Stellen erörtert worden.)

Besatzstärke. Jeder Setzling braucht, wenn er sich sein Futter selbst suchen muß, im großen Durchschnitt 16—20 qm Teichfläche. Hiernach würden pro $^1/_4$ ha etwa 125—156 Fische eingesetzt werden müssen. Doch ist die Produktion mancher Teiche höher, die andere niedriger. Das Resultat der Abfischung gibt darüber Aufschluß. Größere Fische als gut verkäufliche Portionsfische brauchen nicht erzielt zu werden. Sind die Fische größer geworden, so ist im nächsten Jahre der Einsatz nach der Formel: „Gesamtzuwachs dividiert durch den gewünschten Stückzuwachs gleich Einsatz" zu verstärken. — Arens-Cleysingen besetzt die Forellenteiche im zweiten Jahre je nach der Güte der Teiche nur mit 25 bis 125 Forellen (im dritten mit 20—95 Stück). Oft wird auch die Besetzung der Teiche nach dem Gewicht angegeben. Zenk-Seewiese besetzte (nach v. d. Borne) $^1/_4$ ha Teich mit $7^1/_2$ Pfund Forellen, was, den Setzling zu 20 g gerechnet, 187 Stück, zu 15 g pro Setzling 250 Stück ausmachen würde. Er war mit dem Erfolg zufrieden.

Besatz mit verschiedenen Forellenarten. Die drei Forellenarten haben nicht ganz dieselben Lebensbedürfnisse, sondern machen an

die Wärme des Wassers, ferner aber auch an die Nahrung, Behandlung u. s. w. etwas verschiedenartige Ansprüche. Es ist daher meistens vorteilhaft, alle drei Forellenarten zusammen, oder wenigstens in kältere Teiche den Saibling und die Bachforelle, in nicht so kalte die letztere und die Regenbogenforelle einzusetzen. Jedoch kann auch der Besatz mit nur einer Fischart sehr gute Resultate geben, sogar noch bessere, als der mit verschiedenen Forellen, nämlich dann, wenn das Gewässer für den eingesetzten Fisch sich als besonders vorteilhaft erweist.

Fütterung. Werden die Fische gefüttert, so kann natürlich wieder der Besatz viel größer sein, wie oben angegeben. Die Fütterung wird in derselben Art vorgenommen, wie die der größeren Jungfische. Das Futter muß eine Fleischhackmaschine passieren, braucht aber nicht mehr ganz so fein gemahlen zu werden, weil die Setzlinge schon größere Bissen bewältigen können. Die professionellen Forellenzuchtanstalten füttern gekochtes Fischmehl mit Roggenmehl und dazu frisch gemahlene Fische oder sonstiges Fleisch, das ganze vermengt und durch die Fleischmühle getrieben. — Die Fütterung kann auch mit jungen Plötzen ꝛc. geschehen, welche eigens zu diesem Zwecke in besonderen Teichen gezüchtet werden. (Siehe 6. Kapitel, II. 4: Die Plötze.)

Zusatz von Karpfen und sonstigen Friedfischen. Das Wasser der Forellenteiche ist so kalt, daß man auf ein gutes Wachstum von zugesetzten Karpfen zwar nicht rechnen kann, trotzdem wird behauptet, daß sich ein solcher Zusatz in großen Forellenteichen lohne, weil diese Teiche auch den Karpfen Nahrung geben, welche von der der Forellen ziemlich verschieden sei. Ohne Karpfenzusatz würde die Nahrung dieser „Kleintierfresser" zwar teilweise von den Forellen aufgenommen werden, ein anderer Teil derselben, die Mikroflora, würde aber verloren gehen. Die Netz- oder Fadenalgen hindern bei zu reichlichem Vorkommen auch die Bewegung der Forellen und werden letzteren hierdurch nachteilig. Durch das Zerstören der Algen werden die Karpfen den Forellen also auch direkt nützlich (v. d. Borne). Von anderer Seite wird dagegen vielleicht mit Recht geltend gemacht, daß durch das Wachstum der Karpfen das der viel wertvolleren Forellen beschränkt werde. Das Miteinsetzen von Karpfen in Forellenteiche sei daher zu unterlassen. — Die Größe des Karpfenbesatzes schwankt sehr. Der Fischzüchter tut gut, über die zweckmäßigste Höhe der Besatzziffer selbst Versuche anzustellen. „Probieren geht über Studieren." Natürlich dürfen

die zugesetzten Karpfen nicht zu klein sein, da sie sonst von den Forellen aufgefressen werden.*

Man kann aber auch in Forellenstreckteiche, wenn sie warme bewachsene Uferstellen besitzen, zu einsömmrigen Forellen einige Satz Laichkarpfen oder auch Plötzen, Rotaugen, Goldorfen ꝛc. eigens zu dem Zwecke zusetzen, um den Raubfischen durch die entstehende Fischbrut Nahrung zu verschaffen. (Es bleiben dann im folgenden Herbst oft noch genug einsömmrige Karpfen ꝛc. zur Weiteraufzucht übrig.)

Abfischung. Die Streckteiche werden im Herbst (im Oktober und November) oder im Frühjahr bei kühler Witterung abgefischt und die Forellen in Hältern bis zum Verkauf aufbewahrt.

5. Die Abwachsteiche für Regenbogenforellen. — Wenn Regenbogenforellen in zwei Sommern die Portionsgröße überschritten haben, so wird es meistens vorteilhaft sein, sie wenn möglich noch ein drittes Jahr zu behalten und in entsprechend großen Teichen abwachsen zu lassen, weil sie in der Regel dann wieder als „Teichlachse" bessere Preise erzielen, als bei mittlerer Größe. Da diese Forellen, besonders wenn sie älter sind, wärmeres Wasser ganz gut vertragen, so sind als Abwachsteiche für sie die meisten Karpfenabwachsteiche gut zu verwenden. Besonders zwei- und mehrhitzige Teiche eignen sich zu diesem Zwecke sehr. Sie können in diesen bei mäßigem Besatz (etwa 10—50 Stück pro $^1/_4$ ha) das stattliche Gewicht von 5 und mehr Pfund erreichen, ohne den Zuwachs der Karpfen wesentlich zu beschränken.

Außer in den großen Karpfenabwachsteichen können die Regenbogenforellen zum Abwachsen aber auch in besonderen Forellenteichen für sich allein gehalten werden. Dann werden sie in der Regel gefüttert, was in derselben Art, wie oben angegeben, geschehen muß (Mastteiche).

---

* Über den Besatz der Teiche mit verschiedenartigen Fischen gibt v. d. Borne folgendes an: „Zu einsömmrigen Fischen" — es sind Karpfen gemeint — „dürfen keine größeren Raubfische gesetzt werden. In Teichen, in denen einsömmrige Karpfen gestreckt werden, können, sofern dieselben kräftig sind, ein- und zweisömmrige Forellen, Zander, Forellenbarsche und Schwarzbarsche hinzugesetzt werden, zu zweisömmrigen Karpfen schon laichfähige Fische dieser Arten und einsömmrige Hechte. In Brutstreckteiche dürfen keine größeren Fische eingesetzt werden, da auch die Friedfische Fischeier und Fischbrut fressen. In Teiche, in welchen zwei oder dreisömmrige Karpfen gestreckt werden sollen, werden vorteilhaft noch einsömmrige Karpfen hinzugesetzt, desgleichen zu einsömmrigen Karpfen auch zweisömmrige." (Über den Zusatz von einsömmrigen Karpfen zu zweisömmrigen siehe auch Karpfenzucht.)

Die anderen beiden Forellenarten eignen sich weniger dazu, noch ein drittes Jahr zum Zweck des Verkaufes gehalten zu werden, weil ihr Zuwachs in diesen und den folgenden Jahren zu gering ist. Nur die Elternfische werden in besonderen Teichen weiter gehalten. Besatzstärke (nach Arens-Cleysingen) 20—95 Stück pro $^1/_4$ ha.

II. Die Bewirtschaftung einzelner Forellenteiche.

Einzelne Forellenteiche kommen seltener als einzelne Karpfenteiche vor. Ebenso wie bei der Karpfenzucht würde es bei der Forellenzucht nicht rationell sein, in demselben Teiche verschieden große Fische zu halten, selbst wenn dies möglich wäre. Es ist aber unmöglich, weil große Forellen die kleinen auffressen. Besonders die Bachforelle ist ein arger Kannibale; auch der Saibling ist nicht viel besser; die Regenbogenforelle ist es nicht in demselben Maße wie die andern.* — Sind nicht genügend Teiche vorhanden oder kann man sich mit der vollständigen Zucht nicht abgeben, dann bezieht man am einfachsten einjährige Forellen im Frühjahr aus renommierten Zuchtbetrieben, setzt sie in angemessener Menge in die Teiche ein und fischt im Herbst oder Frühjahr wieder ab.**

Auch Forellenbrut kann bezogen werden. Es würde jedoch, was nach allem bisher Gesagten ohne weiteres erklärlich ist, ein großer Fehler sein, sie mehrere Jahre in demselben Teiche sitzen zu lassen mit der Hoffnung, nach zwei Sommern Portionsfische oder gar nach drei oder mehr Sommern fünfpfündige „Teichlachse" herausfischen zu können. Der Teich muß vielmehr alljährlich abgefischt und die Fische müssen größtenteils verkauft werden. Nur ein sehr viel kleinerer Teil des ursprünglichen Besatzes wird wieder in den Teich zurückversetzt, damit er zu Portionsfischen heranwachse. — Sollen sämtliche einjährige Forellen, die aus der Brut herangewachsen sind, im Teiche auch im zweiten Sommer sitzen bleiben, so muß in der Regel — falls ihre Zahl durch Fischfeinde nicht sehr stark verringert worden ist — gefüttert werden.

---

* Von der Regenbogenforelle kann man Fische von 2 Pfund und solche von $^1/_2$ Pfund Gewicht zusammen in demselben Teiche halten. Dies geht bei den anderen Forellenarten nicht an.

** Auch in Zuchtbetrieben sollten zur Blutauffrischung hin und wieder Zuchtfische aus anderen Züchtereien beschafft werden. — Forellen aus Maststeichen eignen sich zur Weiterzucht nicht.

III. Die Bewirtschaftung von Forellenbächen und kleinen Quellwasserläufen.

a. Eigenschaften der Bäche. — Man kann zwischen Gebirgsbächen und Flachlandsbächen unterscheiden. Beide enthalten Gewässer von sehr verschiedener Breite und Tiefe, vom schmalen Bächlein bis zum ansehnlichen Flüßchen.

1. Die Gebirgsbäche. Sie haben meistens starkes, aber ungleiches Gefälle. Bei starkem Gefälle werden oft die Ufer tief unterwaschen, wodurch für ältere Forellen ausgezeichnete Schlupfwinkel entstehen. Bei geringerem Gefälle werden wenigstens Wurzeln und Steine unterwaschen und hierdurch für jüngere Forellen beliebte Aufenthaltsorte hergestellt. Es kommen aber auch in Gebirgsbächen Strecken mit ziemlich ruhigem Wasser vor. In ihnen werden die weiter oben abgeschwemmten Kies- und Erdmassen wieder abgesetzt, wodurch mehr oder weniger flache Stellen hervorgerufen werden, in denen von den älteren Tieren der Laich abgesetzt wird und wo die jungen Forellen aufwachsen. Hier sind sie vor der Raubgier der alten Forellen geschützt und finden Verstecke unter Blättern, Kies und Steinen. In Gebirgsbächen sind daher den Forellen ihre Daseinsbedingungen vom Ei bis zum ausgewachsenen Fisch gegeben; daher kommen sie in ihnen auch von Natur vor.

2. Die Flachlandsbäche. Sie haben meistens geringeres und gleichmäßigeres Gefälle als die Gebirgsbäche. Ihr Grund ist sandig oder humos. Laichplätze sind oft auf weiten Strecken nicht vorhanden. Der Wasserstand kann entweder ziemlich gleichmäßig seicht oder ziemlich tief sein. Weil in diesen Bächen von Natur Forellen nicht vorkommen, halten viele Menschen sie nicht für die Forellenzucht geeignet. (Den Gegenbeweis hat Jütland geliefert; dort ist die Forellenzucht an und in diesen Flachlandsbächen derart in Aufschwung gekommen, daß sie heute die Forellenmärkte Berlin, Hamburg und Dresden beherrscht und die Preise drückt. Spezialtransportwagen bringen diese dänischen Forellen lebend gut nach den genannten Zentren des Forellenhandels.)

b. Die Bewirtschaftung von Gebirgsbächen. — Die meisten Gebirgsbäche haben genügend Laichgelegenheiten; daher ist in ihnen für gewöhnlich eine Nachhilfe seitens des Menschen zur Erzeugung von Forellenbrut nicht notwendig. Sind aber gute Laichstätten nicht vorhanden oder werden die abgelegten Eier durch Frühjahrshochwasser zerstört, so

muß der Bach „künstlich" mit Forellenbrut bevölkert werden. Dies geschieht entweder durch Aussetzen von Brut, welche anderswo erzogen worden ist, oder durch den Gebrauch von Brutkisten oder Brutkapseln (siehe oben: Brutgewinnung). Natürlich ist die Brutaussetzung stets nur dann von gutem Erfolg, wenn genügend Aufenthaltsorte für die Fischchen vorhanden sind.

Die weitere Bewirtschaftung der Gebirgsbäche beschränkt sich darauf, daß die älteren Forellen in entsprechender Menge mit der Angel, der Forellenreuse oder anderen Geräten herausgefischt werden. Hierbei darf nicht zu schonend verfahren werden, weil hierdurch die Forellen sehr bald an Nahrungsmangel leiden würden, aber auch nicht zu radikal, weil hierdurch der Bach bald entvölkert würde. Wenn z. B. kleine Forellen im Gewicht von $^1/_6$ bis $^1/_8$ Pfund schon laichreif sind und vielleicht sogar recht große Eier liefern, so sind es ältere verkümmerte Fische. Die Forellen müssen dann dem Bache alljährlich in richtiger Anzahl entnommen werden.

Haben Gebirgsbäche aber den Charakter von Flachlandsbächen, was auch vorkommen kann, so sind sie wie diese zu bewirtschaften.

c. Die Bewirtschaftung von Flachlandsbächen. — Auch die meisten Flachlandsbäche eignen sich für die Forellen, wenn sie reines Wasser haben, freilich nicht zur vollständigen Zucht, wohl aber nach ihrer geringeren oder größeren Tiefe zum alljährlichen Aussetzen von Brut oder von Setzlingen. Ehe man aber hierzu schreitet, müssen erst die anderen Raubfische, besonders die Hechte, welche fast überall vorkommen, durch gründliches Abfischen beseitigt werden, weil sie nicht nur den Forellen das Futter, sondern auch diese selbst auffressen. Auch die etwa vorhandenen großen Forellen müssen aus denselben Gründen und weil sie verhältnismäßig weniger Wert haben als die kleinen, herausgefischt werden. Das noch vielfach ausgeführte bloße Aussetzen von Brut etc., ohne vorherige möglichst vollkommene Entfernung der Raubfische, hat nur geringen Erfolg.

Für flache Bäche eignet sich die Aufzucht der Brut vortrefflich (Brutbäche); in tiefere Bäche dagegen sollten eigentlich stets Setzlinge eingesetzt werden, weil diese Bäche für die Brut nicht sehr vorteilhafte Lebensbedingungen bieten (Abwachsbäche). Weil aber der Bezug von Setzlingen sehr viel teurer ist, werden oft auch tiefe Bäche nur mit Brut bevölkert.

Die Brutbäche sollten alljährlich im Herbst möglichst rein abgefischt werden, weil die Fische andernfalls sehr bald in tieferes Wasser herabwandern und so dem Besitzer verloren gehen.* Auch die Abwachsbäche sollten alljährlich abgefischt werden, wenn dies auch nicht von derselben Bedeutung wie bei den Brutbächen ist, da die Forellen, wenn sie zur Laichablage bergauf wandern müssen, später in die tieferen Bachstrecken wieder zurückkehren.

Wenn Flachlandsbäche aber die Eigenschaften von Gebirgsbächen haben, was in seltenen Fällen auch vorkommt, so müssen sie wie diese bewirtschaftet werden.

Über den Besatz der Bäche mit verschiedenen Forellenarten ist schon unter III B (Welche Forellenart soll gehalten oder gezüchtet werden?) das Nötige gesagt worden. Es eignen sich sowohl die Bachforelle wie der Bachsaibling, am besten gemeinschaftlich, für die Bäche, während über die Regenbogenforelle als Bachbewohner erst noch weitere Erfahrungen gesammelt werden müssen.

Anmerkungen. 1. Forellenbäche werden vom Landwirt zweckmäßig an einem Fischer oder Angler verpachtet.

2. Ein halber Zentner jährlicher Fang pro km ist für einen mittelgroßen Bach als normaler Ertrag anzusehen. Ein 2 bis 4 m breiter Bach (der Gimmlitzbach bei Frauenstein) ergab in den Jahren 1890—1899 einen durchschnittlichen Reinertrag pro Jahr und km von 267,20 Mk.

d. Die Bewirtschaftung kleiner Quellwasserläufe. — Kleine Quellwasserläufe mit festem Grunde, einerlei, ob in der Ebene oder im Gebirge entspringend, können durch Forellenhaltung reichlichen Gewinn geben.

Ist das Terrain dazu geeignet, d. h. von Hügeln begrenzt, so tut man am besten, durch Ziehen eines Dammes einen Teich herzustellen für welchen selbst der beste Boden nicht zu schade ist. Ist dies aber nicht möglich, so kann man wenigstens die genannten kleinen Wasserläufe mit einjährigen Forellen oder Forellenbrut besetzen. Etwa vorhandene Stichlinge, Ellritzen, Gründlinge etc. müssen jedoch vorher durch Überstreuen der Rinnsale mit gebranntem Kalk zum Absterben gebracht werden. Selbst wenn man nur einsömmrige Forellen ziehen kann, soll

* Nach dem jetzt geltenden Fischereigesetz ist aber das Herausfischen von mindermaßigen Fischen aus nicht geschlossenen Gewässern untersagt, was in diesem Falle als Fehler angesehen werden muß.

man sich von dieser Art der Forellenzucht nicht abhalten lassen, da einsömmrige Forellen von Teichbesitzern stets gern gekauft werden.

Die Abfischung solcher kleiner Rinnsale wird vorgenommen, indem das Wasser durch einen kleinen leicht herzustellenden Erddamm auf kurze Zeit zurückgestaut wird, so daß die Fischchen in den trocken werdenden Bachbette leicht gesammelt werden können. Ist ein zeitweises Trockenlegen aber bei größeren Bächen nicht möglich, so werden die verschiedenen, 50—100 m langen, Teile des Baches, nach einander durch Reusen abgesperrt und die Fische durch Einstreuen von leicht ätzenden Stoffen, geringen Kalkmengen etc., unruhig gemacht. Sie flüchten dann in der Nacht in die Reusen und werden so gefangen. Oft genügt auch schon ein bloßes Aufrühren des Grundes mit den Füßen und die hierdurch bewirkte Trübung des Wassers, um die Forellen zu veranlassen, in die Reusen zu gehen, welche also des Nachts über stehen bleiben müssen.

Viertes Kapitel.

Die Zanderzucht.

In der neuesten Zeit wendet man auch der Zucht des Zanders besondere Aufmerksamkeit zu, weil dieser Fisch ein sehr geschätztes Fleisch liefert. Er ist aber so empfindlich wie die Forellen und muß daher sowohl beim Abfischen, wie auch beim Transport etc. sehr sorgfältig behandelt werden.

Besondere Rassen des Zanders haben sich bis jetzt nicht bilden können. Der südrussische Zander oder Berschik ist eine besondere Art oder eine Abart unseres Zanders; sein Fleisch wird bedeutend geringer als das des einheimischen Zanders geschätzt, weil es keinen feinen Geschmack hat. Der feinste und teuerste Zander ist der Fogosch des Plattensees (Südungarn).

1. Die Lebensweise des Zanders.

Die Lebensweise des Zanders ist teilweise noch nicht genügend erkannt. Daher sind die folgenden Erörterungen ziemlich unvollständig.

a. **Aufenthaltsorte.** — Der Zander bewohnt im wilden Zustande die größeren Flüsse Mitteleuropas, nämlich die Weichsel, Oder, Elbe und Donau, sowie die diesen Flüssen benachbarten Seen; auch im Rhein, welcher früher ebenso wie die Gewässer Frankreichs und Englands keine Zander hatte, ist er durch wiederholtes Einsetzen heimisch geworden. Er verträgt nicht nur süßes, sondern auch das salzige Wasser der Haffe und Bodden. Das Gewässer muß rein und schmutzfrei sein, jedoch ist ihm eine geringe Trübung des Wassers mit feinerdigen lehmigen Teilen ganz erwünscht, weil er in solchem Wasser sicherer auf Raub ausgehen kann, ohne sofort bemerkt zu werden, während er selbst vor dem Hecht, dem größeren Räuber, gut geschützt ist.

Die Seen, in denen er im Freien am liebsten vorkommt, sind durchschnittlich 4—6 und mehr m tief, haben kühles Wasser, allermeist harten, kiesigen und lehmigen, nur selten schlammigen Grund und beherbergen außer dem Zander nicht viel andere wertvolle Fische, höchstens Barsche, einige Hechte und in ihren schlammigen Teilen Schleien.

b. **Nahrung.** — Der Zander ist ein Raubfisch, er nährt sich aber nur von kleineren Fischen. Größere Fische kann er wegen seines engen Schlundes und seiner Ungelenkigkeit nicht bewältigen. Auch seiner eigenen Brut wird er nur gefährlich, so lange sie noch ganz klein, wenige Monate alt, ist. Wird er in Teichen aufgezogen, so muß er, statt sich mit Fischen sättigen zu können, mit allerlei Wasserbewohnern vorlieb nehmen. In der Jugend lebt er, wie die meisten anderen Fische, von Insekten, Würmern und anderen Wassertieren. Totes Futter frißt der Zander nicht. Eine Fütterung des Zanders ähnlich derjenigen der Forellen mit zubereiteten Futtermitteln ist daher nicht möglich.

c. **Sein Verhalten in den verschiedenen Jahreszeiten.** — Genaueres ist hierüber nicht bekannt. Es scheint sich ähnlich wie die Forellen zu verhalten.

d. **Entwickelung und Wachstum.** — Der Zander laicht in den Monaten April bis Juni auf kiesigem Grunde an nicht zu tiefen Uferstellen, wo er sich zur Eierablage flache Gruben ausfegt. Die Brut ist äußerst winzig, wächst aber bei genügender Nahrung rasch heran. Der Zander soll (nach Heckel) schon im ersten Jahre $1\frac{1}{2}$ Pfd. schwer werden können (s. Brehms Tierleben), er erreicht eine Länge bis zu 130 cm und ein Gewicht bis zu 15 kg (Brehm). Von anderen ist aber die Beobachtung gemacht worden, daß der Zander erst im zweiten Jahre bei

reichlichem Futter $^1/_2$—$^3/_4$ Pfd., im drittem 1—$1^1/_2$ Pfd. und darüber schwer wird.

Die zur Zucht verwendeten Laichzander, welche aus Haffgewässern oder großen Teich- und Seewirtschaften stammen, sollen 1—3 Pfd. schwer sein. Auch als Speisezander sind Fische von 1—3 Pfd. Gewicht, welche eine Länge von 35—50 cm haben, am beliebtesten, jedoch werden auch schon $^3/_4$ pfündige Fische gern gekauft.

2. Die Züchtung des Zanders.

A. Die Bedeutung des Zanders.

1. Der Zander als Seefisch. Die Bedeutung des Zanders liegt vor allem darin, daß durch ihn mittelgroße Seen mit festem Grunde ausgenützt werden können, welche nicht die notwendigen Eigenschaften haben, um andere Edelfische hervorzubringen. — In solchen Seen verwandelt der Zander die wertlosen, kleinen Wildfische in hochwertiges, teuer bezahltes Zanderfleisch. Hechte geben in guten Zanderseen geringeren Ertrag als Zander.

2. Der Zander als Teichfisch. Für Karpfenteiche mit ruhigem, stehenden, warmen Wasser eignet sich der Zander nicht, dagegen sehr wohl für Forellenteiche, wenn das Wasser nicht zu kalt ist. Ein kleiner Wasserdurchfluß ist jedenfalls notwendig. Ist derselbe vorhanden und das Wasser nicht zu warm, so können Zander auch in Karpfenteichen neben den Karpfen gestreckt und zum Abwachsen gebracht werden, ohne daß die Zander dem Karpfen gefährlich werden. Die Zucht und Aufzucht des Zanders ist erst in den letzten Jahren in Angriff genommen worden; ob Teiche sich zur Zanderzucht eignen, kann mit Sicherheit erst durch den Versuch entschieden werden.

Jedoch ist zu berücksichtigen, daß die Zander sehr empfindliche Fische sind. Besonders die größeren Zander leiden beim Abfischen und beim Transport sehr. Mit der Zanderzucht geben sich daher nur die bedeutenderen Fischzuchtanstalten ab, die über gute Zanderseen verfügen; bis jetzt ist dies noch nicht in dem wünschenswertem Maße der Fall.

3. Der Zander als Flußfisch. Der Zander eignet sich auch für manche Flüsse recht gut. So sind z. B. im Rhein und in jüngster Zeit in der Weser durch Aussetzen von Zanderbrut seitens der Fischerei-Vereine günstige Erfolge erzielt worden.

B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Zanderzucht oder Zanderhaltung?

Die vollständige Zanderzucht ist dann angezeigt, wenn man Seen zur Verfügung hat, welche sich als gute Zanderseen erweisen. (Siehe „Aufenthaltsorte" des Zanders und „der Zander als Seefisch".) Aus diesen Zanderseen gewinnt man die befruchteten Eier, welche auch zu guten Preisen weithin verschickt werden können.

Auch in vielen Forellen- und in manchen Karpfenzuchtwirtschaften wird sich gewiß die Produktion von befruchteten Eiern, Setzlingen oder verkaufsfähigen Fischen als gewinnbringend erweisen (s. „Der Zander als Teichfisch"), was bei genügendem Interesse für die Zanderzucht durch einen Versuch zu entscheiden ist.

Nach Eiern und Setzlingen ist starke Nachfrage zu dem Zwecke, um mit ihnen Seen oder größeren Teiche besetzen zu können.*

C. Das Zuchtziel.

Bei der vollständigen Zucht des Zanders verfolgt man das Ziel, die Fische in 3—4 Jahren zu Speisefischen von möglichst großem Gewicht, mindestens 1 Pfd. und darüber schwer, heranzuziehen. Einjährige Setzlinge sollen mindestens fingerlang geworden sein. Bei zweijährigen Zandern erstrebt man ein Gewicht von etwa $^3/_4$ Pfd., weil sie alsdann bereits verkäuflich sind.

D. Die Ausführung der Zanderzucht.

1. Brutgewinnung. — Weil die sehr kleine Zanderbrut sich noch schlechter herausfischen läßt als die der Schleien, wendet man, um über die Brut verfügen zu können, gewöhnlich das folgende Verfahren an.

In Streichteiche, welche keinen kiesigen Grund haben, werden einige Fuhren Kies gebracht. Hierauf wird in die Teiche, die nicht zu klein und flach sein dürfen, Strauchwerk, nämlich grünes Nadelholz, Wachholder- oder Tannenzweige, in 2—3 m Wassertiefe eingelegt. Dann wird der Teich im Mai bespannt und mit 6—10 Laichzandern, die aus guten Zanderseen stammen, besetzt.

---

* Mit der Zanderzucht beschäftigen sich vorwiegend: die Fischzüchter A. Hübner in Frankfurt a. d. O., M. v. d. Borne in Berneuchen, ferner die Fischzuchtanstalten in Hüningen, Wittingau, Crangen, verschiedene Landes- und Provinzial-Fischereivereine und besonders die Fischzuchtanstalt in Ihàros, Komitat Samogy in Ungarn, welche jährlich gegen 50,000,000 Zandereier produziert und versendet.

Auch in Zanderseen werden in derselben Art Nadelholzzweige eingesenkt.

Erbrütung der Eier. Die abgelegten Eier kleben an dem Gestrüpp fest. Dies wird alsdann herausgenommen, zerschnitten und in Bruttapparate gebracht, wo die Eier wie Salmonideneier ausgebrütet werden. (Sie können auch in angebrütetem Zustande, wenn die Augenpunkte sichtbar sind, herausgenommen und weit versendet werden.)

Ein Abstreichen der Eier, wie bei den Forellen, ist nicht gut möglich, weil die Elternfische hierdurch fast regelmäßig absterben. Die künstliche Befruchtung der Zandereier hat auch bisher noch keine günstigen Erfolge gehabt.

Die Eier im Streichteiche selbst ausschlüpfen zu lassen und erst im Herbste abzufischen, also den Streichteich auch als Brutstreckteich zu benützen, empfiehlt sich nicht, weil der Teich dann stets mit Zanderbrut übervölkert wird.

Behandlung der von auswärts bezogenen Eier. Man kann auch befruchtete Eier von auswärts beziehen und in Brutteichen selbst zum Ausschlüpfen bringen. In diesem Falle müssen sie aber in Lattenkästen, welche innen mit engem Drahtgewebe ausgeschlagen sind, oder in mit Steinen beschwerten Körben vor Laichräubern geschützt werden. Über dem Kasten oder Korb soll sich eine mindestens 50 cm hohe Wasserschicht befinden. Das Wasser soll möglichst bewegt sein; wind- oder stromfreie Stellen dürfen daher zum Aussetzen der Eier nicht verwendet werden, da letztere sonst zu Grunde gehen.

2. Das Strecken der Brut. — Ehe noch die Brut die Dotterblase vollständig verzehrt hat, wird sie aus dem Brutapparat behutsam in Brutstreckteiche gesetzt. Es geschieht dies meistens schon am Tage des Ausschlüpfens, weil die Brut im Troge leicht eingeht. — Aus den oben angeführten Lattenkasten oder Körben schwimmt sie, wie bereits erwähnt, nach dem Ausschlüpfen allein in den Teich (oder See) hinaus. Sie wird der im Teich etwa gleichzeitig vorhandenen Karpfenbrut keineswegs gefährlich, wie dies etwa Forellen- und Hechtbrut ist.

Beim Abfischen im Herbst muß sehr darauf gesehen werden, daß kein Schlamm aufgerührt wird, da die Zander dies durchaus nicht vertragen können. Den Winter über kommen die Zander in Winterteiche.

3. Das Strecken und Abwachsenlassen des Zanders. — Das Einsetzen in Streckteiche und das im nächsten Jahre folgende in die

Haupt- oder Abwachsteiche stimmt mit den Maßnahmen bei der Zucht des Karpfens überein. Als Abwachsteiche eignen sich besonders die mehrhitzigen Karpfenteiche, wenn sie die oben erwähnten Anforderungen des Zanders an das Wasser und den Teichgrund erfüllen, weil mehrhitzige Karpfenteiche meistens die für den größeren Zander wünschenswerte Wassertiefe und Wassertemperatur haben, was bei einhitzigen gewöhnlich nicht der Fall ist. Dagegen sind die einhitzigen Karpfenabwachsteiche, besonders wenn sie nicht zu flach sind, manchmal als Streckteiche für Zander sehr geeignet. Wenn die Zander in diesen Teichen $^3/_4$ Pfd. schwer werden, so sind sie bereits verkaufsfähig und brauchen nicht noch einen dritten Sommer gehalten zu werden. Finden sich in den Zanderteichen auf natürliche Weise kleine Fischchen ein oder können solche event. durch Einsetzen von laichfähigen Friedfischen hineingebracht werden, so ist dies für die Entwickelung des Zanders natürlich sehr günstig. Es wird durch den Zanderzusatz alsdann die Produktivität des Teiches außerordentlich gehoben, ähnlich wie durch Regenbogenforellen.

4. Besatzstärke. — Über die Größe des Besatzes können genaue Angaben noch nicht gemacht werden, weil sie nach der für den Zander geeigneten Nahrung sehr verschieden hoch ausfallen muß und die Zanderzucht in Teichen noch nicht sehr verbreitet ist. Man hat daher hierüber ausgedehnte Erfahrungen noch nicht gesammelt. Auf 1 Ar Wasserfläche wird man wohl 100—200 Setzlinge groß ziehen können.

5. Transport. — Für den Transport von Setzlingen und größeren Fischen gilt im allgemeinen das bei den Karpfen Gesagte, nur werden gewöhnlich die 3—$3^1/_2$ hl-Fässer nach dem Einsetzen der Fische gänzlich mit Wasser aufgefüllt, weil die Fische sich sonst bei der Bewegung des Wassers mit ihren scharfen Stachelflossen gegenseitig beschädigen würden (v. d. Borne). (Dies gilt auch für Barsche.) Der Besatz eines Fasses darf dann aber nicht mehr als etwa $^3/_4$ Ctr. Fische betragen. — Von Anderen werden 2 hl-Fässer verwendet und nur mit 20—25 Pfd. Fischen besetzt.

Vor dem Versand müssen die Fische 1—3 Tage lang in ein Bassin gesetzt werden, wo sie sich ihres Kotes entledigen können. Dies ist notwendig, damit sich das Wasser auf dem Transporte nicht so leicht trübt.

Die Brut wird in Blechkannen verschickt. Nur bei kalter Zeit kann der Versand mit Sicherheit vorgenommen werden.

Befruchtete Eier werden mit den Zweigen, an denen sie sitzen, zwischen Moos oder feuchte Watte verpackt, mit der Post versendet.

Sie vertragen einen Transport von 5—7 Tagen. Beim Auspacken muß darauf geachtet werden, daß die Eier nicht vom direkten Sonnenlicht getroffen werden.

6. Bevölkerung von Seen mit Zandern. Sollen Seen mit Zandern bevölkert werden, so kann dies auf verschiedene Art geschehen. Man besetzt sie entweder mit befruchteten Eiern in den oben erwähnten Lattenkästen oder Körben, aus welchen die Fischchen allmählich in den See hinausschwimmen, oder mit ausgeschlüpfter Brut, die in Bruthäusern zur Welt gekommen ist. Noch besser ist es aber, ein- oder sogar zweijährige Setzlinge zu verwenden. Auch mit erwachsenen laichfähigen Zandern können Seen besetzt werden. Die Fische dürfen aber nicht aus zu tiefen Seen stammen und müssen vor und während des Transportes und beim Aussetzen sehr sorgfältig behandelt werden, da sie sonst leicht eingehen.

Fünftes Kapitel.

Die Krebszucht.

Die Krebse unserer Gewässer sind größtenteils durch die Krebspest, eine von Bakterien verursachte Seuche, welche in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von Frankreich aus zu uns gekommen ist, vernichtet worden. Seitdem hat man an verschiedenen Stellen wiederholt Versuche gemacht, Krebse in unseren Gewässern wieder einzubürgern, jedoch teilweise nur mit geringem Erfolg, weil wahrscheinlich nach dem Aussterben der Krebse die Krankheitserreger noch eine Anzahl von Jahren nicht lebensfähig bleiben. Doch soll man sich nicht davon abhalten lassen, kleinere Versuche mit dem Wiederaussetzen von Krebsen in geeignete Gewässer anzustellen, weil die Preise von Krebsen gute Einnahmen versprechen.

1. Die Arten und Rassen des Krebses.

Man kann bei den Krebsen zwei deutlich von einander verschiedene Arten unterscheiden, von denen der Edelkrebs je nach Aufenthaltsort verschiedene Formen gebildet hat.

1. a. Der **Edelkrebs.*** Er ist vor dem Auftreten der Krebspest überall bei uns heimisch gewesen. Die Unterseite ist hell gefärbt, schmutzig

* Sein zoologischer Name ist Astacus fluviatilis.

weiß oder gelbgrau; Unterseite der Scheeren und die Ränder der Gelenke, Scheeren und Beine sind deutlich rot gefärbt. Die Scheeren sind kürzer als der Rumpf, nur zwei Drittel so lang wie er. Die Schale oder der Panzer ist feinkernig, daher weniger rauh als beim Sumpfkrebs.

Man unterscheidet als Varietäten oder Rassen des Edelkrebses:

den Seekrebs, welcher auf der Oberseite hell oder olivengrün, graugrün oder graubraun, zuweilen blauschillernd gefärbt ist und das weiche Wasser der Seen bevorzugt, und

den Flußkrebs, welcher eine dunkle, meist tiefbraune Farbe hat und in dem meist härteren Wasser der Bäche und Flüsse lebt, resp. gelebt hat.

Beim Besatz der Gewässer müssen die Unterschiede zwischen Fluß- und Seekrebs beachtet werden, weil jede Krebsrasse sich nur für das durch ihren Namen bezeichnete Gewässer gut eignet.

Für die kalten Bäche der Forellenregion soll der schwedische oder finnische Edelkrebs besonders gut, besser als unser Flußkrebs geeignet sein (Micha).

In neuester Zeit sind auch Versuche mit dem amerikanischen Krebse* gemacht worden, dem Immunität gegen die Krebspest nachgerühmt wird. Die in Pommmern angestellten Versuche haben ergeben, daß er zwar nicht vollständig immun, aber bedeutend widerstandsfähiger gegen die Krebspest ist als der deutsche Krebs.

1. b. Der **Steinkrebs.** Er ist ebenfalls bei uns einheimisch, und eine deutliche Varietät des Edelkrebses, welche durch den Aufenthalt in den nahrungsarmen Gebirgsgewässern entstanden ist. Er wird nur 8—9 cm lang, ist daher als Besatzkrebs ungeeignet. Farbe sehr dunkel, auf der Unterseite weißlich blaßgrau, keine roten Farbentöne; wird auch beim Kochen nicht rot.

2. Der **Galizische Sumpfkrebs.**** In den Flüssen und sonstigen Gewässern des Schwarzen Meeres, ist auch bei uns eingeführt und leider auch zum Besatz verwendet. Fleisch geringwertig und wenig schmackhaft. Farbe auf der Oberseite der unseres Flußkrebses ähnlich, aber auf der Unterseite wie beim Steinkrebs weißlich blaßgrau, keine roten Farbentöne; wird auch beim Kochen nicht rot. Scheeren lang, meistens

---

* Zu beziehen von der v. d. Borne'schen Fischzuchtanstalt in Berneuchen.

** Zoologischer Name: Astacus leptodactylus.

länger als der Rumpf, schmal, dünn und wenig kräftig. Schale oder Panzer des Kopfbruststückes mit kleinen und größeren spitzen Höckerchen bedeckt, daher viel rauher als beim Edelkrebs.

Geschlechtsunterschiede. — Beim Männchen sind die Scheeren stärker, der Hinterleib („Schwanz") dagegen schmaler als beim Weibchen. Von den fünf Fußpaaren des Hinterleibes haben die beiden ersten Paare beim Männchen die Gestalt von fast rechtwinkelig nach vorn gebogenen festen Griffeln, welche zwischen den hinteren Beinen des Kopfbruststückes getragen werden; beim Weibchen besteht dagegen das erste Fußpaar des Hinterleibes nur aus zwei kleinen, weichen Fäden, während das zweite von den übrigen drei Fußpaaren in der Gestalt nicht abweicht. Die beiden Geschlechtsöffnungen befinden sich beim Männchen am Grunde des letzten, fünften, Brustbeinpaares, beim Weibchen dagegen am Grunde des dritten Brustbeinpaares.

2. Die Lebensweise des Edelkrebses.

a. Aufenthaltsorte. — Der Krebs braucht zum Leben Wasser, das genügend Kalk enthält, dessen er zum wiederholten Entstehen seines Panzers bedarf. Er liebt aber sehr hartes Wasser dennoch nicht und kommt sowohl in Bächen und Flüssen, wie auch in Teichen und Seen vor, deren Ufer oder Grund ihm gestatten, seine Schlupflöcher zu graben. Der Untergrund muß also aus sandigem Lehm oder Lehm bestehen; er kann aber auch aus Torf gebildet oder sandiger Art sein, doch müssen dann zwischen Steinen oder Wurzelstöcken Wohnstätten für ihn vorhanden sein. Am liebsten ist dem einheimischen Edelkrebs wärmeres Wasser, doch gedeiht er auch noch in kälterem; kaltes Wasser der Forellengewässer ist jedoch, wie bereits erwähnt, nur für den schwedischen oder finnischen Krebs geeignet. Man kann, wie ersichtlich, fast sagen, daß Krebse in jedem Gewässer gedeihen können, welches ihnen Schlupfwinkel bietet. (Vergl. jedoch weiter hinten: 3. B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich das Aussetzen von Krebsen?)

b. Nahrung. — Der Krebs lebt sowohl von pflanzlicher wie von tierischer Nahrung, wenn er auch die letztere vorzieht. Er verzehrt alles, was er im Wasser erhaschen kann, ähnlich wie die Fische im Jugendzustande, also Insektenlarven, Weichtiere, Krebstiere, kleine Fische etc.; er frißt auch seine eigene Brut, und die stärkeren Männchen verzehren nicht selten die Weibchen. Auch tote tierische Kost verschmäht er nicht, so lange

sie noch frisch ist, wohl aber, sobald sie in Fäulnis geraten ist. Ein Aasfresser ist er also nicht. In Ermangelung von tierischer Nahrung frißt er die Wurzeln und jungen zarten Triebe von allerlei Wasserpflanzen.

Wird der Krebs gefüttert, so nimmt man als Futter, wie für Forellen, Fische, Schlachtabfälle, Eingeweide, Blut und Molkereiabfälle, welche mit Mehl zu Brei geknetet werden; doch können auch Futter- und Mohrrüben, Brennesseln, Salat und Kohlabfälle verwendet werden. Das Futter darf aber niemals in faulendem Zustande oder so reichlich dargereicht werden, daß es unverzehrt bleibt und in Fäulnis gerät, weil der Krebs gegen die bei Fäulnis sich entwickelnden Bakterien sehr empfindlich ist.

Der Krebs hat zwar eine große Freßlust, kann aber Monate lang hungern.

c. Sein Verhalten in den verschiedenen Jahres- und Tageszeiten. — Der Krebs ist am lebendigsten bei warmer Witterung. Beim Eintritt der kalten Jahreszeit zieht er sich in seinen Schlupfwinkel zurück und hört auf zu fressen. Er verfällt nicht in einen Winterschlaf.

Seine Nahrung sucht er am Abend und des Nachts; am Tage hält er sich meistens in seinen Höhlen oder im Schatten von Steinen oder Wurzelwerk auf.

Bei der Nahrungssuche geht er vorwärts, auf der Flucht dagegen rückwärts.

Der Krebs ist im Wasser nicht viel lebhafter als auf dem Lande. Das Schwimmen erfolgt rückwärts durch kräftige Schläge des Hinterleibes nach vorn.

d. Fortpflanzung, Entwickelung und Wachstum. — Die Fortpflanzung des Krebses ist sehr eigentümlicher Art. Die Begattung findet im Oktober und November statt und ist rein äußerlich. Die Männchen heften mit Hilfe ihrer beiden ersten Fußpaare des Hinterleibes den Weibchen an die Fußpaare ihres Hinterleibes die Samenmassen in Gestalt von weißen, madenähnlichen Samenkapseln an, welche im Wasser rasch hart werden. Die Ablage der Eier seitens des Weibchens findet 10—40 Tage später statt. Die Eier treten zusammen mit einem Schleim (in der Nacht) aus und werden vom Weibchen mit dem Schwanze auf-

gefangen. Der Schleim verflüssigt die Samenkapseln und macht die männlichen Fortpflanzungszellen, Spermatozoen, frei. Diese befruchten die Eier; hierauf wird die Masse klebriger, die Eier werden an den Hinterfüßen des Weibchens befestigt, hängen in Klumpen zusammen und werden nun durch die dauernden Bewegungen der Hinterfüße beständig mit frischem Wasser, das genügend Sauerstoff enthält, versorgt. Die Weibchen beziehen mit ihren Eiern, etwa 60—120 Stück, ihre Löcher und kommen auch im Frühjahr während der weiteren Entwickelung der Eier nur selten hervor. Die ganze Entwickelung der Eier dauert 5—6 Monate, während welcher Zeit viele zu Grunde gehen. Ende Juni schlüpfen die Jungen aus, welche den Eltern sehr ähnlich sehen. Die Jungen bleiben während der ersten 8—10 Tage bei der Mutter und halten sich mit ihren kleinen Scheeren an deren Hinterfüßen fest. Nach der ersten Häutung verlassen sie jedoch die Mutter. Sie sind jetzt an Zahl so reduziert, daß man auf ein Weibchen im Durchschnitt nur 12—15 junge Krebschen rechnen kann.

Häutung. Der harte, mit Kalk inkrustierte Panzer der Krebse verhindert ihr Wachstum; deshalb müssen sie zeitweise den Panzer abwerfen, sich häuten. Nach der Häutung sind die Krebse weich und heißen Butterkrebse. In den wenigen Tagen bis zur Bildung eines neuen Panzers wachsen sie. Im ersten Lebensjahre häutet sich der Krebs bis zum Herbst achtmal, weil er in der Jugend am schnellsten wächst; er erreicht nach 12 Monaten eine Länge von 5 cm. Im Winter häutet er sich nicht. Im zweiten Jahre wirft er seinen Panzer noch fünfmal ab und wird 8 cm, im dritten Jahre nur noch zweimal und wird 10 cm lang. Später häuten sich die Männchen jährlich zweimal, die Weibchen jährlich nur noch einmal. Nach 4 Jahren wird er etwa 12 cm lang. Das Alter von Krebsen, welche 15 cm und darüber groß sind, ist nicht sicher bekannt. Die Männchen wachsen etwas schneller als die Weibchen (Hofer).

Geschlechtsreife. Am Ende des vierten Sommers, also etwa nach $3^1/_2$ Jahren, bei einer Länge von etwa 10 cm, ist der Krebs geschlechtsreif und schreitet zur Fortpflanzung. Nach anderen Autoren ist das Wachstum der Krebse ein noch etwas langsameres. Geschlechtsreife Krebse sind nach ihnen nur 7,5—9 cm lang und 15—25 g schwer. Männliche Krebse sollen auch schon im dritten Sommer geschlechtsreif werden.

3. Die Züchtung des Krebses.

Von einer Züchtung des Krebses in dem Sinne, wie wir von Fischzucht sprechen, kann nach der eigenartigen Entwickelung der jungen Tiere allerdings nicht die Rede sein; trotzdem kann von einer Krebszüchtung gleichfalls gesprochen werden, wenn bei der Besetzung und weiteren Behandlung der Krebsgewässer so planmäßig vorgegangen wird, daß sie ständige Wohnstätten unseres geschätzten Krustentieres bleiben.

Es sind übrigens auch schon verschiedene Versuche gemacht worden, die Krebse „künstlich" zu züchten, also seine Fortpflanzung auf die eine oder andere Art zu sichern, doch haben sie bis jetzt im ganzen nur wenig Erfolg gehabt.

A. Die Bedeutung des Krebses.

Der Wert des Krebses liegt darin, daß er uns in nicht ablaßbaren Gewässern, vom nicht zu kleinen Wasserloch angefangen bis zum größeren Landsee, ebenso auch in Bächen und Flüssen eine schmackhafte Speise hervorbringt und bei pfleglicher Behandlung der Gewässer, falls Krankheiten der Krebse nicht eintreten, dauernd gute Erträge liefert.

Der Krebs ist im Monat September*, also vor der Fortpflanzung am besten genährt und daher am schmackhaftesten.**

B. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich das Aussetzen von Krebsen?

Vorausgesetzt, daß in den zu besetzenden Gewässern die Krebspest nicht mehr auftritt, lohnt sich die Krebszucht wohl in fast allen nicht ablaßbaren Gewässern, in denen sich der Krebs Höhlungen graben und verstecken kann, deren Ufer also nicht zu viel weichen Moder enthalten oder aus Sand bestehen; es darf aber das Wasser nicht zu stark verschmutzt sein, und der Krebs darf auch im Winter nicht an Luftmangel leiden.

Am besten geeignet für den Krebs sind also Seen und Bäche mit reinem Wasser und lehmigen, tonigen, kalkigen oder

---

* Die Weibchen sollten, so lange sie noch Eier oder Junge herumschleppen also bis gegen Mitte Juli, nicht verzehrt werden. Die Ansicht, daß Krebse „in den Monaten ohne r" zu verwenden seien, ist also nur teilweise richtig.

** Die Krebse ziehen beim Einwerfen in siedendes Wasser, wodurch sie getötet werden, den Schwanz unter ihren Hinterleib krampfhaft ein. Hängt der Schwanz der gekochten Krebse schlaff herab, so sind die Tiere vor der Zubereitung schon tot gewesen. Der Genuß solcher Krebse kann bedenkliche Folgen haben.

mergeligen Ufern. Tümpel oder Dorfteiche, welche sich in Folge ihres reichlichen Zuflusses an düngenden Stoffen aus der Umgegend ausgezeichnet zur Aufzucht von Karpfen oder Schleien eignen, müssen von der Besetzung mit Krebsen ausgeschlossen werden, weil der Krebs durch die in diesen Gewässern stark vorhandenen Bakterien sehr leicht krank gemacht wird. Ebenso kann er, wenn die ihm angewiesene Wohnstätte zu klein und flach ist und keinen Zufluß von außen hat, im Winter unter dem Eise leicht ersticken. Ist das Wasser zwar klein, aber tief genug, oder hat es Zufluß, so kann der Krebs den Winter vielleicht ganz gut überdauern. Meist gedeiht der Krebs in aufgelassenen Lehm- oder Mergelgruben recht gut.

Wenn die zubesetzenden Gewässer dem Krebs keine oder nur wenig Schlupfwinkel bieten, so ist auf eine Vermehrung des Krebses nicht mit Sicherheit zu rechnen; doch kann man durch Einlegen von Drainröhren, Wurzelstöcken, mit Steinen beschwerten Reisigbündeln und größeren Steinen die vom Krebs gewünschten Aufenthaltsorte herstellen, so daß dann auch hier die Krebszucht gewinnbringend sein kann.

Will man in einem kleineren Gewässer Aale halten, so empfiehlt sich die Krebszucht nicht, weil der Aal den Krebs in allen Schlupfwinkeln aufsucht und verzehrt. In großen Seen sollen dagegen die Aale die Krebse nicht sehr schädigen (Seligo).

Ablaßbare Gewässer, also Teiche, mit Krebsen zubesetzen, empfiehlt sich nicht, weil der Krebs beim Ablassen des Wassers in seinen Löchern zurückbleibt und erstickt. In Mühlen- und anderen Teichen aber, welche nach dem Ablassen sofort wieder bespannt werden, können Krebse mit Erfolg ausgesetzt werden.

Es ist zubeachten, daß, wie schon früher erwähnt, für fließende Gewässer der Flußkrebs, für stehende der Seekrebs zum Besetzen gewählt werden muß.

C. Das Zuchtziel.

Das Ziel, welches man mit dem Aussetzen resp. der Züchtung des Krebses verfolgt, besteht darin, daß man dauernd möglichst große Speisekrebse dem Gewässer entnehmen will.

D. Das Aussetzen, die Pflege und der Fang des Krebses.

a. Die Zeit des Aussetzens. — Die Krebsgewässer können auf zweierlei Art mit Krebsen besetzt werden, entweder durch gleichzeitiges Aussetzen von männlichen und weiblichen Krebsen im Herbst vor der

Begattung, oder durch Aussetzen von Eier tragenden Weibchen im April und Mai und späteres Aussetzen von männlichen Krebsen.

1. Das Aussetzen von Männchen und Weibchen im Herbst. — Damit die Krebse sich vor der Begattung in ihrem neuen Wohnort schon heimisch fühlen, wird das Aussetzen zweckmäßigerweise schon im September vorgenommen, zu welcher Zeit die Krebse gut genährt und sehr lebenskräftig sind. Um zu verhüten, daß die Jungen von den Männchen stark verzehrt werden, setzt man stets zu zwei (bis drei) Weibchen nur ein Männchen. Dies kann aus dem Grunde geschehen, weil jedes Männchen zwei bis drei Weibchen befruchten kann. Es ist gut, wenn die Männchen erst einige Tage nach den Weibchen ausgesetzt werden, damit letztere noch vor der Anwesenheit der Männchen sich Verstecke suchen können und nicht sofort teilweise den kannibalischen Gelüsten der stärkeren Männchen zum Opfer fallen.

2. Das Aussetzen von Eier tragenden Weibchen im Frühjahr. — Diese Art des Aussetzens hat den Vorteil, daß die Brut von den Männchen nicht gefährdet wird, jedoch den Nachteil, daß sowohl die durch das Brutgeschäft ermatteten Weibchen, wie auch die Eier selbst längere Transporte nicht gut vertragen können, ohne Schaden zu leiden. Man soll also nur recht kräftige Weibchen zum Aussetzen im Frühjahr benützen und auch diese nicht zu weit transportieren. Im Herbst muß dann eine entsprechende Anzahl Männchen nachgesetzt werden, wodurch man für die erneute Befruchtung der Weibchen Sorge trägt.

Besatzmengen. Der Besatz wird am besten pro Uferstrecke berechnet. Man setzt (nach Dröscher) pro km Uferstrecke 1500, also pro km Bachstrecke 3000, auch nur (nach Schillinger) 2000 Krebse ein. Pro ha Wasserfläche für Seen und Tümpel darf der Besatz etwa 400 — 600 Stück betragen, bei ungünstigen Verhältnissen muß er aber erheblich geringer sein. Natürlich müssen vorher die für den Krebs nicht geeigneten Teile des Gewässers in Abzug gebracht werden.

b. Die Art des Aussetzens. — Die Besatzkrebse müssen auf der ganzen Uferstrecke, für die sie bestimmt sind, verteilt und an solchen Stellen ausgesetzt werden, wo sie sofort Verstecke finden. Die Gewöhnung an das Wasser muß allmählich geschehen. Dies macht man so, daß man die Krebse samt den Transportkörben in Zwischenräumen von wenigen Minuten einige Male wiederholt in's Wasser taucht, oder indem man sie erst vorsichtig, dann ausgiebiger mit einer Gießkanne überbraust. Nach

etwa einer halben Stunde werden sie dann am Ufer ausgesetzt, von wo sie selbständig das tiefere Wasser aufsuchen.

Schutz vor Seucheneinschleppung. Um sich vor der Einschleppung von Seuchen zu schützen, empfiehlt es sich, den Neubesatz eines Gewässers mit Krebsen erst vorzunehmen, wenn seit Erlöschen der Krebspest in den zu besetzenden Gewässern schon einige Jahre verflossen sind. Auch dann ist zur Vorsorge immer notwendig, die neu bezogenen Krebse nicht direkt ihrem Gewässer frei zu übergeben, sondern sie erst einige Tage oder Wochen in geräumigen Lattenkästen zu halten. Die Krebse müssen täglich beobachtet, die etwa abgestorbenen und erkrankten entfernt werden. Auch etwas gefüttert müssen sie werden, am besten mit vegetabilischen Stoffen, weil diese sich nicht so schnell wie animalische zersetzen. Will man der Gefahr vorbeugen, daß vielleicht mit kranken Krebsen Seuchenkeime in's Wasser gelangen, so muß diese „Quarantäne" der Besatzkrebse nicht in ihrem neuen Wohngewässer selbst, sondern in einem besonderen Wasser, am besten in fließendem, stattfinden. — Ebenso muß man sich davor hüten, vermittelst gebrauchter Geräte Krankheitskeime aus verseuchten Gewässern einzuschleppen. Es empfiehlt sich auch, mit dem Einsetzen der widerstandsfähigen amerikanischen Krebse Versuche zu machen, wenn man sich solche Krebse verschaffen kann.

Wann ist Einsatz von Krebsen nicht notwendig? In manchen Fällen ist ein Neubesatz und zwar aus dem Grunde nicht notwendig weil die von der Pest verschont gebliebenen Krebse oder solche, welche die Krankheit überstanden und hierdurch Immunität erlangt haben, sich allmählich wieder stark vermehren. Es ist zu erwarten, daß die Nachkommen solcher Tiere gesund bleiben, während neu eingesetzte Krebse vielleicht wieder an der Pest zu Grunde gehen würden.

c. Die Pflege des Krebsbestandes. — Schonperiode. Hat man ein Gewässer mit Krebsen besetzt und sollen sie sich in ihm vermehren, was doch beabsichtigt wird, so dürfen in den ersten 5—6 Jahren Krebse dem Gewässer nicht entnommen werden, damit nicht nur die Besatzkrebse sich alljährlich fortpflanzen können, sondern auch der von ihnen stammende erste Nachwuchs Zeit findet heranzuwachsen und für Nachkommenschaft zu sorgen. Auch noch nach dieser Zeit wird es sich oft empfehlen, sich noch einige Jahre auf den Fang von über 9 cm großen männlichen Krebsen zu beschränken.

Schonzeit und Mindestmaß. Damit die Krebse sich beständig vermehren können, sollten solche unter 9 cm Länge nicht gefangen

werden. Für nicht geschlossene Gewässer ist das gesetzliche Mindestmaß 10 cm. Die gesetzliche Schonzeit ist vom 1. November bis 31. Mai. Diese gesetzliche Schonzeit trifft nicht ganz das Richtige, denn die Schonzeit für Weibchen muß von der Begattungszeit bis zur Entfernung der Jungen von der Mutter reichen, also etwa vom 15. Oktober bis Anfang oder Mitte Juli, solange noch junge Krebschen beim Muttertier vorhanden sind. Für Männchen genügt eine Schonung vom 15. Oktober bis gegen Ende Dezember.

Fütterung. Ist der Krebsbestand durch Schonung so weit gehoben oder sind, was sehr selten vorkommt, sogleich so viele Krebse ausgesetzt worden, daß das Futter für sie nicht hinreicht, so muß im Sommer gefüttert werden. Bei starker Vermehrung kann auch eine Anzahl etwa 8 cm langer junger Krebse herausgefangen und als Satzkrebse verkauft werden. Als Futter können fleischige oder pflanzliche Stoffe Verwendung finden (siehe Nahrung des Krebses). Krankheitsverdächtiges Fleisch (von gefallenem Vieh etc.) muß gekocht werden. Das Fleisch wird mit der Fleischhackmaschine zerkleinert und als Brei an möglichst vielen Stellen in's Wasser geworfen oder auf Rosten oder Futtertischchen gereicht, die bis auf den Grund des Wassers versenkt werden müssen. Pflanzliche Stoffe, wie besonders die verschiedenen Rübenarten und Kartoffeln, können gleichfalls, am besten in gekochtem Zustande, benützt werden, sind jedoch, weil zu eiweißarm, nicht sehr zu empfehlen. Nur dann, wenn Krebse in Hältern gefüttert werden müssen, z. B. vor dem Versenden, vor der Verwendung in der Küche, beim Aufbewahren bis in den Winter oder in Quarantäne vor dem Einsetzen (s. Schutz vor Seucheneinschleppung), ist die Fütterung mit pflanzlichen Stoffen vorzuziehen, weil diese nicht so schnell faulen. Faulende Futterstoffe zu reichen, ist sehr gewagt, weil hierdurch der ganze Krebsbestand vernichtet werden kann. Auch das zu starke Füttern ist bedenklich, weil die Futterreste in Fäulnis übergehen.

Entkrauten. Wenn Pflanzen, z. B. die Wasserpest, zu stark wuchern, so ist dies für den Krebs nicht sehr vorteilhaft, weil er in einem dichten Pflanzengewirr sich nicht leicht bewegen kann. Daher muß in solchen Fällen das Krautabfischen vorgenommen werden. Dies geschieht mit einer starken Leine, welche mit zahlreichen Steinen beschwert ist. Mit ihr reißt man das Kraut los und fischt es ab, d. h. man bringt es an das Ufer, wo es vertrocknet.

d. Fang der Krebse. — Jahreszeit. Im Frühjahr werden meistens Männchen gefangen, weil die Weibchen selten aus ihren Höhlen

hervorkommen. Dies geschieht erst im Juli nach Entfernung der Jungen, wonach alsdann besonders Weibchen erbeutet werden. Nach der Häutung im Juli ist der Fang erst wieder gering, weil die Butterkrebse ihre Schlupfwinkel nicht gern verlassen; im August wird der Fang besser und läßt bis zum Herbst allmählich nach.

Art des Fanges. Die Krebse werden am einfachsten und besten mit der Krebsreuse, welche aus Garn oder Holzstäben hergestellt wird, in Bächen auch mit dem Krebsteller oder der Krebshaube gefangen. Als Köder dient ein Stück frisches Fleisch; besonders ist Leber zu empfehlen, weil ihr Geruch sich weit verbreitet. Die Reusen und Krebsteller müssen auf dem Boden des Gewässers aufliegen, damit der Krebs leicht hinein gelangen kann. Die Reusen werden abends aufgestellt, früh morgens entleert und abends wieder, mit frischem Köder versehen, an einer andern Stelle versenkt. Die Krebsteller werden gleichfalls abends ausgelegt, müssen aber, sobald man meint, daß der Krebs den Köder angenommen hat, sofort wieder gehoben werden, weil sonst der Krebs nach dem Verzehren des Fleisches das Weite sucht.

In Norddeutschland werden die Krebse im Sommer auch bei Lichtschein in der Nacht gefangen. Die Krebse kriechen, angelockt durch das Licht, in Massen in das flache Ufer des Seenrandes, der Schar, und können mit der Hand oder einen kleinen Käscher leicht gesammelt werden.

e. Die Aufbewahrung der Krebse. — Das Aufbewahren der Krebse ist besonders dann notwendig, wenn die im Herbst gefangenen Krebse bis in den Winter hinein gehalten werden sollen. Hierzu dienen große, mehrere Meter lange und breite etwa $^3/_4$ Meter tiefe Hälterkästen aus Latten mit schmalen Zwischenräumen. Hier müssen die Krebse mit pflanzlichen Futterstoffen etwas gefüttert, aber Futter- und Kotreste stets sauber entfernt werden. — Die Hälter müssen von Zeit zu Zeit mit Kalkmilch gereinigt werden.

f. Die Versendung der Krebse. — Die zu versendenden Krebse können auch im Sommer, dann aber nur einige Tage, im Hälter aufbewahrt werden. Sie werden dann aber nicht gefüttert, weil sie den Transport mit leerem Magen besser aushalten. Vor der Versendung werden sie aus dem Hälter genommen und bis zur Verpackung an einen kühlen Ort gestellt. Zur Verpackung dienen flache Körbe, in welche die Tiere zwischen trockenes Moos oder Stroh etc. nicht zu locker, damit sie beim Transport nicht über einander rutschen, eingelagert werden. Feuchtes

Packmaterial ist zu vermeiden, weil es sich im Sommer erhitzen, im Winter gefrieren kann. Das Einlegen von Eis im Sommer zwischen die Krebse ist nicht ohne Gefahr, daher besser zu unterlassen. Bei Frostwetter müssen die Körbe gut mit Stroh umhüllt werden.

Sechstes Kapitel.

Die Fischzucht in natürlichen Gewässern.

---

1. Kann bei der Bewirtschaftung von natürlichen Gewässern von einer Zucht der Fische überhaupt die Rede sein?*

Es ist zweifellos richtig, daß eine solche Fischzucht, wie wir sie in den Teichen betreiben, in den natürlichen oder Wildgewässern, in Seen und Flüssen nicht möglich ist. In der Teichwirtschaft besteht die Zucht darin, daß wir in die leeren Teiche nur Nachkommen ausgesuchter Eltern setzen und daß wir durch angemessenen Besatz und rationelle Pflege (Trockenlegen der Teiche, Düngung, Fütterung etc.) dafür sorgen, daß die einzelnen Fische bei der Abfischung eine gewisse Größe und ein gewünschtes Gewicht haben, sowie dafür, daß unser Fischbestand nicht durch allerlei Fischfeinde und Krankheiten dezimiert wird. Auf solche Weise züchten wir uns auch eine gute, schnellwüchsige Rasse.

In den Wildgewässern, die wir nicht ablassen können, haben wir die Regelung des Wachstums der Fische nicht so wie in den Teichen in der Hand; wir müssen die Fische zunächst so hinnehmen, wie sie sind. Wir können uns aber dennoch einen Bestand von Fischen schaffen, wie er uns vorteilhaft erscheint. Dies geschieht vor allem durch eine planmäßige Abfischung. Durch sie sorgen wir dafür, daß die nutzlosen Fische sowohl als auch die überzähligen und zu alten Nutzfische mehr und mehr beseitigt werden. Schon hierdurch werden allmählich

---

* Mit Benützung eines Aufsatzes von Dr. Schiemenz in den Mitteilungen der D. L. G., 20. Jahrgang, Stück 21; einzelne Stellen sind fast wörtlich wiedergegeben.

ebenso wie bei der Teichwirtschaft gute Fischrassen geschaffen, es wird also gezüchtet. Durch Blutauffrischung können die vorhandenen Rassen verbessert, oder es können die vorhandenen Rassen durch eine bessere ersetzt werden. Auch durch Schaffung von Laichgelegenheiten und sonstigen Maßnahmen können wir züchterisch auf die Wildfische einwirken. Es werden also die Grundsätze der Teichwirtschaft auf die „Wildfischerei" übertragen, wenn auch die Ergebnisse der letzteren nicht dieselben wie die der Teichwirtschaft sein können.

Wir sehen auch, daß nach richtigen Grundsätzen betriebene Wildfischerei sehr schöne Resultate bringen kann, wie z. B. die mit Maränen im Schliersee und Tegernsee, mit Brachsen und Zandern bei Mahnkopf, mit Zandern und Karpfen in den Siehdichumer Gewässern und mit Karpfen in sehr verschiedenen Seen erzielten Erfolge beweisen.

Eine scharfe Grenze zwischen Teichwirtschaft nnd Wildfischerei kann überhaupt nicht einmal gezogen werden, denn viele Seen werden genau so behandelt wie Teiche, bis auf das Ablassen. In den vorhergehenden Kapiteln ist zu wiederholten Malen bei der Zucht der einzelnen Fischarten die Bewirtschaftung von Wildgewässern, Seen sowohl wie Bächen und kleinen Füssen, mit berücksichtigt worden: die Seen beim Zander, Bäche und kleine Flüsse bei der Forelle, stehende und fließende Gewässer beim Krebs.

Eine Zucht in Wildgewässern ist aber nur dann möglich, wenn das Gewässer in einer Hand liegt oder genossenschaftlich bewirtschaftet wird. Dagegen kann von einer Fischzucht nicht die Rede sein, wenn in ihm beliebig von verschiedenen Berechtigten herumgefischt wird, weil dann jeder so viel wie möglich für sich herausfischen will und den anderen nichts gönnt.

In vielen, besonders den nordöstlichen Teilen unseres Vaterlandes, in denen größere und kleinere Seen zahlreich vorhanden sind, in Brandenburg, Posen, Pommern, Ost- und Westpreußen ist die Wildfischerei von außerordentlich viel größerer Bedeutung wie die Teichwirtschaft. Es lohnt sich daher, die Grundzüge der Bewirtschaftung der Wildgewässer, die verhältnismäßig noch weniger bekannt sind, wie die der Teiche, im Nachfolgendem darzulegen.

Wie in den früheren Kapiteln muß auch in diesem — Rassen der Wildfische gibt es nicht — die Erörterung der Lebensweise und der Bedeutung der für die Wildfischerei in Betracht kommenden Fischarten der

eigentlichen Bewirtschaftung der Wildgewässer, vor allem der Seen, vorangestellt werden; hierbei soll auch die Art des Fanges des betreffenden Fisches nicht unerwähnt bleiben.

2. Die Lebensweise der für die Wildfischerei wichtigen Fischarten.

Die für die Wildfischerei hauptsächlich in Betracht kommenden Fische sind (nach dem Grade ihrer Wichtigkeit geordnet, so weit dies möglich ist): die Schleie, der Zander, der Blei oder Brachsen, die Plötzen und Rotaugen, die Karausche, der Aal, der Hecht, die Forellen und sonstigen Salmoniden, der Barsch und in geringerem Grade (weil er sich zu schwer fangen läßt) der Karpfen, zu denen sich als Wasser bewohnendes Gliedertier der Krebs gesellt.

Hiervon sind ausgesprochene Raubfische: der Hecht, der Barsch, die Forellen und der Zander; die übrigen Fische sind sog. Friedfische. Sie bevorzugen aber trotz dieses Namens tierische Nahrung; man nennt sie Kleintierfresser. Nur die Plötzen und Rotaugen sollen mehr Pflanzen als kleine Tiere fressen: Grünweidefische. Der Aal frißt Fische, Würmer, Schnecken und besonders gern Krebse, jedoch auch pflanzliche Stoffe. Aale und Krebse sind Allesfresser.

Die für fließende Gewässer wichtigsten Fischarten sind: der Blei, die Plötze, das Rotauge, der Hecht, die Forellen, der Lachs und die Meerforelle, der Barsch, die Äsche, auch die Barbe, die Zehrte, der Rapfen u. a. (sowie der Krebs). Auch durch Aussetzen von Zandern hat man in manchen Flüssen günstige Erfolge erzielt. Für stagnierende Flußarme und Altwässer wichtig ist die Schleie, der Karpfen und die Karausche.

Die für Seen und Tümpel wichtigsten Fischarten sind: die Schleie, der Zander, der Blei, die Plötze und das Rotauge, die Karausche, der Aal, der Hecht, die verschiedenen Maränenarten, sowie die Seeforelle und der einheimische Saibling (Rotforelle), endlich auch der Barsch und, wenn fangbar, von großer Wichtigkeit: der Karpfen (sowie der Krebs).

Über Karpfen, Schleien, Forellen, Zander und Krebs ist in den ersten fünf Kapiteln schon das Nötige gesagt worden. Es bleiben daher von Raubfischen hauptsächlich der Hecht, der Barsch, von Friedfischen der Blei oder Brachsen, die Plötzen und Rotaugen, die Karausche, ferner noch der Aal und die verschiedenen Salmonidenarten im folgenden zu behandeln. Auch die wichtigsten Verwandten dieser Fische sollen an passenden Stellen kurz angeführt

werden. Einzelne dieser Fischarten werden da und dort einem Züchtungsverfahren unterworfen, das bei den betreffenden Arten kurz erwähnt worden ist.

1. Der Hecht. [37]* — Aufenthaltsorte. Er liebt im allgemeinen ruhiges klares Wasser, kommt aber fast überall vor. Uferfisch, welcher Kraut liebt, aber doch auch die Durchlichtung verträgt.

Nahrung. Gefährlichster Raubfisch, außerordentlich gefräßig, frißt Fische bis fast zur eigenen Größe, auch seine eigenen Artgenossen. Auch im Winter hört er nicht auf, zu fressen. Bei Tage lauert er auf vorbeischwimmende Beute, bei Nacht geht er auf Raub aus. Totes Futter frißt der Hecht nicht. Um sich vor der Raubgier seiner größeren Artgenossen zu schützen, verbirgt er sich gern in den Krautbetten. Seen mit stark bekrauteten Ufern und Scharflächen sind daher gute Hechtseen (gewöhnlich auch gute Schleienseen).

Entwickelung. Er laicht im Frühjahr, Februar, März und April an flachen Uferstellen und vermehrt sich stark. Sein Zuwachs ist infolge seiner Gefräßlichkeit sehr bedeutend. Schon einjährig kann er bis über 1 Pfd., ein viertelpfündiger Hecht kann in einem Jahre 2—3 Pfd. schwer werden. Er kann eine Länge von 50—100 cm und darüber und ein Gewicht von 15 und mehr kg erreichen.

Bedeutung. Die Bedeutung des Hechtes ist zweifacher Art:

1. Kleine Hechte dienen in Teichen wie in natürlichen Gewässern, welche sich für wertvolle Fische eignen, als „Wasserpolizisten", um die beständig entstehenden minderwertigen Friedfische aufzufressen, sowie auch, um einer zu starken Vermehrung der „Edelfische" vorzubeugen.

2. In geringwertigen Wildgewässern, welche sich für die wertvollen Friedfische, wie Karpfen etc., nicht eignen, sondern nur minderwertige Friedfische, wie Plötzen, Uckelei etc., hervorbringen, dient der Hecht dazu, diese grätigen Fische in schmackhaftes gut bezahltes Hechtfleisch umzuwandeln.

Im ersteren Falle ist er nur notwendig, im zweiten dagegen Hauptnutzungsobjekt, durch welches solche Gewässer überhaupt erst zu einem Ertrage gebracht werden. Doch sollten auch im letzteren Falle die sehr großen Hechte nach Möglichkeit beseitigt werden. — Auch kann

* Das Aussehen der behandelten Fischarten und ihre Unterschiede gegenüber ähnlichen Fischen sind aus der am Schlusse dieser Schrift befindlichen „Tabelle zum Bestimmen der Süßwasserfische Deutschlands" zu entnehmen. Die eingeklammerte Ziffer zeigt die Nummer des Fisches in dieser Tabelle an.

der Hecht in manchen Seen durch den wertvolleren Zander, in manchen Teichen durch Forellen ersetzt werden.

Kommen Hechte in Gewässern nicht von Natur vor (z. B. in Karpfenabwachsteichen), so können einjährige Hechte, wegen ihrer grünlichen Färbung „Grashechte" genannt, wenn nötig, eingesetzt werden.

Fang. Der Hecht wird mit Spiegelnetzen, Zugnetzen, beim Laichen auch mit Reusen und Garnsäcken und ferner mit der Angel gefangen. Auch geschossen und gestochen wird er; kleinere Hechte können auch mit Schlingen aus Draht, Bindfaden oder Pferdehaaren, die ihnen vorsichtig über den Kopf gezogen werden, erbeutet werden.

Eine besondere Züchtung des Hechtes ist meistens nicht notwendig, im Gegenteil muß seinem Auftreten, wenigstens in Teichen, oft nach Möglichkeit vorgebeugt werden. In Hechtseen kann aber doch eine Befruchtung des abgestrichenen Hechtlaiches und ein Ausstreuen desselben an geeigneten Stellen erforderlich werden.

Feinde des Hechtes, d. h. Fische, welche seinen Laich suchen und fressen, sind der Aal, der Uckelei und der kleine einjährige Blei.*

2. Der Barsch (Flußbarsch). [10] — Aufenthaltsorte. Fast in allen Gewässern, besonders gern in ruhigem, klaren Wasser mit festem Grunde, in der Nähe des Schares; zieht gern in Schwärmen.

Nahrung: kleine Fische und sonstige Kleintiere, besonders auch Krebse, aber nur lebende, nicht tote Tiere.

Entwickelung. Der Laich wird im Frühjahr, März und April in gallertartigen, 1—2 m langen Schnüren an Steinen und Wasserpflanzen abgesetzt. Die Vermehrung des Barsches ist sehr stark. Er wird gewöhnlich 20—40 cm lang, kann aber viel größer werden.

Bedeutung. Der Barsch ist ein sehr viel weniger gefährlicher Räuber als der Hecht und kann daher als „Wasserpolizist" nicht verwendet werden. In geordneten Teichwirtschaften ist er meist „vogelfrei", d. h. jeder Arbeiter, der bei der Abfischung einen Barsch entdeckt, kann ihn behalten**. Dies Verfahren ist notwendig, weil der Barsch sonst infolge seiner entfernten Ähnlichkeit mit dem Karpfen, was Gestalt

* Die Hechte, Barsche und Quappen des kurischen Haffes und seiner Zuflüsse beherbergen öfters die Finnen des breiten Bandwurmes, welche im Menschen zu Bandwürmern auswachsen, wenn diese Fische ungenügend erhitzt genossen werden.

** Erfahrung des Verfassers, die er in österreichischen großen Teichwirtschaften gemacht hat.

und Farbe anlangt, dem Fischwirt zu leicht entschlüpft. — In Seen, welche sich weniger für Hecht, Zander oder Krebs eignen, ist er von größerem Werte, weil sein Fleisch ganz gut, wenn auch nicht so schmackhaft wie das des Hechtes oder gar des Zanders ist. In kleineren Seen spielt er aber keine große Rolle. Von größerer Bedeutung ist er nur für große Seen und Haffe. In Krebs- und Zanderseen muß er möglichst beseitigt werden; in Hechtseen fällt er dem Hecht zum Opfer.

Fang: mit den verschiedensten Netzen, Reusen, Garnsäcken und der Angel.

Ausländische Barscharten. — Die amerikanischen Verwandten unseres Flußbarsches: Steinbarsch, Schwarz-, Callico-, Forellenbarsch und Sonnenfisch, welche von dem Fischzüchter Max von dem Borne bei uns eingeführt worden sind, haben sämtlich besseres Fleisch als der Flußbarsch. Die Hoffnungen, welche man auf ihre Einführung gesetzt hat, haben sich aber nur in sehr wenigen Fällen erfüllt. Nur der Forellenbarsch hat sich ähnlich wie der Hecht als „Wasserpolizist" bewährt. Er ist aber immer noch selten zu haben. Die übrigen sind mehr oder weniger nur Zierfische.

3. Der Blei oder Brachsen, auch Bressen oder Brassen genannt. [68]

Aufenthaltsorte: Die meisten größeren Flüsse und nicht zu tiefe Seen; am liebsten wärmeres Wasser mit weichem Grunde; in der Jugend der Rand, später der Grund der Mitte der Gewässer.

Nahrung: kleine Wassertiere; junge Bleie suchen auch Laich in der Nähe des Ufers, ältere fressen die Bodennahrung der freien Mitte.

Entwickelung: Laichzeit Mai und Juni; der Laich wird an Pflanzen abgelegt. Vermehrung ziemlich bedeutend; großwüchsiger Fisch, wird bis 70 cm lang und 8 kg und darüber schwer.

Bedeutung. Für kleinere warme Gewässer hat er keinen Wert, weil diese für die besser bezahlten Karpfen und Schleien gut geeignet sind. Für größere Gewässer dagegen ist er von hoher Bedeutung und für viele Seen der Hauptnutzfisch (Bleiseen), vielleicht neben der Schleie, weil Karpfen in solchen Seen zu schwer zu fangen sind. Vor dem Hecht ist er, ähnlich wie die Schleie, durch seinen Aufenthalt in der Tiefe ziemlich geschützt.

Fang: besonders mit großen Zugnetzen, hauptsächlich bei Nacht und unterm Eise, da er in großen Schwärmen lebt. Auch der Blei ist vorsichtig und daher nicht so leicht mit allerlei andern Geräten — wenn auch leichter wie der Karpfen — zu fangen.

Züchtung. Wenn die für Bleie geeigneten Seen keinen Bestand an diesen Fischen aufweisen, so kann es (nach Benecke) vorteilhaft sein, Bleie in Streichteichen, welche am besten direkt neben dem See gelegen sind und Brutplätze haben müssen, laichen zu lassen. Die Brut wird alsdann im Alter von einigen Wochen oder Monaten in den See gesetzt. Ist der Bleiteich durch Gräben mit dem See verbunden, so werden zu diesem Zweck einfach die Absperrvorrichtungen, also die Siebe oder Sperrgitter, geöffnet. — Da sich der Blei aber reichlich vermehrt und vom Hecht nicht sehr dezimiert wird, wird er in manchen Seen zu zahlreich. Die Fische wachsen dann nicht mehr und der Wirtschafter muß alsdann einen großen Teil der Bleie rücksichtslos vernichten, wenn der See Erträge bringen soll.

4. Der Güster, Gieben oder die Blicke. [69] Aufenthaltsorte und Nahrung: wie beim Blei.

Entwickelung: gleichfalls Frühjahrslaicher (Mai und Juni); wird aber nur mittelgroß, 20—30 cm lang.

Bedeutung: gering oder höchstens mäßig, weil er nicht groß genug wird.

5. Die Plötze und das Rotauge (Rotfeder). [63 und 64] — Aufenthaltsorte. Die gemeinsten Süßwasserfische, überall verbreitet. Sie halten sich mit Vorliebe in der Nähe des Ufers auf, sind daher in krautreichen Hechtseen weniger häufig als in Seen mit geringer Verkrautung.

Nahrung: Wasserpflanzen (Grünweidefische), sowie kleine Tiere. Besonders die Rotaugen sollen aber auch eifrige Laichsucher sein.

Entwickelung. Laichzeit Mai, Laich wird an Pflanzen abgesetzt; Vermehrung leicht und schnell; werden nur mittelgroß (etwa 25 cm lang).

Bedeutung. Fleisch grätig und wenig wohlschmeckend, aber von ärmeren Leuten, weil billig, gern gekauft. Hauptbedeutung: Futterfische für Edelraubfische (Forellen) und Hechte.

Fang: mit verschiedenen Netzen, auch unterm Eise, und mit Reusen.

Züchtung. Die Plötzen und Rotaugen werden in manchen Forellenwirtschaften als Forellenfutter direkt gezüchtet, weil sie sehr anspruchlos sind und sich stark vermehren. Da sie schon im jungen Alter als Futter für die Edelfische dienen, braucht man für sie nur eine Art von Teichen, welche klein und flach sein sollen. Damit diese Teiche den Fischen hinreichend Gelegenheit zum Laichen geben, werden in ihnen so-

genannte Brutbeete angelegt, indem man den Teichboden mit zahlreichen parallel laufenden Gräben durchzieht. Die auf diese Art zwischen den Gräben entstehenden Beete werden mit Schwadengras, Brunnenkresse und sonstigen Wasser liebenden Pflanzen angesät. Man kann die Beete auch mit Rasenplaggen überdecken, welche aus nassen Wiesen ausgestochen worden sind. Die Plötzenteiche werden so hoch bespannt, daß die Brutbeete sich zirca 15 cm unter Wasser befinden. Hier legen die Fische ihre Eier ab, und die junge Brut entwickelt sich in den ihr sehr zusagenden Wohnstätten schnell. Die Brut wird ganz nach Bedarf herausgefischt und lebend in die Forellenteiche gebracht. Ein solcher Plötzenteich ist für die Forellen eine dauernd fließende Nahrungsquelle, da die Plötzen ebenso heranwachsen wie die Forellen.

6. Auch der kleine **Uckelei** [71] wird (nach Benecke) an manchen Stellen in derselben Weise wie Plötzen oder Rotaugen als Fischfutter gezüchtet. Er nährt sich von dem Plankton des Oberflächenwassers, ist in krautreichen Seen ein durch sein zahlreiches Auftreten wertvoller Futterfisch für Raubfische, jedoch auch eifriger Laichsucher.

7. Der Döbel. [54] — Aufenthaltsorte: Flüsse. Nahrung: kleine Wassertiere, auch Fische, Pflanzen. Entwickelung und Bedeutung: ähnlich wie bei der Plötze; er kann aber bis 50 cm groß werden.

Sonstige Weißfische. — Außer den genannten gibt es noch eine große Menge von Weißfischen, welche in größeren Lehrbüchern der Zoologie beschrieben und in der Tabelle am Schlusse dieses Buches angeführt sind, für den Fischzüchter aber nur insofern Interesse haben, weil sie entweder in Teichwirtschaften den Zuwachs an Edelfischen schmälern können, also als „Fischunkraut" zu bezeichnen sind, oder in natürlichen Gewässern, welche für die edlen Kleintierfresser nicht genügend Nahrung bieten, den Raubfischen als Futter dienen.

8. Die Karausche. [50] Ein naher Verwandter des Karpfens, meist gedrungener als dieser, jedoch auch bei ungenügender Nahrung gestreckt und dann Giebel genannt. —

Aufenthaltsorte: kleine und größere, flache, stehende Gewässer. Sie findet sich fast in jedem Wassertümpel, aber auch in kleineren, flachen Seen.

Nahrung und Entwickelung wie beim Karpfen.

Bedeutung. Sie kann von Wert sein für geringe, flache Tümpel und moorige, flache Sümpfe und Seen, welche für Karpfen und Schleien zu schlecht sind oder in denen diese Fische im Winter ersticken würden. Im allgemeinen hat sie aber eine geringe Bedeutung, weil sie langsam wächst und nur in großen Exemplaren schmackhaft ist und alsdann gern gekauft wird. In Schleiensee kann sie neben der Schleie geduldet werden, weil sie dadurch, daß sie mehr im freiem Wasser lebt, dem letz-

teren Fische nicht viel Nahrung wegnimmt und (neben der Plötze) Nahrung für den Hecht bildet.

Für geordnete Teichwirtschaften ist ihr Wert aber ein negativer, weil sie mit dem Karpfen Bastarde gibt, welche sich in Wachstum und Fleischqualität ähnlich wie die Karauschen verhalten. Aus Karpfengewässern ist sie also streng fernzuhalten.

Züchtung. Flache Tümpel beherbergen gewöhnlich von Natur schon viel zu viel Karauschen. Andere Fische kommen in solchen Gewässern nicht auf, weil sie im Winter unter dem Eise ersticken. Nur die Karausche kann sich auch noch in solchen Gewässern aufhalten und vermehren, da sie, ähnlich wie der Aal, ein äußerst geringes Luftbedürfnis hat. Der Eingriff des Menschen muß in derartigen Karauschentümpeln darin bestehen, daß er durch gründliches Abfischen von dem Fischbestand etwa neun Zehntel entfernt, also nur ein Zehntel zurücksetzt und dann alljährlich immer wieder soviel Fische herausnimmt, daß die übrigen genügend Futter finden. Eine besondere Züchtung im eigentlichem Sinne des Wortes braucht also nicht stattzufinden.

Der bekannte Goldfisch ist eine Abart der Karausche. Er stammt aus China und wird in manchen Teichwirtschaften nebenbei ganz nach Art des Karpfens gezüchtet, auch in Zimmern gehalten.

9. Die Orfe (der Aland). [62] — Aufenthaltsorte: Flüsse und Seen. Nahrung: kleine Wassertiere. Bedeutung: nicht groß.

Eine Abart ist die Goldorfe, rot, aber weniger lebhaft gefärbt und nicht so glänzend wie der Goldfisch. Sie wird in kleinen Teichen als Zierfisch oder auch in Forellenteichen als Futterfisch gehalten Sie dient auch in Karpfenteichen als „Karpfenwächter"; denn sie hält sich gern in den oberen Wasserschichten auf, flieht aber, erschreckt, in die Tiefe, wodurch der Karpfen gewarnt wird.

10. Die Schmerle oder Bartgrundel. [40] — Aufenthaltsorte: Bäche und Flüsse.

Nahrung: kleine Wassertiere.

Bedeutung. Sie wird wegen des wohlschmeckenden Fleisches an manchen Stellen gezüchtet.

Fang: in kleinen eng geflochtenen Reusen, in die man als Köder gekochte Kartoffeln, Käse, gekochtes Blut etc. bringt.

Züchtung. Kleine Bäche werden durch streckenweises Aufstauen und Abschließen vermittelst Flechtwerk zu Schmerlenteichen gemacht, wo sich die Fische nach dem Einsetzen bald reichlich vermehren. Sie können, wenn sie zu zahlreich geworden sind, in größere Teiche verteilt werden. — Auch Fütterung kann eintreten; man benützt hierzu solches Futter, das auch für Karpfen geeignet ist. Man kann auch Körbe, welche Schafmist enthalten, in die Schmerlenteiche einsetzen.

11. Der Gründling. [48] — Aufenthaltsorte: Der Grund lebhafter Bäche und Flüsse, aber auch Seen.

Nahrung: kleine Wassertiere.

Bedeutung: wird an manchen Orten als Backfisch (d. h. Fisch zum Backen) geschätzt.

Fang und Züchtung: wie bei der Schmerle.

12. Der Aal. [4] — Aufenthaltsorte. Er lebt in unseren Binnenlandsgewässern überall dort, wo er vom Meer aus einwandern kann, besonders in den großen Seen. In den Flüssen des Schwarzen und des Kaspischen Meeres kommt er jedoch nicht vor.*

Nahrung: kleine Wassertiere, auch kleinere Fische, Krebse und besonders auch Laich.

Entwickelung. Die im Süßwasser vorhandenen Aale sind sämtlich Weibchen. Sie bleiben 4—5 Jahre lang bei uns, werden 3—4 Pfd. schwer und 0,80 bis 1 m lang. Sie haben einen braunen Rücken und gelbe Seiten und Bauch (Gelbaale). Im Alter von 4—5 Jahren werden sie an Seiten und Bauch weiß und silberglänzend (Silberaale.) Sie wandern dann im Herbst und Winter, indem sie besonders gern hierzu dunkle Nächte benützen, in Scharen von 20—40 Stück in's Meer, das sie im Frühjahr und Sommer erreichen. Im Meere werden die Aale zu Tiefseefischen von oben ganz schwarzer, unten weißer Farbe; die Augen, welche sich schon vor und während der Wanderung vergrößert haben, werden kreisrund und erreichen einen Durchmesser bis zu 1 cm. Die Männchen bleiben viel kleiner als die Weibchen; sie werden nur 40—50 cm lang und sind an dem metallischen Glanz ihrer Unterseite zu erkennen. Sie bewohnen zeitweise den Unterlauf der Flüsse, wandern aber mit den Weibchen in's Meer. Die Eier werden im Meere in großen Tiefen abgelegt und schweben im Meerwasser herum.**

Die ausgeschlüpften jungen Aale sehen den Eltern gar nicht ähnlich; sie sind durchsichtig und, wie auch ihr Blut, farblos. Ihre Gestalt ist schmal lanzettlich und ähnelt der eines Oleanderblatts; der Kopf ist klein.

---

* In den tiefen Wasserschichten des Schwarzen Meeres können Fische nicht leben, weil dieses Wasser von einer dort existierenden Bakterie, welche Schwefelwasserstoff entwickelt, vergiftet wird. Daher können auch in die Donau etc. die Aale nur durch Zufall gelangen. (Vergl. Entwickelung.)

** Unsere nordeuropäischen Aale laichen nach den neuesten Forschungen (von Dr. Petersen-Kopenhagen) südwestlich von Irland, wo das Meer eine Tiefe von 1000—2000 m hat. Die Temperatur ist dort, vermutlich infolge des Anstauens des Golfstromes, in der Tiefe höher (sie beträgt etwa 8° C) als im Tropengebiete der offener Ozeane (etwa 4° C). (Mitteilungen des Deutschen Seefischereivereins 1905 Nr. 9.)

Früher hielt man diese „Aallarven" für eine besondere Fischart und nannte sie Glasfischchen. Die Jungen leben in großen Meerestiefen. Erst nach etwa 12 Monaten nehmen sie die Gestalt der älteren Aale an und die weiblichen Fische wandern alsdann in die Flüsse hinauf (Montée), wobei sie nicht zu hohe Wehre unschwer ersteigen. Man kann den Aufstieg der Montée durch sogenannte Aalleitern unterstützen resp. bei hohen Wehren überhaupt erst möglich machen. Die Männchen bleiben im Unterlaufe der Flüsse oder sogar im Brackwasser oder in der See, die jungen Weibchen dagegen verteilen sich weit in das Binnenland. Die alten Weibchen aber kommen nach ihrer Eierablage nicht mehr in's Land zurück, sondern bleiben im Meer, sterben aber wahrscheinlich nicht sofort, wie man früher glaubte.

Die bei uns lebenden weiblichen Aale haben in ihrer Lebensweise viel mit den Schleien gemein. Sie sind Grundfische, d. h. sie halten sich meistens auf dem Grunde der Gewässer auf, haben ein zähes Leben und verbringen die kalte Jahreszeit, indem sie sich im Schlamme versteckt halten.

Bedeutung. Da die Aale während der 4—5 Jahre, während welcher sie im Binnenlande verbleiben, zu stattlichen wohlschmeckenden Fischen heranwachsen, haben sie für nicht zu kleine, gut geschlossene Gewässer, also für fast alle Landseen — ausgenommen Krebsseen — aus denen sie nicht entweichen können, einen hohen Wert. Sie eignen sich besonders zur Besetzung von Seen mit weichem Grunde, ferner für Sümpfe und Moore. Für kleine Teiche sind sie nicht geeignet. Aus solchen Gewässern, welche, wenn auch nur zeitweise, mit andern in Verbindung stehen, pflegt der Aal bei passender Gelegenheit zu entwischen.*

Für Teiche, welche alljährlich abgelassen werden, eignet sich der Aal aus dem Grunde nicht, weil er wie die jungen Schleien beim Ablassen dem Wasser nicht folgt, sondern sich im Schlamme verkriecht und größtenteils zu grunde geht. Für mehrhitzige Teiche dagegen kann er ganz empfehlenswert sein. Ebenso ist er für größere nicht ablaßbare Dorfteiche und sogar für große Torflöcher von hohem Wert.

Da der Aal gern Krebse nach ihrer Häutung frißt, sollten beide Tiere neben einander nicht gehalten werden.

---

* Früher glaubte man, daß der Aal über Land ginge und der Erbsensaat auf dem Acker nachstellte (Albertus Magnus). Da hierfür aber absolut keine verbürgten Beobachtungen aufzuweisen sind, muß man dies für eine Fabel halten.

Der Aal ist sehr zähllebig und kann viele Stunden, selbst einen Tag lang, außerhalb des Wassers leben und trocken versendet werden.

Fang. Der Aal wird von Juli bis September in Garnsäcken, Aalkörben und an Aalschnüren oder Nachtangeln gefangen. Diese Art des Fanges muß auch in mehrhitzigen Teichen vorgenommen werden, weil man durch das Abfischen im Herbst alle Aale nicht bekommt, selbst wenn man den Schlamm mit eisernen Gabeln nach ihnen durchsuchen läßt.

Einsatz von Aalen. Von einer Züchtung des Aales kann, wie aus seiner Lebensweise hervorgeht, nicht die Rede sein. Man kann jedoch Aalbrut (Aalmontée oder einjährige Aalsetzlinge) in passende Gewässer einsetzen. Die Aalbrut wird in den Küstengewässern der Nord- und Ostsee gefangen oder auch aus Hüningen (am Rhein im Oberelsaß) bezogen und aus Italien bei uns eingeführt. Die Setzlinge aus den Ostseegebieten enthalten (nach Dröscher) mehr Weibchen als die aus der Nordsee, sind also den letzteren vorzuziehen. Die Setzaale aus dem Stettiner Haff sind (nach Schiemenz) alle Weibchen.

Anmerkung. Viele praktische Fischer unterscheiden zwei „Formen" oder „Arten" oder „Rassen" des Aales, den Friedaal und den Raubaal. Der Friedaal hat nach ihnen einen feinen, spitzen Kopf und bewohnt den Grund der Seen überall; der Raubaal hat einen plumpen Kopf mit breitem Maul und bewohnt mehr die ruhigen Buchten, in denen er den kleinen Fischen nachstellt. Der Raubaal soll auch großwüchsiger als der Friedaal sein. Es kommen aber durch „Kreuzung" Übergänge zwischen beiden „Formen" vor.

13. Der Lachs (Salm) und die Meerforelle (Lachsforelle). [28 und 27] — Aufenthaltsorte: die nördlichen Teile des Weltmeeres, das Mittelmeer nicht; sie kommen zum Zwecke des Laichens die Flüsse herauf.

Nahrung: die verschiedensten im Meere lebenden Fische, besonders Heringe, und sonstige Wassertiere.

Entwicklung. Die laichreifen Lachse und Meerforellen wandern, in verschiedenen Flüssen zu verschiedenen Jahreszeiten, aus dem Meere die Flüsse hinauf. (Im Rhein beginnt diese Wanderung im Mai, während sie in der Weichsel schon im Oktober, ein Jahr vor der Eiablage ihren Anfang nimmt.) Hierbei werden Wehre und Wasserfälle bis zu mehreren Metern Höhe übersprungen. So gelangen die Fische schließlich bis in die Gebirgsbäche, wo der Laich im November und Dezember auf kiesigem Grunde abgesetzt wird. Nach dem Laichen ziehen sie wieder ins Meer zurück. Sie haben jetzt weißes Fleisch und werden Salme genannt, während sie beim Aufstieg in die Flüsse fettes, rotes Fleisch be-

sitzen und Lachse oder Lachsforellen heißen. Die Lachseier sind orangen, die Eier der Lachsforelle gelb.

Die Jungen kommen im Frühjahr (März und April) mit großen Dottersäcken aus den Eiern, bleiben ein oder zwei Jahre an ihrer Geburtsstätte und werden Sälmlinge genannt. Sie wandern alsdann, einjährig 10—12, zweijährig 16—20 cm lang, im Frühjahr mit dem Hochwasser ins Meer. Ihre Farbe ist silberhell mit roten Flecken (Silberlachs). In der See bekommen sie eine dunkle Farbe mit schwarzen Flecken (Seelachs). Bei älteren Lachsen verdickt sich die Haut, besonders bei den Männchen, bei denen sich außerdem die Spitze des Unterkiefers nach oben krümmt (Hakenlachs). Der Lachs kann bis $1^1/_2$ Meter lang und 30 kg schwer, die Meerforelle bis 80 cm lang und 15 kg schwer werden, doch werden sie bei ihren alljährlichen Wanderungen meist schon in geringerer Größe gefangen.

Bedeutung. Die Lachse waren früher in vielen deutschen Flüssen sehr zahlreich, haben aber in der Neuzeit durch zu starke Befischung und Wasserbauten (hohe Wehre ohne Lachstreppen) stark abgenommen. Das Fleisch aller Lachsarten ist sehr wertvoll. Durch diese Fische, welche hauptsächlich im Meere heranwachsen, kommt auch ein Teil derjenigen Stoffe wieder ins Land zurück, welche vom Wasser in die See hinausgetragen worden ist.

Züchtung. Da Lachs und Meerforelle zum Zwecke des Laichens in denselben Bach hinaufsteigen, in welchem sie ihre Jugendzeit verlebt haben*, so ist man imstande, durch Aussetzen von jungen Lachsen in Flüsse und Bäche, besonders in solche, in denen sie früher, vor Abnahme der Lachse in der Neuzeit, gelaicht haben, die Flüsse mit diesen hochgeschätzten Fischen wieder zu bevölkern. Zu diesem Zwecke müssen die Lachse beim Aufstieg gefangen und durch die künstliche Fischzucht vermehrt werden.

An hohen Wehren müssen Lachstreppen angelegt werden, damit die ausgesetzten Lachse, wenn sie ins Meer gewandert und dort laichreif geworden sind, an ihre Geburtsstätte wieder zurückgelangen können.

14. Die Äsche, Strommaräne. [21] — Aufenthaltsorte: Flüsse Mitteleuropas.

* Da in den letzten Jahren der Lachsfang in der Elbe sich sehr gehoben hat, ohne daß ein entsprechend starkes Aussetzen von Lachsbrut vorgenommen worden ist, so vermutet man, daß die in die Weser und die Ems ausgesetzte Brut nach der Wanderung in die Nordsee in die Elbe aufgestiegen ist.

Nahrung: Luftinsekten, nach denen sie springt, sowie kleine Wassertiere.

Entwicklung: Laichzeit Frühjahr, wird bis 50 cm lang.

Bedeutung. Sie ist für Flüsse, welche durch Flußregulierungen und starke Schiffahrt noch nicht unbewohnbar für die Fische geworden sind, von Wert, weil ihr Fleisch sehr geschätzt wird.

Züchtung: durch künstliche Fischzucht.

15. Die Maränen oder Coregonen und verwandte Fische. — Man unterscheidet in Norddeutschland folgende Maränenarten:

die große Maräne [32], bis über 60 cm, welche in großen, tiefen Seen lebt (Madümaräne),

die kleine Maräne [31], meist nur bis 20 cm lang, ebenfalls in tiefen Seen, und

den Schnäpel [33], mit etwas verlängertem Oberkiefer, in der Nord- und Ostsee, welcher zum Zwecke des Laichens in die Haffe und Flüsse wandert. Sämtlich Winterlaicher.

Bedeutung. Für tiefe, große Seen Deutschlands ist besonders die große Maräne, für Haffe und Flüsse der Schnäpel von Wert, da das Fleisch der Coregonen dem Forellenfleisch sehr ähnlich schmeckt.

Züchtung: durch künstliche Fischzucht mit Hilfe von Selbstauslesern.

Coregonenarten, welche in Süddeutschland und der Schweiz wohnen, sind: das Blaufelchen [34], die Bodenrenke [35] und der Kilch [36], sämtlich in tiefen Seen. Sie können gleichfalls durch künstliche Fischzucht vermehrt werden. — Neuerdings ist in Deutschland die Peipusseemaräne eingeführt worden, welche ein bedeutend schnelleres Wachstum als die anderen Maränen hat.

Lachsarten, welche dieselbe Lebensweise wie die Maränen haben, sind:

die Seeforelle [24], eine Bewohnerin tiefer Alpenseen, welche zum Laichen in die Flüsse emporsteigt, und

der einheimische Saibling oder die Rotforelle [23], ebenfalls in Alpenseen zu Hause. Auch sie können künstlich gezüchtet werden.

Für Flüsse können noch folgende Fische einige Bedeutung haben: die Barbe [44], der Rapfen [53] und manche andere, welche in der Bestimmungstabelle am Schlusse dieses Buches angeführt sind.

Alle sonstigen als die vorstehend erwähnten 15 Fische oder Fischgruppen, welche nur in der Bestimmungstabelle zu finden sind, haben deshalb geringere Bedeutung, weil sie entweder nur selten vorkommen, oder zu klein sind, oder wenig wohlschmeckendes oder grätiges Fleisch haben. (Ausnahme: die Neunaugen, Flunder, Stör u. a.)

3. Die Bewirtschaftung der natürlichen Gewässer.

A. Die Bedeutung der Fischzucht in natürlichen Gewässern.

Die Bedeutung einer rationellen Bewirtschaftung der natürlichen oder „wilden" Gewässer liegt darin, daß durch sie große Wasserflächen, Flüsse und besonders Seen, zur dauernden hohen Produktion von wohlschmeckendem Fischfleich veranlaßt werden. Durch zweckmäßige Bewirtschaftung der Seen lassen sich ihre Erträge in ähnlicher Weise heben, wie die der Teichwirtschaften durch Einführung der neueren Wirtschaftsweisen sich gehoben haben. Dagegen bringt das Wasser ebenso wie der Erdboden ohne planmäßige Tätigkeit des Menschen durch die frei waltenden Naturkräfte allein nur wenig Produkte hervor. Eine höhere Produktivität besonders der Seen ist aber natürlich nicht allein für den privaten Seebesitzer, sondern auch für den ganzen Volkswohlstand von größter Bedeutung.

B. Die Ursachen der jetzigen Fischarmut der Wildgewässer.

Es kann als erwiesen gelten, daß in vergangenen Zeiten unsere Flüsse und Landseen reicher an Fischen waren als sie heute sind, wenn auch in der Erinnerung der Menschen sich vor allem die reichen Fischzüge festgesetzt haben mögen, während die weniger reichen vergessen worden sind.

Daß die Zahl der Fische abgenommen hat, beruht vornehmlich auf zwei Ursachen. Erstens trägt daran Schuld die Verunreinigung der Gewässer durch die Industrie und die großen Städte und zweitens die unzweckmäßige Abfischung.

1. Die Wasserverunreinigung. — Besonders im Westen unseres Vaterlandes, dann aber auch in Sachsen und Schlesien wurden und werden auch jetzt noch durch die mit allerlei giftigen Chemikalien versetzten Abwässer der verschiedensten Fabriken, welche oft ohne weiteres in die Flußläufe hineingelassen werden, um sie hindurch auf die einfachste Art los zu werden, Tausende von Fischen vernichtet. Es gibt ferner Städte, welche ihre Fäkalien sämtlich direkt in die Flüsse entleeren. Selbst in der Spree findet manchmal ein großes Fischsterben statt, wenn nach starken Niederschlägen die Spüljauche von den Berliner Kanalisationsanlagen nicht mehr vollständig gefaßt und den Rieselfeldern zugeführt wird, sondern durch Notausläße sich in die Spree ergießt. — Schädliche Fabriksabwässer entstammen z. B. den Papierfabriken, Gasanstalten, Gerbereien, auch Brauereien, Brennereien, Zucker- und Stärke-

fabriken u. s. w. Zwar findet allmählich eine sog. Selbstreinigung der Flüsse* statt, diese geschieht aber sehr langsam, und ehe sie nahezu vollständig vollendet ist, können Fische in dem verdorbenen Wasser nicht existieren.

2. Die unzweckmäßige Abfischung. — Manches große Gewässer beherbergt ähnlich wie kleine Dorfteiche eine Anzahl abgemagerter, degenerierter Fischarten (Bleie, Plötzen etc., kleinere Seen enthalten auch Karauschen etc.), welche den Laich der besseren Fische fressen, und sie hierdurch nicht aufkommen lassen. Diese Fische werden leider meistens beim Abfischen, weil sie wenig Wert haben, selbst von Berufsfischern wieder in's Wasser zurückgeworfen. Wenn hier Wandel geschaffen werden soll, so muß das Gewässer zuerst mehrmals gründlich abgefischt und von den wertlosen Fressern gesäubert werden. (Siehe die private Bewirtschaftung der Seen, 6.)

Sonstige Ursachen der Fischarmut.

1. Auch durch die Flußregulierungen, durch welche die Flüsse mehr und mehr zu öffentlichen Verkehrsstraßen werden, wird die Zahl der Fische oft sehr verringert, indem die stillen Laichplätze der Fische zerstört werden. Dies geschieht besonders auch, wenn bei der Flußkorrektion die nahrungsreichen Buchten und Altwässer verschüttet oder abgedämmt werden. Die nach den Regulierungen etwa noch verbliebenen Laichgelegenheiten sind meistens auch nicht mehr viel wert, denn durch das Befahren mit schnell laufenden Dampfern wird oft der Fischlaich an's Ufer geworfen, wo er verkommt.

---

* Die Selbstreinigung der Flüsse besteht im allgemeinen im folgendem: 1. Die organischen Stoffe des im Wasser enthaltenen Schmutzes werden von Bakterien zersetzt, wobei entstehendes Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff entweicht; 2. schwebende (suspendierte) Stoffe setzen sich ab und reißen hierbei auch viele Bakterien nieder; 3. durch das Entweichen von Kohlensäure entstehen aus den gelösten sauren Karbonaten unlösliche neutrale Karbonate, welche gleichfalls (samt Bakterien) bei verlangsamter Wasserbewegung zu Boden sinken. — Das durch die erwähnten Vorgänge klarer werdende Wasser wird durch Algen und andere Wasserpflanzen, welche gelöste Nitrate und Aschenbestandteile zum Aufbau ihres Körpers verwenden, weiter gereinigt. Die Bakterien werden von anderen niederen Organismen pflanzlicher und tierischer Natur (Algen, Pilze, Infusorien, Würmer, Schnecken etc.) aufgefressen. Die genannten Lebewesen verzehren auch teilweise die organischen Abfälle direkt. Im Wasser noch schwebende Bakterien werden durch die Wirkung des Lichtes, das jetzt bis in größere Tiefe eindringen kann, abgetötet. (Die Entstehung von Fischfleisch geht alsdann derart vor sich, daß die Pflanzen kleinen Wassertieren zur Nahrung dienen und letztere sowie die Pflanzen selbst von den Fischen gefressen werden.) Ein Fluß braucht zu seiner Selbstreinigung bei starkem Gefälle bis zu 30 km. Bei wenig fließenden oder stehenden Gewässern ist jedoch die Selbstreinigung gering. Daher darf z. B. in Dorfteichen der Zufluß von Jauche etc. nur mäßig sein; andernfalls wird der Teich zur Jauchengrube oder Kloake. Dasselbe wird durch die Exkremente großer Scharen von Geflügel in kleinen Haus- und Dorfteichen bewirkt. In solchem Schmutzwasser können Fische selbstverständlich nicht gedeihen. — Da durch die Flußregulierungen den Bakterienverzehrern, ebenso wie den Fischen, die Daseinsbedingungen teilweise entzogen worden sind, geht jetzt in Flüssen die Selbstreinigung nicht mehr so schnell wie früher von statten.

2. Die Entfernung von Kraut aus den Flußbetten, welche mit oder auch ohne Flußregulierung vorgenommen wird, wirkt gleichfalls außerordentlich schädigend weil hierdurch den kleinen Tieren, welche den meisten Fischen zur Nahrung dienen die Existenzbedingungen (Wohnung und Futter) entzogen werden.

Gegen die unter 1. und 2. erwähnten Schädigungen können die Fische leider nicht geschützt werden.

3. An manchen Stellen ist auch eine starke Schädigung des Fischbestandes der Flüsse durch Abforstung der dem Flußlauf anliegenden Höhen eingetreten, wodurch Sand- und Kiesmassen in das Flußbett abgeschwemmt worden sind, welche die Laich- und Futterplätze der Fische verschüttet haben.

4. Es ist ferner zu bemerken, daß den Wanderfalmoniden, besonders dem Lachs und der Meerforelle, vielfach durch Anlage hoher Wehre der Zugang zu ihren Laichstätten verwehrt worden ist. Man begegnet jetzt diesem Übelstande durch Anlage von sog. Lachstreppen bei den Wehren.

5. Es ist auch zu erwähnen, daß die Turbinen, welche in der Jetztzeit vielfach an Stelle der Wasserräder treten, gar manchen Fischen, besonders Aalen, trotz der bei ihnen meist angebrachten Gitter den Tod bringen.

6. Zu den erwähnten Ursachen der Fischarmut kommt hinzu, daß wohl auch die fortschreitende Kultivierung von Sümpfen und Mooren zur Verminderung der Fische und zwar dadurch beigetragen hat, daß hierdurch all den kleinen Lebewesen, welche als Fischnahrung von Bedeutung sind und in Sümpfen und Mooren ein fröhliches Gedeihen zeigten, ihre Existenzbedingungen mehr und mehr entzogen worden sind.*

Es ist ersichtlich, daß die meisten Ursachen der Fischarmut schädigend auf die fließenden Gewässer wirken, besonders auf die großen Flüsse; von kleineren Flüssen und Bächen, vorwiegend aber von stehenden Gewässern können auch etwaige Schädigungen meistens leichter abgelenkt werden. Die Bewirtschaftung der Seen ist daher von größerer Bedeutung als die der großen Flüsse.

C. Das Zuchtziel und allgemeine Anweisungen zu seiner Erreichung.

Das Ziel der Bewirtschaftung der natürlichen Gewässer, besonders der Seen, besteht darin, dauernd, also wenn möglich alljährlich, möglichst viel wertvolle Fische zu fangen. Welcher Art aber diese Fische sind, das ist nach der Größe und den sonstigen Eigenschaften der Seen verschieden. Die Landseen enthalten von Natur sowohl Fried- wie Raubfische. In kleinen Seen, die gut abgefischt werden können und in denen man

* Von manchen Fischern wird auch der künstlichen Düngung der Felder Schuld an der Fischarmut gegeben. Ihre Ansicht geht dahin, daß durch den Handelsdünger der Erdboden derart ausgenützt werde, daß von seiner Oberfläche oder aus dem Untergrunde nichts mehr in das abfließende Wasser, durch welches die Bäche gespeist werden, gelangen könne. Diese Ansicht ist irrig. Im Gegenteil: der Boden kann nicht durchwegs alle die Stoffe festhalten (absorbieren), welche ihm in der Neuzeit gereicht werden. Einzelne Dungteile (z. B. Nitrate, Kalk) gehen stets in das Wasser über und können zum Entstehen von Fischnahrung und somit von Fischfleisch beitragen.

daher Karpfen halten kann, dürfen die Raubfische, besonders die Hechte, nicht überhand nehmen (Friedfischseen). Denn die Karpfen vermehren sich in der freien Natur gewöhnlich nicht stark oder überhaupt nicht. Viel Hechte würden also schädlich sein. Auch in Schleiensee darf eine zu starke Vermehrung der Hechte wegen der wertvollen Schleien nicht stattfinden. Allerdings ist die Schleie wegen ihrer dunklen Farbe und weil sie sich mehr auf dem Grunde der Gewässer aufhält, den Verfolgungen seitens der Hechte nicht in demselben Maße ausgesetzt wie der Karpfen.

Anders verhält es sich dagegen mit Seen, in denen minderwertige Friedfische, vor allem Bleie, Plötzen, Rotaugen etc. leben. Für solche Seen — und dies ist die Mehrzahl — ist der Hecht der wertvollste Seefisch (Raubfischseen). Die genannten Friedfische vermehren sich stark. Durch eine Übervölkerung der Seen mit Friedfischen würde das im See entstehende Fischfutter den vielen Fischen bald nur noch als Erhaltungsfutter dienen; die Fische würden dann also keinen weiteren Zuwachs mehr aufweisen. Die Raubfische aber, besonders die Hechte, räumen unter der Überzahl der Fische gehörig auf, verwandeln hierdurch das wenig wertvolle Fleisch der Plötzen etc. in hoch bezahltes Raubfischfleisch und bewirken, daß die übrig gebliebenen Friedfische ebenfalls kräftig wachsen können. Die praktische Erfahrung zeigt auch, daß nahrungsreiche Seen sehr viele Hechte, daneben aber auch viele gute und große Friedfische haben (Möller).

Sowohl in Friedfisch- wie in Raubfischseen müssen die Fische zum Verkauf in einer Größe gefischt werden, bei welcher sie am besten verwertet werden können; es sind also zu kleine Fische wieder in Freiheit zu setzen. Für den Hecht ist die für Pommern giltige Minimallänge nur 28 cm. Diese Größe ist zu gering; man sollte den Hecht mindestens 35—40 cm lang und über 1 Pfd. schwer werden lassen. Andererseits sind Hechte von über 10 Pfd. Gewicht überall schädlich, weil sie zu viel große, zum Verkauf geeignete Friedfische vertilgen. — In Schleiensee wäre es jedoch fehlerhaft, die Schleien schon in der gut verkäuflichen Portionsgröße von $^1/_3$—$^1/_4$ Pfd. Gewicht herauszufangen, denn diese kleinen Fische haben sich noch nicht fortgepflanzt. Der Schleienbestand würde hierdurch vernichtet werden, falls nicht etwa beständig ein Neubesatz vorgenommen wird. Daher dürfen nur Schleien von etwa $^3/_4$ Pfd. Gewicht herausgenommen werden.

Es kommen auch in seltenen Fällen Seen vor, in denen der Zander eine hohe wirtschaftliche Bedeutung hat.* Solche arme Zanderseen sind überhaupt nicht im stande, gute Friedfische hervorzubringen, die als menschliche Nahrung dienen könnten. Sie enthalten nur geringwertiges Fischunkraut, welches durch den Zander in wertvolles Zanderfleisch verwandelt wird. Es müssen hier aber auch die geringen Friedfische als Mittel zum Zweck der Gewinnung von wertvollen Zandern gehegt und gepflegt werden. Dagegen müssen in solchen Seen um der wertvollen Zander willen die Hechte und Barsche nach Möglichkeit unterdrückt werden.

Man kann überhaupt die allgemeine Regel aufstellen, daß in einem See bei Friedfischen einerseits, bei Raubfischen andererseits die wertvolleren Arten — vorausgesetzt, daß sie für den See geeignet sind — nach Möglichkeit zu schonen, die minder wertvollen dagegen zu unterdrücken und soviel, aber auch nicht mehr, Raubfische zu halten sind, daß die übrig bleibenden Friedfische kräftig wachsen können. Können z. B. in einem Friedfischsee Karpfen oder Schleien gezüchtet werden, so sind die Bleie, Plötzen etc. möglichst auszurotten, was z. B. besonders durch Herausfangen und Vernichten des Laichs dieser Fische geschehen kann. (Weiteres hierüber siehe hinten: Die private Bewirtschaftung der Seen.)

D. Die verschiedenen Maßnahmen für die Bewirtschaftung der natürlichen Gewässer.

I. Maßnahmen der Regierungen und der Fischereivereine.

1. Klärung der Abwässer. — Es wird in der Jetztzeit von den Aufsichtsbehörden schon vielfach angeordnet, daß bei den industriellen Unternehmungen Senkgruben und Kläranlagen hergestellt werden, um die Abwässer vor dem Ablaufen möglichst zu reinigen. Diese Maßregel, überall gründlich durchgeführt, dürfte allmählich große Erfolge haben. Allerdings ist das Klären bei vielen Abwässern keine leichte Aufgabe.

2. Bestrebungen der Fischereivereine. — Es haben sich in verschiedenen Landesteilen Fischereivereine gebildet, welche sich die Pflege der Fischzucht, und zwar sowohl in größeren als in kleineren Gewässern (also auch die des privaten Landwirts) zur Aufgabe gemacht haben. Besonders die Provinzial-Fischereivereine und der Deutsche Fischereiverein in Berlin (gegründet 1860) haben sich um die Hebung der deutschen Binnenfischerei sehr verdient gemacht. (Der Deutsche Seefischereiverein

* In Pommern sind derartige Seen nicht vorhanden.

gegr. 1885, bezweckt die Hebung der deutschen Küsten- und Hochseefischerei.) Von diesen Vereinen werden unter anderem mit Staatsbeihilfe an geeigneten Stellen Fischbruthäuser errichtet; in diesen werden Fischeier zur Entwickelung gebracht, und die jungen Fische werden unentgeltlich oder gegen Bezahlung sowohl an Private zur Besetzung von Teichen abgegeben, als auch in die öffentlichen Gewässer, Bäche, Flüsse und Landseen, ausgesetzt. So wurden z. B. vom Pommerschen Fischereiverein in Geschäftsjahre 1905/06 folgende Fische (Brut) in die Pommerschen öffentlichen Gewässer ausgesetzt: 100,000 junge Lachse, 140,000 Meerforellen, 20,000 Bachforellen, 20,000 Bachsaiblinge, 10,000 Regenbogenforellen, 20,000 Aeschen und 150 Schock Edelkrebse. — Von manchen Vereinen werden jetzt sogar einjährige Fische den öffentlichen Gewässern anvertraut.

Die Bestrebungen der Fischereivereine und des Staates um die Hebung der Fischzucht haben schon gute Erfolge gezeitigt, jedoch noch lange nicht in den wünschenswerten Maßen. Das Einsetzen von Fischbrut in die Gewässer ist bis heute vielfach erfolglos geblieben. Es muß daher gründlich weiter gearbeitet werden.

Die genannten Vereine zahlen auch Prämien für die Vertilgung von Fischottern und Fischreihern, sowie für Anzeigen von Fischereivergehen; sie beschaffen Besatzfische für die Vereinsmitglieder, lassen von Sachverständigen Reisen zum Zwecke von Raterteilungen an Ort und Stelle ausführen und Vorträge über Fischzucht in Versammlungen halten u. a. m. Jeder Fischereiinteressent muß daher seinem Provinzial-Fischereiverein beitreten.

Welche Fischarten können überhaupt in fließende Gewässer mit Erfolg eingesetzt werden?

Kleinere und größere Bäche und kleinere Flüsse sind für Bachforellen, Bachsaiblinge und Regenbogenforellen geeignet*. (Siehe Forellenzucht.) Auch Flußkrebse können in Bäche und Flüsse eingesetzt werden. (Siehe Krebszucht.)

In größeren Flüssen und Strömen können nur dann Lachse und Lachsforellen gefangen werden, wenn die Brut dieser Fische in kleine Flüsse an geeigneten Stellen vorsichtig ausgesetzt wird und Fischleitern oder Lachstreppen an Wehr- und Stauanlagen vorhanden sind. (Siehe: Der Lachs.)

Auch die Äsche ist ein sehr geschätzter Flußfisch, dessen Neueinsatz zu empfehlen ist, wenn es möglich ist, junge Äschenbrut zu beschaffen. (Fangen laichreifer Äschen und Vermehrung durch künstliche Fischzucht.)

In die Küstenflüsse und Haffe der Nord- und Ostsee können Schnäpel ausgesetzt werden, weil auch diese zum Laichen an den Ort zurückkommen, wo sie ihre Jugend verlebt haben.

Anmerkung. Auch Aale können in Flüssen bei ihrer Wanderung ins Meer gefangen werden, wenn für die junge Aalbrut Aal- oder Fischleitern hergestellt werden.

3. Herstellung von Fischleitern. — Von Privaten sowohl wie

---

* Im Körtnitzfließ bei Callies und in einigen anderen Bächen Pommerns sind die vom Pommerschen Fischereiverein ausgesetzten Regenbogenforellen bereits zu Standfischen geworden, d. h. sie haben sich schon in ihrem neuen Wohrort vermehrt. Auch die ausgesetzten Saiblinge und Bachforellen gedeihen in den Pommerschen Gewässern gut.

von Vereinigungen können an Stauwerken, welche an fast allen unseren Flüssen vorhanden sind, sogenannte Fischleitern angebracht werden, welche den Wanderfischen, besonders den Lachsen und den jungen Aalen, den Aufstieg ermöglichen oder erleichtern. Fischleitern sind am einfachsten aus Holz und Ziegeln hergestellte, schwach geneigte Rinnen, deren Länge etwa das Zehnfache der zu überwindenden Höhe betragen muß. Durch unvollständige Querwände, welche abwechselnd von den beiden Seiten der Rinne ausgehen, aber die gegenüberliegende Seite nicht erreichen, wird bewirkt, daß sich die Wasserströmung bricht, so daß das Wasser im Zickzack verlangsamt herunterfließt. Die unvollständigen Querwände hindern die Fische am Aufstieg nicht. Am oberen Ende der Fischleiter ist eine Schütze angebracht, durch welche man den Zulauf des Wassers regeln oder außerhalb der Steigezeit (gewöhnlich April und Mai) ganz abstellen kann.

Handelt es sich nur um den Aufstieg der Aalbrut, so genügen als Aalleitern schmale Rinnen, welche mit Querleisten versehen und mit Kies bestreut sind, oder eine aus zwei schräg zusammengenagelten Brettern bestehende Rinne, welche mit einem dünnen Gebund aus schwachen Ruten belegt wird. Über diese Aalleitern darf immer nur eine schwache Schicht Wasser laufen; auch müssen sie abseits von der heftigen Hauptströmung des Wassers angebracht werden, damit die Aalbrut die Leiter leicht finden kann.

Auch Fischtreppen (Lachstreppen) finden Verwendung. Dies sind meistens gemauerte Treppen an den Wehren, über deren Stufen das Wasser herunterfällt. Die Lachse könne sich bei dieser Vorrichtung bequem von Stufe zu Stufe emporschnellen.

II. Die private Bewirtschaftung der Seen.

A. Allgemeines.

1. Vorbedingungen. — Nur selten liegt die Bewirtschaftung eines Sees ohne weiteres in einer Hand; meist sind verschiedene Fischereiberechtigte vorhanden. Ehe aber an die planmäßige Bewirtschaftung eines Sees herangetreten werden kann, müssen von einem Berechtigten alle übrigen abgelöst werden. Denn wenn allerlei Menschen im See herumfischen, so sucht natürlich jeder für sich möglichst viel zu gewinnen, ohne an die Zukunft des Fischbestandes zu denken, ohne die Edelfische zu schonen, obgleich dies vielleicht sehr notwendig wäre. Selbst wenn die Ablösung der

Fischereiberechtigungen (oder „Gerechtigkeiten") einige Kosten verursacht, so ist sie bei einem nahrungsreichen See doch sicher von Vorteil.

Ist aber eine Ablösung nicht möglich, sind die Berechtigten jedoch vernünftige Leute, so kann man sich vielleicht auch mit ihnen zu einer gemeinsamen planmäßigen Bewirtschaftung des Sees einigen.

Endlich ist es auch noch möglich, den See gemeinschaftlich an einen Fischer zu verpachten.

Die Verpachtung des Sees wird für den Landwirt in der Regel die beste Art der Benutzung sein, weil es für ihn meistens unmöglich ist, neben seinen sonstigen Berufsgeschäften auch noch eine planmäßige Fischzucht im See auszuüben. Die Pachtdauer soll möglichst lang sein, damit der Fischer seinen See kennen lernen und Fische in ihm wirklich züchten kann. Dem Fischer sollten auch, abgesehen von dem Rechte der Weiterverpachtung, alle Rechte aus dem Gewässer, vor allem die Jagd und die Rohrnutzung, übertragen werden. Der Pachtertrag beträgt ungefähr 2—10 Mk. und mehr pro ha Wasserfläche.*

Erfordernisse für die Verpachtung. Große Seen wird man nur dann verpachten können, wenn der Fischer bei seiner Arbeitsstätte, dem See, wohnen kann. Es muß also an passender Stelle ein Wohngebäude mit Fischhältern, Netzschuppen und sonstigem für jeden Menschen notwendigen Zubehör errichtet werden.

2. Maßnahmen auf Grund der Beurteilung der abgefischten Fische. — Die planmäßige Bewirtschaftung der Seen liegt vor allem in einer vernünftig betriebenen Abfischung. Um diese Abfischung in richtiger Art vornehmen zu können, müssen die Fische hinsichtlich ihres Wachstums und ihrer Körperform richtig beurteilt oder begutachtet werden. Die Beurteilung des Wachstums der Fische ist nicht schwierig. Jeder Fischer, welcher einen See mehrere Male befischt hat, erkennt unschwer durch Vergleich der Größe der jetzt und früher gefangenen Friedfische, ob sie gut oder schlecht gewachsen sind. Ein wertvolles Hilfsmittel zur Beurteilung des Wachstums der Friedfische ist auch ihre Körperform, besonders die der älteren Fische. Sind die Friedfische groß und fleischig im Rücken und haben sie einen verhältnismäßig kleinen Kopf, so

* Auch die Verpachtung von Teichen kann oft angezeigt sein, nämlich dann, wenn es sich nicht lohnt, für die Fische eines oder weniger Teiche etwa notwendige Transportgefäße etc. oder für nicht ablaßbare Tümpel ein großes Zugnetz, welches über den ganzen Teich hinweggehen muß, anzuschaffen.

können wir hieraus schließen, daß sie reichlich Nahrung haben. Um diese Nahrung nach Möglichkeit auszunützen, sollen die wertvollen Friedfische sich vermehren. Es müssen also die Raubfische stark abgefischt werden. (Das Fangen zu kleiner Fische kann durch Netze verhindert werden, welche so große Maschen haben, daß die jungen Fische hindurchschlüpfen können.)

Wenn aber, wie gewöhnlich, umgekehrt die Friedfische sehr zahlreich, klein und mager sind, einen verhältnismäßig lang gestreckten Körper, große Köpfe, große Flossen, niedrigen, spitzigen Rücken und dünnen Schwanzstiel* haben, so ist hieraus zu schließen, daß im Verhältnis zur vorhandenen Fischnahrung der Fresser im See zu viele sind. Besonders auch dann muß auf zu viele Fresser geschlossen werden, wenn die Fische in zu geringer Größe schon laichreif, also 3—4 Jahre alt sind. So ist der Blei z. B. bei genügender Nahrung fast 30 cm lang, wenn er fortpflanzungsfähig ist. Bei ungenügender Nahrung ist er dagegen drei- bis vierjährig erst etwa 15 cm lang, trotzdem aber schon laichreif. — Hier gilt es, die Raubfische mehr zu schonen, damit sie einen Teil der Friedfische wegfressen und dem Reste so ermöglichen, stärker zu wachsen. Auch durch starke Abfischung der Friedfische kann natürlich derselbe Erfolg erzielt werden. (Siehe auch unter 6: Das Herausfangen minderwertiger Fische.)

Nahrungsarme Seen. Es gibt freilich auch Seen, die so wenig Fischnahrung haben, daß sie zwar zum schnellen Wachstum der kleineren, nicht aber zu dem der mehrpfündigen Fische ausreicht. Das wenige zerstreute Futter solcher „sterile" Seen wird dann fast allein zur Erhaltung des Lebens und der Bewegungen sehr großer Fische verbraucht. Man muß sich also in solchen Seen mit einem langsameren Abwachsen der älteren Fische, die doch zur Bruterzeugung nötig sind, begnügen. Doch auch solche sterile Seen sind meistens übersetzt, und ein starkes Abfischen der Friedfische resp. Schonung der Raubfische ist auch bei ihnen angebracht.

Bei der Abfischung ist auch zu berücksichtigen, was bei Besprechung des Zuchtzieles schon gesagt worden ist, daß, wenn möglich, Hechte und Barsche den Zandern, minderwertige Friedfische den hochwertigen weichen müssen.

---

* Der Schwanzstiel ist der hintere Teil des Fischkörpers von der After- bis zur Schwanzflosse.

3. Nützlichkeit einer Buchführung. — Das Urteil darüber, wie bei der Bewirtschaftung eines Sees zu verfahren ist, wird durch die Führung eines Abfischungsregisters sehr erleichtert. Ein solches Register muß die Arten, die Menge und das Gewicht der geernteten Fische ersichtlich machen, woraus man auch das Durchschnittsgewicht eines einzelnen Fisches berechnen kann. Ersieht man aus der Buchführung, daß die Friedfische zahlreicher und kleiner (leichter) werden, so müssen die Raubfische geschont werden; umgekehrt die Friedfische, selbst wenn an ihrem Körper die oben angeführten Kennzeichen von außerordentlichem Nahrungsmangel oder Nahrungsüberfluß noch nicht zu bemerken sind.

4. Zeit und Art der Abfischung. — Die beste Zeit für die Abfischung ist die kühle Jahreszeit, also der Herbst und das zeitige Frühjahr, weil dann die Fische am besten zu fangen und zu transportieren sind, und weil das Fischen weniger Kosten bereitet als im Winter unter dem Eise. Das Hauptgerät für den Fischfang ist das große Zugnetz. Nur bei Anwendung sehr großer Zugnetze ist der Transport zu Eise bequemer als per Kahn; deshalb wird auch oft im Winter mit sehr großen Zugnetzen unter dem Eise gefischt.

Aber auch im Sommer kann das Abfischen betrieben werden, jedoch soll es nicht mit dem Zugnetze geschehen. Bei Anwendung desselben würden die Fische zu stark hin und her getrieben werden und sich mehr in die Tiefe flüchten, also die Nahrung der Oberfläche der Uferländer nicht gehörig ausnützen. Es sollte daher im Sommer nur die „stille Fischerei", d. h. der Fischfang mit stehenden Gezeugen, betrieben werden: mit Stellnetzen, Staaknetzen, Reusen und Fischsäcken. Diese Fischerei kann schon ein einzelner Fischer mit einem Kahn leicht ausüben, das Fischen mit dem Zugnetz nicht.

5. Beförderung oder auch Einschränkung der Vermehrung der Fische. — a. Schonung natürlicher Laichstätten und laichreifer Fische. Natürliche Laichstätten sind die mit Gras bewachsenen flachen Uferpartien. Diese müssen als Laichschonreviere gelten und dürfen während der Laichperiode der im See vorhandenen Fische nicht befischt werden, damit die Fische nicht in ihrem Laichgeschäft beunruhigt und verjagt werden. Selbstverständlich müssen auch die ausgewachsenen Fische derjenigen Arten, die sich vermehren sollen, während des Laichens eine Schonzeit genießen, also gefangene laichreife Fische einer in der Laichperiode befindlichen derartigen Art müssen wieder in Freiheit gesetzt werden.

b. Herstellung von Laichstätten für Zander. Es kommt manchmal vor, daß es in Seen an günstigen Laichplätzen fehlt. In diesen muß man für Zander an sonnigen Stellen der flachen Uferpartien (der Schar) dadurch Laichstätten einrichten, daß man am einfachsten im Winter auf das Eis einzelne Fuder Kies fährt, welcher bei Tauwetter auf den Grund des Sees gelangt. Will man die Zandereier herausnehmen, so ist außerdem noch das Einlegen von Nadelholzzweigen notwendig. (Siehe Zanderzucht.)

c. Herstellung von Laichstätten für Weißfische. Für alle übrigen Fische, welche ihren Laich gewöhnlich an Wasserpflanzen absetzen, richtet man, wenn nötig, Laichstätten her, indem man Nadelholzbunde an flachen, reinen, sonnigen Plätzen befestigt oder Nadelholzzweige flach unter Wasser an Schnüren oder Stangen aufhängt, welche durch Pfähle gehalten werden. An ganz flachen, geschützten Stellen kann man auch die Nadelholzzweige in Haufen oder ausgebreitet einfach hinlegen. (Siehe auch unten, 7, b: Abtrennung von Laichstätten.)

Beabsichtigt man, die Vermehrung minderwertiger Friedfische einzuschränken, so müssen später die Zweige mit den daran haftenden befruchteten Eiern an das Ufer gebracht werden, wo die Eier in einem Tage leicht vertrocknen. Alsdann werden die Zweige wieder in das Wasser gelegt oder gehängt, um auch den später abgelegten Laich vernichten zu können.

d. Paisen und Krazingen. Statt der erwähnten einfachen Vorrichtungen werden zur Beförderung des Laichgeschäftes von Fischern in Süddeutschland sog. „Paisen", in Norddeutschland „Krazingen" gebaut. In diesen Vorrichtungen sind die Eier etwas geschützter, besonders wenn an ihnen auch Reusen zum Fange von Laichräubern angebracht werden. Die Paisen bestehen aus jungen Tannenbäumchen und Weiden, welche dicht neben einander so in den Grund gesteckt werden, daß sie eine rechteckige Fläche bis zu 10 m Länge und 5 m Breite bedecken. — Die Krazingen haben eine runde Grundfläche. Ihr Geäst besteht aus Stangen, welche nach unten etwas schräg einwärts in dem Umfange eines Kreises in den Grund getrieben und etwas unterhalb des Wasserspiegels durch ein starkes Tau zusammengehalten werden. Zwischen die Stangen werden Kräuter oder Tannenreisig gebracht, auch wohl an querüber befestigten Stangen aufgehängt. Als Deckmaterial werden gern die gereinigten Wurzeln des rohrartigen Glanzgrases benützt. Das die Stangen oben

verbindende Tau kann zweckmäßig auch zur Befestigung von Reusen dienen, wenn man gleichzeitig beabsichtigt, Laichräuber, besonders Aale, zu fangen.

Wenn Paisen und Krazingen in der Nähe des Ufers beim Abfalle der Schar in die Tiefe, dem Scharberg, hergestellt werden, so dienen sie auch Zandern und Barschen zur Laichablage.

Natürlich können auch diese Vorrichtungen zur Vernichtung des Fischlaiches dienen. Es genügt jedoch zu diesem Zwecke, einfach Wurzeln, Reisig, Sträucher oder Bäumchen in flaches Uferwasser hineinzuwerfen und weiter, wie oben unter c. angegeben, zu verfahren.

e. Die Senkung des Wasserspiegels. Wenn es möglich ist, den Wasserspiegel eines Sees ebenso wie den eines Teiches zu senken, so ist hierdurch ein Mittel gegeben, den Laich unbeliebter Fische auf die einfachste Art zu vernichten. Da die Fische ihren Laich meistens an Wasserpflanzen, besonders an den Gräsern des Uferrandes absetzen, so wird derselbe bei einer Senkung des Wassers um 20—30 cm größtenteils zum Absterben gebracht.*

6. Das Herausfangen minderwertiger Fische. — Auf die beschriebene Art und Weise können wir der Vermehrung der Weißfische vorbeugen. Ihre Zahl selbst einzuschränken, dazu könnte uns die Pflege der Raubfische verhelfen. Da diese aber auch die wertvollen Friedfische wegfressen, die bei zu starker Wucherung der Weißfische, des Fischunkrautes, meistens in zu geringer Zahl vorhanden sind, so ist man oft genötigt, die minderwertigen Fische direkt herauszufangen. Wenn sie nicht verkauft werden können, so werden sie auf einer Fleischhackmaschine zu Brei vermahlen und wieder im Wasser verteilt, wo sie den Fischen entweder direkt oder indirekt durch Vermehrung der kleinen Fauna zu gute kommen.

Ebenso kann, wenn der Bestand an guten Kleintierfressern zu groß ist, mit einem Teil derselben, wenn er nicht verkäuflich ist, in derselben Art verfahren werden. (Die Schonung der Raubfische ist aber einfacher und in diesem Falle ebenso zweckmäßig.)

7. Besondere Vorrichtungen zur Vermehrung der wertvollen Friedfische.** — a. Fischbehälter. „In der einfachsten Weise kann

---

* Man kann dieses Verfahren natürlich auch in Teichen anwenden, um die Vermehrung der in ihn eingedrungenen Raub- oder Weißfische zu verhindern.

** Aus Walter, Die Fischerei als Nebenbetrieb des Landwirts und Forstmannes. Verlag von J. Neumann in Neudamm.

man die Vermehrung befördern, wenn man die laichreifen Fische, besonders Bleie und Plötzen, im Frühjahr zur Laichzeit in große Fischbehälter oder eigens zu diesem Zwecke hergestellte große Lattenkästen, in welche man in genügender Menge Wachholder- oder Tannenreisig hineinhängt, einsetzt, wo sie in der Regel ablaichen werden. Man überführt dann die mit den Eiern bedeckten Reiser nach geeigneten Flächen und geschützten Uferstellen, wo sie an Stangen unter Wasser angebunden oder auch in Körben ausgesetzt werden. Die auf diese Weise gewonnenen Laichprodukte lassen sich übrigens mit den Reisern, wenn diese feucht gehalten werden, recht gut auf weite Strecken transportieren, so daß sie das einfachste Mittel einer Besatzübertragung von einem Gewässer zum anderen darstellen."

b. Abtrennung von Laichstätten (Laichkammern). „Man kann ein Stück der flachen Uferpartie, welches mit vorteilhaftem Pflanzenwuchs bestanden ist, durch ein Drahtmaschengitter gegen den übrigen Teil des Wassers abgrenzen. In diesem geschlossenen Raum werden die Laichfische in geeigneter Anzahl zur Laichzeit eingesetzt. Ist das Laichen vor sich gegangen, so werden die Fische, wenn möglich, mit Reusen herausgefangen oder nach Öffnung des Gitters aus dem abgesperrten Teil herausgetrieben. In dem wieder geschlossenen Abteil können sich nun der Laich und die junge Brut, bis zu einem gewissen Grade unbeeinflußt von den Gefahren der freien Fläche, entwickeln." Fehlt es an Pflanzen in diesen Laichkammern, so müssen Nadelholzzweige eingelegt werden.

c. Anlage von geschlossenen Gräben oder Teichen am See. „Wenn geeignetes Gelände zur Verfügung steht, können man durch Anlagen von geschlossenen Gräben oder Teichen längst der Uferränder des Gewässers viele Vorteile erzielen. Man läßt die Fische hierin ablaichen und die junge Brut, nötigenfalls durch Fütterung unterstützt, zu Jährlingen heranwachsen, worauf man die Verbindung mit dem Muttergewässer wiederherstellt oder die Brut dahin überführt." (Vergleiche auch: Der Blei, Züchtung.)

8. Das Einsetzen wertvoller Fischarten in stehende Gewässer.

A. Gründe für den Neubesatz von Fischen.

Der Neubesatz eines Sees mit guten Fischarten kann in Frage kommen:

1. Wenn wertvolle Fische, welche in einem See nicht vorhanden sind, sich aber für ihn eignen, gezüchtet werden sollen. (Dann muß aber auch, wenn nötig, die Zahl der minderwertigen Fische verringert werden.)

2. Wenn wertvolle passende Fische in einem See vorhanden, aber durch Inzucht — nicht etwa durch Nahrungsmangel! — verkümmert sind. Die eingesetzten schnellwüchsigen Fische derselben Art sollen alsdann zur Blutauffrischung dienen.*

3. Wenn der See durch eine Überzahl von Raubfischen entvölkert worden ist.

4. Wenn dies durch zu starkes Abfischen geschehen ist.

5. Wenn eine Vermehrung der gewünschten Fische im See nicht stattfindet, weil es in ihm an Brutweideplätzen mit flachem Wasser und viel Unterwasserpflanzen mangelt.

Gewöhnlich — mit Ausnahme der unter 1. und 2. genannten Fälle — wird man zu dem umständlichen Neubesatz erst schreiten, wenn man durch Schonung oder Herstellung von Laichstätten (s. oben unter **5.**) oder besondere Vorrichtungen zur Vermehrung der Fische (s. unter **7.**) den gewünschten Erfolg nicht erreichen kann.

B. Welche Fischarten eignen sich für stehende Gewässer?

a. Ganz flache moorige Seen und kleine Tümpel sind häufig mit Karauschen übervölkert. Sie eignen sich auch in der Regel für andere Fische nicht, falls dieselben mehrere Jahre darin bleiben sollen, weil sie meistens für bessere Fische nicht wintersicher sind. Die Karauschen sind zu 90 Proz. herauszufangen; 10 Proz. genügen meistens zum Wiederbesatz. Sie zeigen dann gewöhnlich ein recht kräftiges Wachstum. Alljährlich ist alsdann eine genügende Menge Karauschen abzufischen.

Kleinere nicht ablaßbare Gewässer können aber auch häufig mit Schleienfetzlingen besetzt und zur Heranzucht von Portionsschleien benützt werden. (Vergl.: Die Schleienzucht D. VI.) Auch für Aale können sie geeignet sein. (Vergl.: Der Aal, Bedeutung.)

b. Seen, welche weichen Grund haben und wintersicher, also wenigstens stellenweise tief genug sind, eignen sich für Schleien und Aale. Besonders in den flachen, wärmeren Buchten und den Stellen, welche ziemlich viel Krautwuchs zeigen, gedeihen diese Fische. In seltenen Fällen wird man auch Karpfen einsetzen können, nämlich dann, wenn die Seen mit Zugnetzen gut abgefischt werden können, wenn also keine großen Steine und Gestrüpp am Grunde liegen und an den Rändern nicht zu viel Schilf vorhanden ist. Als Besatz sind trotz des höheren Preises am besten zweijährige Schleien oder zweijährige Karpfen zu wählen, jedoch können auch einjährige Schleien genommen werden,

* Im Schliersee in Bayern z. B. hat man hiermit gute Erfahrungen gemacht.

weil die Schleien durch ihren Aufenthalt auf dem Grunde der Gewässer und wegen ihrer dunklen Farbe vor den Nachstellungen seitens der Hechte besser als die Karpfen geschützt sind, wie schon früher erwähnt worden ist.

Auch Seekrebse können in solche flache, ebenso wie auch in tiefe Seen, besonders in solche mit lehmigem, mergeligem oder torfigem Untergrunde, eingesetzt werden, jedoch nur dann, wenn in den Seen nicht Aale aufgezogen werden. In Gewässern von nicht sehr großem Umfange würden die Krebse von den Aalen gefressen werden.

c. Mitteltiefe und tiefere Seen mit weichem Grunde haben von Natur aus als Hauptfisch den Blei, eignen sich aber auch für Aale; solche mit hartem, steinigem oder kiesigem Grunde und sommertrübem Wasser eignen sich oft sehr gut für Zander, wenn sie etwa 4—8 m tief sind. Ausgewachsene Zander zum Zwecke des Einsetzens lebend zu transportieren, gelingt nur bei sehr sorgfältiger Behandlung der Fische. Man wendet daher gewöhnlich die Übertragung von befruchteten Eiern an oder besetzt den See mit Zandersetzlingen oder noch besser mit einpfündigen Fischen. (Vergleiche: Züchtung des Bleis; Besondere Vorrichtungen zur Vermehrung der wertvollen Friedfische; Zanderzucht.)

Man hat mit der Bevölkerung geeigneter Seen mit Zandern schon öfter gute Erfahrungen gemacht; doch darf nicht verschwiegen werden, daß allerdings auch manchmal der Erfolg der angewendeten Mühe nicht entsprochen hat, weil die eingesetzten Zander ohne genau erkennbare Ursache bald wieder abstarben. Vielleicht hat in manchen Fällen den Zandern die Nahrung gefehlt. Ist dies der Fall, dann müssen solche Seen vorher mit Futterfischen, am besten Ukeleien und Stinten, besetzt werden. Der Ukelei nährt sich von dem Plankton* der Oberfläche, der Stint von dem der Tiefe. — Sind viel Barsche im See, so können meistens die Zander nicht aufkommen, da sowohl die Futterfische als auch die Zanderbrut den Barschen zum Opfer fallen. Die Beseitigung der Barsche ist alsdann Vorbedingung für die Zucht der Zander.

d. In den großen, tiefen Seen Norddeutschlands, deren Tiefe mehr als 20 m beträgt**, lebt die große und die kleine Maräne.

* Unter Plankton versteht man das, was im Wasser schwebt: kleine Tiere u. Pflanzen.

** Die tiefsten Seen sind in Norddeutschland der Dratzigsee in Pommern mit 83 m, in Westdeutschland das Pulvermaar mit 76 m Tiefe. Der isoliert gelegene Arendsee in der Altmark ist 50 m und die Bernshäuser Kutte, ein kleines Einsturzbecken in der Rhön, 47 m tief. In Deutschland sind nur der Bodensee, der Walchensee, der Königssee und der Starnbergersee mehr als 100 m tief. Die tiefsten Seen Europas liegen am Rande großer Gebirge. 27 Seen Europas sind mehr als 200 m

Hat durch zu starke Abfischung die Zahl dieser Edelfische sehr abgenommen, so kann sich ein Neubesatz empfehlen, wenn er ausführbar ist.*

In den tiefen Seen Süddeutschlands und der Alpen kommen der einheimische Saibling (die Rotforelle), die Seeforelle, ferner das Blaufelchen, die Bodenrenke und der Kilch vor. Auch von diesen Fischen kann sich unter Umständen ein Neubesatz empfehlen**. Dasselbe ist vom Elsässer Saibling, einer Kreuzung des einheimischen mit dem amerikanischen Saibling, zu sagen, der sich in den höheren Gebirgsseen fortzupflanzen scheint.

Über die neu eingeführte, schnell wachsende Paipusseemaräne liegen noch nicht viel Erfahrungstatsachen vor. (Vergl. die Anmerkung in Kapitel Karpfenzucht, 3., III. d.)

Der Hecht, der in ärmeren Seen (Raubfischseen) oft gleichfalls Hauptnutzfisch sein kann, braucht in Wildgewässer wohl nirgends eingesetzt zu werden, da er in ihnen von Natur vorkommt.

Es ist selbstverständlich, daß alle die oben genannten Fische in die Seen nicht allein einzusetzen sind, sondern daß sie auch gepflegt und bei der Abfischung besonders berücksichtigt werden müssen. Nur dann, wenn ein Gewässer alljährlich im Frühjahr neu besetzt wird, z. B. mit zweijährigen Schleien, darf es sofort wieder im Herbst möglichst rein abgefischt werden. Wenn man aber nicht alljährlich einen Neubesatz vornehmen will, so muß man natürlich die eingesetzten jungen Fische erst heranwachsen und sich vermehren lassen, ehe ein gründliches Abfischen der nunmehr herangewachsenen Fische vorgenommen werden darf. Nur auf die Vermehrung der

---

tief; von ihnen liegen 14 auf der skandinavischen Halbinsel (darunter sind 4 in Norwegen über 400 m tief), ferner 10 in den Alpen oder am Rande derselben, 2 in Schottland und einer in Mazedonien. Die Tiefe des Ladogasees sowie die einiger Seen in Schottland und Norwegen ist aber noch nicht sicher festgestellt. (Nach W. Halbfaß in der Zeitschrift der Berliner Gesellschaft für Erdkunde.)

Aus dem Meere wurden im Golfstrome noch aus einer Tiefe von 5367 m Fische emporgebracht. Selbst bei 7594 m Tiefe beherbergt die See (der südliche Teil des Stillen Ozeans) noch lebende Wesen: kieselhaltige Schwämme und Strahltierchen. Die tiefste Lotung überhaupt (bei den Marianen) ergab 9633 m.

* Susta züchtete Madümaränen sowohl in großen, tiefen, wie auch in kleinen flachen Karpfenteichen. Sie gediehen daselbst sehr gut. Aber ihre Abfischung ist schwierig, weil diese Fische hierbei leicht absterben.

** Die Rotforelle kann auch schon in großen, tiefen Teichen mit klarem Wasser gezüchtet werden. Aber Abfischung schwierig!

Karpfen in Seen ist nicht sehr zu rechnen. Daher ist eine Neubesetzung wiederholt nötig.

C. Das Alter der Besatzfische.

Wenn sich der Wirtschafter für den Neubesatz eines Gewässers mit einer bestimmten Fischart entschieden hat, so tritt die Frage an ihn heran, wie alt die Besatzfische sein sollen. Sind befruchtete Eier oder Fischbrut, sind Setzlinge oder vielleicht laichfähige Fische einzusetzen? — Hierüber ist im allgemeinen folgendes zu sagen.

a. Der Laich sowohl wie die junge, noch unbeholfene Brut haben den Vorzug der Billigkeit. Beide fallen aber leicht in großer Menge nicht allein den Raubfischen, sondern auch den sogenannten Friedfischen zum Opfer. Das Aussetzen von Laich oder Brut ist daher nur dort am Platze, wo es im See nicht an Aufenthaltsorten für die junge Brut mangelt. Die Brut hat andere Lebensbedingungen wie die Setzlinge und die erwachsenen Fische. Sie liebt ruhiges, seichtes, warmes Wasser an geschützten Orten, ohne viel Schilf und sonstige hohe Oberwasserpflanzen, aber mit zahlreichen Unterwasserpflanzen, von denen sie Schutz und Nahrung erhält. Solche Brutweideplätze müssen also vorhanden sein, wenn das Aussetzen von Brut oder Laich Erfolg haben soll.

Daß der Laich in Körben, Gitterkästen etc. vor Laichräubern geschützt werden kann und muß, wenn man sicheren Erfolg haben will, hat schon mehrfach an anderen Stellen erwähnt werden müssen.

b. Die Setzlinge sind bedeutend teuerer, haben aber den Vorzug, daß sie schon selbständiger gegen üble Einflüsse der Nahrung und Witterung, auch gegen etwaige Verschmutzung des Wassers widerstandfähiger sind als die junge Brut. Freilich können die kleinen einjährigen Setzlinge ebenfalls noch von Raubfischen zum großen Teil aufgefressen werden. Die Raubfische, besonders die Hechte, sind daher vor dem Neubesatz eines Sees mit wertvollen Fischarten nach Möglichkeit zu entfernen. Nur die Setzlinge von der Größe der zweijährigen Karpfen sind vor der Vernichtung durch Raubfische so ziemlich geschützt.

c. Die Laichfische brauchen nur in geringer Anzahl eingesetzt zu werden, kommen also billiger zu stehen als die Setzlinge. Sie fallen auch den Hechten nicht mehr zum Opfer. Es dauert aber länger, bis ein Erfolg zu sehen ist, weil sie ja erst ablaichen müssen. Auch müssen einige Brutweideplätze vorhanden sein. Das Ablaichen und die Entwickelung der Brut kann allerdings auch durch besondere Vorkehrungen

(Paisen, Abgrenzung der Jungfischplätze durch Drahtgitter etc.) befördert werden, was schon früher ebenso erwähnt worden ist wie der Umstand, daß Laichzander weiten Transport in der Regel nicht vertragen.

9. Die Entfernung der Hindernisse für die Abfischung stehender Gewässer. — Es ist von größter Bedeutung für die rationelle Bewirtschaftung der Seen, daß sie möglichst rein abgefischt werden können, weil wir nur hierdurch eine Kontrolle über den Fischbestand ausüben können. Ist es möglich, einen See rein abzufischen, so kann man ihn wie einen Teich bewirtschaften, also z. B. auch die wertvollen Karpfen in ihm heranwachsen lassen. Das reine Abfischen ist aber nur mit dem großen Zugnetz ausführbar, durch welches der See gewissermassen vollständig durchgesiebt werden kann, und um mit dem Zugnetz arbeiten zu können, müssen vorerst die auf dem Grunde des Sees liegenden Gegenstände, wie Wurzelstöcke, Steine, Baumstämme etc. entfernt werden. Es ist dies zwar eine Arbeit, welche Zeit und Geld kostet, die sich aber vortrefflich bezahlt macht. Forstmeister Reuter in Siehdichum hat zuerst ein Beispiel geliefert, daß solche Arbeiten ausgeführt werden können. Er züchtet jetzt in seinen Seen vor allem Karpfen und Zander und füttert die Karpfen sogar auf besonderen Futtertischen.

Um die Hindernisse aufzufinden, werden lange Leinen quer über den Grund des Sees gezogen. Kleine Wurzelstöcke und Steine werden vom Kahn aus mit kräftigen Greifzangen gepackt, aufgehoben und vom Lande aus samt dem Kahn an's Ufer geschleppt. Dasselbe gelingt mit großen Baumstämmen, wenn mehrere Kähne sowie Anker oder große eiserne Haken zum Herausheben aus dem Grunde vorhanden sind. Nötigenfalls muß das Ausheben der im Grunde halb vergrabenen Wurzeln und Stämme durch Rollen oder Flaschenzüge, welche auf besonderen Gerüsten an den Kähnen befestigt sind, ermöglicht werden. Starke Baumstämme, welche nicht allzu weit vom Ufer entfernt liegen, können endlich durch die Hebelwirkung des sogenannten „Waldteufels" herausgeschleppt werden.

B. Spezielles: Die Bewirtschaftung der einzelnen Seenarten.*

Man kann die Seen danach, was für Fische von Natur aus in ihnen vorkommen oder für welche Fische sie geeignet erscheinen, in Bleiseen,

* Mit Benützung eines Vortrages von Herm. Struck, gehalten im Fischereikursus zu Berlin am 1. Februar 1907.

Hechtseen, (Hecht- und Bleiseen, Hecht- und Schleiseen,) Zanderseen, Krebsseen, auch Karpfenseen, Maränenseen (und Barschseen) einteilen.

a. Die Bewirtschaftung von Bleiseen. — Größere Seen von mittlerer Tiefe mit Bodennahrung, geringer Uferentwickelung, d. h. wenig Kraut können als Bleiseen bezeichnet werden. Für die Schleie eignen sich solche Seen nicht, denn die Schleie ist ein Ufer- und Scharfisch, welcher Kraut zum Fortkommen nötig hat; dasselbe ist vom Hecht zu sagen. Hechte und Schleien dürfen daher als ungeeignet nicht bevorzugt werden. Der Krebs hat zu wenig Uferfläche, leidet auch durch Barsch und Aal sehr. Der Barsch gedeiht eher, weil es an Hechten fehlt. Auch die Plötze ist für Bleiseen von Wert, da sie auch ohne viel Kraut fortkommt. Der Grundfisch Kaulbarsch kommt hier oft in großen Scharen vor.

Solche Seen eignen sich meistens gut zum Einsetzen von Aalen und Zander, von Aalen natürlich nur dann, wenn sie beim Ausflusse des Sees gefangen werden können. Der Aal wird Hecht- und Barschlaich vertilgen, ebenso den geringwertigen Kaulbarsch. Der Zander wird sich in Ermangelung von Stinten, seiner gewöhnlichen Nahrung, von kleinen Kaulbarschen, Plötzen, Barschen und Bleien ernähren. Die Friedfische Blei und Plötze bekommen im Zander einen neuen Feind, verlieren dafür aber zwei Feinde, nämlich Hecht und Barsch. — Wenn die Bleiseen flach sind und sich gut befischen lassen, können sie auch als Karpfenseen benutzt werden.

b. Die Bewirtschaftung von Hechtseen. — Seen von mittlerer Tiefe, in denen die Ufer- und Scharflächen von größerer Ausdehnung sind und in denen viel Kraut vorhanden ist, können Hechtseen genannt werden. Der Hecht und der Ukelei sind Uferfische, auch die Plötze liebt das Kraut, ebenso Rotauge, Karausche und Schleie. Letztere ist als Grundfisch vor dem Hecht ziemlich geschützt, muß aber besonders gepflegt werden. Dagegen gedeiht hier der Blei ähnlich wie in den unter a. genannten Seen. Wir haben daher einen Hecht- und Bleisee vor uns.

Auch für solche Seen eignet sich der Aal sehr. Sollen hier auch Schleien gehalten werden, so muß, wenn nötig, die harte Flora möglichst durch weiche ersetzt werden. Dann kann der See zu einem Hecht- und Schleisee oder zu einem See für Hechte, Schleien und Bleie werden. Für Karpfen dagegen eignet er sich nicht (schlechte Ab-

fischung! Hechte! Aale!), eben so wenig natürlich für Zander (keine Stinte, wenig Kaulbarsche, also wenig Nahrung für ihn, dagegen Hechte!). Trotz der Hechte können in einem solchen See der Bleie zu viel werden; sie bleiben dann klein und vernichten mit Ukeleien, Rotaugen etc. den Laich der wertvollen Hechte und Schleien. Sie müssen alsdann teilweise rücksichtslos entfernt werden. Dagegen kann die Plötze als Hauptnährfisch des Hechtes betrachtet werden; daher sind ihr, wenn nötig, in Hechtseen an geeigneten Stellen Laichplätze herzustellen.

c. **Die Bewirtschaftung von Zanderseen.** — Zanderseen sind Seen mit unfruchtbarem Boden. Bei der geringen Bodennahrung können die Bleie nicht gedeihen, sondern bleiben klein und verkümmert. Sie sind daher möglichst zu entfernen, besonders da zweisömmrige Bleie für den Zander schon zu groß sind. Stinte sind in solchen Seen meist vorhanden.

Auch hier können Aale eingesetzt werden. Für die Zander sind Laichstätten zu errichten, welche auch von der Plötze angenommen werden. Auch Kaulbarsche können unter Umständen, d. h. wenn ihrer nicht zu viele sind, als Nährfische für den Zander geschont werden. Die Feinde des Zanders, Hecht und Barsch, sind in kleineren Seen möglichst zu entfernen. Denn der Zander als Bewohner der freien Mitte kann nur in großen Seen neben dem Hechte zur Geltung kommen, in kleinen dagegen nicht. In großen Seen bietet die weite Entfernung vom Ufer dem Zander vor dem Hechte Schutz. Da der weibliche Zander schneller wächst und größer wird als der männliche, ist ersterer zu bevorzugen. Die Haltung von Karpfen ist nur dann zu empfehlen, wenn man darauf rechnen kann, daß sie wachsen und sich wieder fangen lassen werden.

d. **Die Bewirtschaftung von Krebsseen.** — Krebsseen sind mittlere und große, langgestreckte und buchtenreiche Seen mit starker Ufer- und Scharentwickelung, aber nur geringer Bekrautung der Schare. Seen von mehr runder Form haben starke Brandung und eignen sich daher wenig für den Krebs. Ein dichter Rohrwald hindert ihn in seinen Bewegungen, ebenso zu viel Unterwasserpflanzen. Wenn letztere, wie z. B. die Wasserpest, zu stark wuchern, bilden sich auch zu viel faulende Stoffe, gegen welche der Krebs sehr empfindlich ist. Ein guter Krebssee beherbergt nicht viel Fische.

Aale dürfen als Todfeinde des Krebses nicht in den See eingesetzt werden. Es gibt zwar Krebsseen, welche auch Aale enthalten, aber der Ertrag von ihnen an Krebsen ist doch nur gering. Da der Hecht dem

Krebs nicht die Nahrung nimmt, kann er gelitten werden. Schleien und Karauschen laichen zu der Zeit, wenn der junge Krebs ausschlüpft; sie sind daher wenig gefährlich und sogar gern gesehen. Der Blei als Tiefenfisch kann gleichfalls neben dem Krebs, dem Ufer- und Scharbewohner, Nutzen bringen. Der Barsch als Krebsfeind ist dagegen nicht zu schonen, eben so wenig Ukelei, Plötze und Rotauge, Güster und Kaulbarsch. Ob Karpfen neben dem Krebs gehalten werden können, ist fraglich. Wenn der See groß ist, kann er vielleicht in seiner Mitte auch für den Zander geeignet sein. — Da der weibliche Krebs nicht so schnell wächst wie der männliche, muß auf das Zahlenverhältnis der beiden Geschlechter geachtet werden. Ein entstehender Rohrwald ist zu vernichten; das Gelege muß im Frühjahr am Grunde ausgeschnitten und der Grund vor Verschmutzung möglichst bewahrt werden.

Wenn Krebse in einen See neu eingesetzt werden sollen — vielleicht ein Schock auf 10 m Uferlänge —, so muß scharf gefischt werden, damit der wenig energische Krebs sich seinen Platz in Seen erobern kann. Meistens muß das Einsetzen mehrere Jahre hinter einander vorgenommen werden.

Anmerkung. Der Schutz der Gewässer vor Verseuchung.

Der einzelne private Züchter kann insofern auf die Erhaltung des Fischbestandes der öffentlichen und privaten Gewässer hinwirken, als er kranke oder bereits tote Fische, z. B. pockenkranke Karpfen, auch pestkranke Krebse etc., auf unschädliche Art beseitigt, am besten verbrennt. Werden diese Tiere, wie es leider oft geschieht, einfach in die Abflüsse der Teiche geworfen, dann ist es leicht möglich, daß die Krankheiten auf die Fische und Krebse der tiefer liegenden Gewässer übertragen werden.

Natürlich muß man sich auch hüten, mit von auswärts bezogenen Besatzfischen oder infizierten Krebsfanggeräten ꝛc. Krankheiten in seine Teiche oder Seen einzuschleppen. (Gute Bezugsquellen vermittelt der betr. Fischereiverein! Quarantäne der Krebse! Vergleiche auch das Schlußkapitel des zweiten Teiles: Die Krankheiten der Fische.)

Zweiter Teil.

Allgemeine Fischzuchtlehre.

Erstes Kapitel.

Das Wasser und das Pflanzen- und Tierleben in ihm.

1. Die Eigenschaften und die Wirkungen des Wassers in fischwirtschaftlicher Beziehung.

Um die Eigenschaften des Wassers, soweit sie für den Fischzüchter in Betracht kommen, und seine Wirkungen kennen zu lernen, ist es notwendig, den Kreislauf des Wassers in der Natur zu verfolgen.

a. Verdunstung und Niederschläge. — Alles Wasser, das auf dem Lande vorhanden ist, also auch das unserer Fischgewässer, entstammt den Weltmeeren. Das Ozeanwasser unterliegt einer beständigen Verdunstung, mischt sich also als Wasserdampf der Atmosphäre bei und gelangt durch die Luftströmung über die Kontinente. Durch Emporsteigen der Luft wird Abkühlung verursacht, und der Wasserdampf verwandelt sich in zahllose feine Wassertröpfchen, welche Wolken bilden und als Regen, Schnee, Graupeln oder Hagel auf die Erde herunterfallen: Tagewasser. Dasjenige Tagewasser, welches nicht verdunstet oder von organischen Wesen verbraucht wird, sammelt sich in Bächen und Flüssen. Das auf ganz Deutschland niederfallende Tagewasser wird schließlich von nur wenigen großen Strömen größtenteils wieder ins Meer zurückgeleitet.

Das Tagewasser ist kein vollständig reines Wasser, weil es beim Herunterfallen aus der Luft Staub und gasförmige Bestandteile, wie

Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure (Kohlendioxyd) und andere Stoffe (Ammoniak, Salpetersäure) aufnimmt.*

Das Tagewasser gelangt nur zum kleinen Teil direkt in die Fischgewässer, zum größeren Teil fällt es auf festes Land. Hier kann es entweder — abgesehen von dem sofort wieder verdunstenden Teil —

von hartem Boden und Gestein sofort abfließen, wodurch es in Bäche und Flüsse und stehendes Wasser gelangt, oder

in lockeren Boden eindringen (Bodenwasser). Im letzteren Falle ist sein Schicksal sehr mannigfaltig.

b. Wirkungen des Bodenwassers. — Gelangt das Wasser in den Erdboden, so bringt es die im Acker enthaltene organische Substanz, d. h. pflanzliche und tierische Rückstände, zum Verwesen oder — bei Luftmangel — zum Verfaulen, ferner hilft es beim Verwittern der mineralischen Erdteile, und endlich löst es die im Boden durch Verwesen und Verwittern entstandenen oder durch Handelsdünger direkt in den Boden gebrachten Pflanzennährstoffe und sonstigen löslichen Salze auf. Auch andere beim Verwesen entstandenen Stoffe, wie Kohlensäure und Ammoniak, werden im Boden vom Bodenwasser aufgenommen. Das derart mit den verschiedensten Stoffen beladene Bodenwasser vermag selbst solche Substanzen aufzulösen, welche in reinem Wasser unlöslich sind, z. B. das Phosphorsäure enthaltende Salz des Thomasmehls. Zur Auflösung von kohlensaurem Kalk genügt schon der Gehalt des Wassers an Kohlensäure.

Ist Kalk im Boden nicht vorhanden, so werden vom Wasser, das Kohlensäure enthält, Eisensalze und Humussäuren zur Lösung gebracht.

Der aus der Luft aufgenommene Sauerstoff wird im Erdboden beim Verwesen humoser Stoffe größtenteils zur Bildung von Kohlensäure verbraucht.

Das Bodenwasser dringt nun aus der Ackergrume tiefer in den Untergrund ein. Hierbei bleiben ihm aber die von ihm gelösten Stoffe nicht erhalten. Der Boden entzieht dem Wasser vielmehr vermöge seiner Absorptionsfähigkeit die meisten salzartigen Pflanzennährstoffe wieder. Nur ein geringer Teil der Salze, darunter vor allem die Karbonate (Kalk und auch Eisensalze), die Nitrate (Salpeter) und die Chloride (Kochsalz und Chlorcalcium) werden vom Wasser tiefer in den Untergrund gewaschen. Der Kalk wird aber nach dem Entweichen der Kohlensäure in größerer Tiefe teilweise wieder ausgeschieden. So wird der Untergrund an Kalk angereichert, welcher aus der Ackerkrume stammt.

Sind in einem armen ausgelaugten Boden wegen Kalkmangels Eisensalze oder Humussäuren vom Bodenwasser gelöst worden, so schlagen sich diese Stoffe in tieferen

---

* Nach einer Reihe von Beobachtungen sollen Gewitterregen auf den Fischbestand der Gewässer schädlich einwirken und leicht das Absterben der Fische und Krebse hervorbringen können. So ist z. B. im Jahre 1903 in Pommern im Völzkower See nach andauernder Gewitterschwüle ein starkes Krebssterben beobachtet worden. Im allgemeinen ist aber das Sprichwort richtig: „Gewitterjahre sind Karpfenjahre," weil starke Regenfälle den Gewässern viele Nährstoffe zuführen.

Schichten mit den dort noch vorhandenen löslichen Mineralstoffen zwischen den Bodenteilchen nieder und verkitten sie. Die verkitteten Massen heißen Eisenortstein oder Humusortstein und sind beide für den Pflanzenwuchs sehr ungünstig, weil sie die Wurzeln am Eindringen in den Untergrund hindern.

c. Tätigkeit der Ackerpflanzen. — Die Feldfrüchte nehmen mit ihren Wurzeln aus der Ackerkrume und dem Untergrund einen großen Teil des Bodenwassers samt den darin gelösten Salzen auf. Die Salze sind für das Wachstum der Pflanzen durchaus notwendig. Auch das Wasser ist ein durchaus notwendiger Pflanzennährstoff. Die Pflanze entnimmt daher der aufgenommenen Nährlösung die Salze und einen Teil des Wassers, während der größere Teil des Wassers aus den Blättern wieder in die Luft verdunstet. Hiernach kann es seinen Kreislauf wieder von neuem beginnen.

d. Entstehung des Grundwassers. — Das Bodenwasser wird nicht sämtlich von den Pflanzen aufgenommen. In trocknen Sommern haben zwar die Feldfrüchte nicht Wasser genug, sie leiden an Dürre; aber in der feuchteren Jahreszeit und in nassen Jahren auch im Sommer gelangt der Teil des Bodenwassers, welcher nicht in den kleinen Erdzwischenräumen durch Kapillarität festgehalten wird, so tief in den Erdboden, bis eine undurchlassende Schicht: Lehm, Ton, Mergel dem weiteren Eindringen des Wassers Halt gebietet. Dies Wasser, welches auch die größeren nicht kapillaren Lücken des Untergrundes ausfüllt, nennt man Grundwasser. Je nach der Tiefe der undurchlassenden Schicht steht das Grundwasser flacher oder tiefer unter der Bodenoberfläche.

Weil die sogenanten undurchlässigen Schichten nicht vollkommen undurchlässig sind, so findet sich Grundwasser, wenn nach dem Erdinnern zu mehrere solcher Schichten mit durchlässigen Schichten abwechseln, auf jeder undurchlassenden Bodenschicht.*

e. Bewegungen des Grundwassers. — Das Grundwasser bewegt sich nach zwei Richtungen hin. Wird den über dem Grundwasser befindlichen Erdschichten durch die Pflanzenwurzeln oder durch Verdunstung Wasser entzogen, so steigt es in den kleinsten Erdzwischenräumen durch Kapillarität in die Höhe, wo es von den Pflanzen aufgenommen wird oder verdunstet. Außerdem bewegt sich aber das Grundwasser, dem Gesetz der Schwere folgend, auf der undurchlassenden Schicht von Bodenteilchen zu Bodenteilchen beständig weiter, denn die undurchlassende Schicht ist nur selten ganz wagerecht oder muldenförmig. In diesem Falle kann das Grundwasser allerdings nicht weiter sickern, sondern steigt in feuchter Jahreszeit höher und höher und bewirkt, daß der Acker zu naß ist und drainiert werden muß, um gute Erträge zu liefern. Bei geneigter Oberfläche der undurchlassenden Bodenschicht dagegen sickert das Grundwasser allmählich entweder direkt in die Gewässer hinein oder kommt als Quelle dort zum Vorschein, wo die undurchlassende Schicht zu Tage tritt.

---

* Diese verschiedenen Arten von Grundwasser werden in Brunnen gesammelt und durch Pumpen zu Tage gefördert: gewöhnliche Brunnen, Tiefbrunnen. Wird einem Brunnen Wasser entnommen, so sickert aus seiner Umgebung immer wieder so viel Wasser in ihn hinein, daß die Oberfläche des Grundwassers und die des Brunnenwassers eine einzige wagererechte Ebene bilden.

Dringt das Wasser tief in das Erdinnere ein, so löst es große Mengen von allerlei mineralischen Stoffen auf und kommt als Mineralwasser, Säuerling oder Solquelle zum Vorschein.

f. Die Eigenschaften des Wassers von Quellen, Quellteichen und Brunnen. — 1. Temperatur. Die Quellen entspringen aus tieferen Bodenschichten, in welche weder die Sommerwärme, noch die Winterkälte leicht eindringen kann. Sie haben daher gewöhnlich das ganze Jahr über eine gleichmäßige und tiefere Temperatur als Bäche und Flüsse. Dasselbe gilt natürlich auch für Quellteiche* und Brunnen.

2. Gehalt an Sauerstoff. Weil der Sauerstoff des Wassers im Boden zum großen Teil beim Verwesen sich (unter Mitwirkung von Bakterien) mit organischen Dungstoffen verbindet, so pflegt Quellen- und Brunnenwasser in der Regel arm an Sauerstoff zu sein.

3. Gehalt an festen, gelösten Stoffen. Von den bereits oben erwähnten Stoffen, welche im Bodenwasser gelöst sind, den Karbonaten, Nitraten und Chloriden, sind im Quellwasser gewöhnlich nur Karbonate (kohlensaurer Kalk und event. Eisen) in etwas reichlicheren Mengen enthalten (hartes Wasser). Das Quellwasser ist also arm an festen Stoffen. Es ist zwar seiner niedrigen Temperatur wegen und durch seinen Gehalt an Kohlensäure und Kalk ein vortreffliches Trinkwasser, spendet aber den Wassertieren (Forellen) bedeutend weniger Nahrung als Bach- oder Flußwasser.

g. Die Veränderung des Quellwassers an der Luft. — Ist das Quellwasser eine Zeit lang mit der Luft in Berührung, dann läßt es die Kohlensäure, durch welche es Kalk (und Eisen) in Lösung gehalten hat, entweichen, und der Kalk (oder das Eisensalz) schlägt sich dann nieder. So kann auf dem Grunde von Quellteichen aus dem Wasser allmählich eine stark kalkhaltige Masse ausgeschieden werden, welche durch die Gehäuse von abgestorbenen Muscheln und Schnecken vermehrt und Mergel genannt wird. Sind statt des Kalkes vorwiegend Eisensalze im Wasser gelöst gewesen, so entsteht durch Entweichen von Kohlensäure ein Niederschlag von Eisensalzen, Eisenocker genannt.

Die Kohlensäure entweicht nicht nur aus dem Wasser, sondern wird auch von den im Wasser entstehenden Pflanzen verbraucht; somit tragen auch die Wasserpflanzen zur Bildung von Mergel und Ocker bei.

h. Tätigkeit der Wasserpflanzen. — Ein Wasser, welches Kohlensäure und Pflanzennährstoffe, wenn auch letztere nur in geringer Menge, enthält, bietet den Wasserpflanzen genügend Nahrung dar, sodaß sie leben können, sobald Licht in das Wasser eindringt. (Vorausgesetzt ist

* Quellteiche sind Teiche, welche direkt von Quellen gespeist werden.

natürlich, daß es keine schädlichen Stoffe, also Pflanzengifte, enthält.) Die Pflanzen zerlegen die Kohlensäure unter dem Einflusse der in das Wasser eindringenden Sonnenstrahlen, verwenden den Kohlenstoff (samt Wasser und den mit ihm aufgenommenen Salzen) zur Herstellung ihrer Baustoffe, also zum Aufbau ihres Körpers, und scheiden Sauerstoff wieder aus. Dieser Sauerstoff mischt sich dem Wasser bei und dient den Fischen und sonstigen Wassertieren als Lebensluft.

Die Wasserpflanzen also sind es, welche das Wasser wieder mit Sauerstoff anreichern und gleichzeitig durch Bildung ihrer Körpersubstanz den Wassertieren Nahrung verschaffen. Allerdings nimmt das Wasser auch direkt an seiner Oberfläche Sauerstoff auf (s. unter i). Durch die Pflanzen allein wird das tierische Leben im Wasser — wie überhaupt auf Erden — ermöglicht. Die ganz kleinen Tiere leben von pflanzlicher Substanz, d. h. lebenden und abgestorbenen Pflanzenteilen, die größeren Tiere von kleinen Tieren und Pflanzen, die Fische von kleinen und größeren Wassertieren und von Pflanzen, die Raubfische vorwiegend von anderen Fischen.

Sterile Gewässer. Gewässer, welche keine Pflanzen hervorbringen, sind daher steril, d. h. unfruchtbar, und könnten, wenn ihre Sterilität vollkommen wäre, zur Fischzucht nur dann verwendet werden, wenn die Fische gefüttert würden. Solche fast ganz sterile Gewässer sind besonders manche Hochmoortümpel, denn sie sind nicht nur arm an Pflanzennährstoffen, sondern meistens auch sauer.

Auch dann ist ein Gewässer arm an Fischen, wenn es wenig Sonnenlicht erhält, denn nur unter dem Einflusse des Lichtes kann sich Fischnahrung bilden. Aus diesem Grunde können kleine, beschattete Waldteiche, sowie Bäche, so weit sie durch Wälder fließen, nur wenig Fische hervorbringen.

Unfruchtbar sind ferner auch Bach- und Flußläufe, welche durch Abwässer von Fabriken oder zu starkes Einfließen von Dungstoffen vergiftet sind.

i. Die Eigenschaften des Wassers von Bächen, Flüssen, Bach- und Flußteichen. — 1. Temperatur. Weil das Wasser der Bäche und Flüsse, zusammen auch Fließe genannt, längere Zeit von der Sonne bestrahlt worden und mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist, so nimmt es allmählich stets die Lufttemperatur an. Es ist also im Sommer warm, im Winter kalt. Zum Erwärmen des Wassers gehört

aber viel mehr Wärme als zu dem des trockenen Erdbodens und der Luft; daher geht die Erwärmung des Wassers im Frühjahr viel langsamer vor sich als die der Luft; das Wasser bleibt also längere Zeit im Frühjahre kälter als die Luft. Im Herbst ist dagegen auch wieder längere Zeit nötig, um es so weit wie die Luft abkühlen zu lassen. Es bleibt also längere Zeit im Herbst wärmer als die Luft. Tiefe Gewässer gefrieren daher auch bei leichtem Frost noch nicht.

2. Gehalt an Sauerstoff. Das Wasser, das mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist, nimmt an der Oberfläche Sauerstoff auf. Aber in den Flüßen ist es in fortwährender Bewegung, reibt und stößt sich an den Ufern, dem Grunde und den im Wasser enthaltenen Körpern; daher wird es beständig durch einander gemischt, und es gelangen stets neue Wasserteilchen and die Oberfläche und sättigen sich hier mit Sauerstoff. Außerdem wird Sauerstoff auch dem Fließwasser durch die Tätigkeit der Wasserpflanzen beigefügt (s. unter h). — Der Gehalt des Fließwassers an Sauerstoff ist also stets bedeutend. Auch stehende Gewässer, Bach- und Flußteiche, sowie Seen, welche von Flüßen durchflossen werden, enthalten daher genügend Sauerstoff für die Fische selbst dann, wenn diese Gewässer mit Eis bedeckt sind.* (Wichtigkeit eines genügenden Wasserdurchflusses durch Winterteiche!)

3. Gehalt an festen, gelösten Stoffen. Das Wasser der Fließe enthält wenig kohlensauren Kalk gelöst (weiches Wasser), was bereits unter g. erklärt worden ist. Aber den Flüßen fließen bei jedem Regenwetter von der umliegenden Flur bedeutende Mengen von Feinerde und Dungstoffen zu, welche sich teilweise, so weit sie unlöslich sind, als Schlamm absetzen, andernteils aber im Wasser umsetzen und auflösen. Sie befördern alsdann das Wachstum der Wasserpflanzen außerordentlich und mittelbar also auch das der Fische. Das Wasser der Fließe ist also bedeutend reicher an Fischnahrung als Quellwasser.

2. Die Bäche und Flüsse und das Pflanzen- und Tierleben in ihnen.

a. **Die Schwemmwirkung und der Grund der fließenden Gewässer.** — Das fließende Wasser nimmt feste Stoffe mit sich fort, und zwar um so mehr, je schneller es fließt. Durch stark strömendes

* Das Eis hindert natürlich die Aufnahme von Sauerstoff an der Oberfläche.

Wasser werden auch schwere Körper fortgeführt; daher besteht der Grund eines Fließes mit solchem Wasser aus Kies und Sand, welcher um so gröber ist, je stärker die Strömung ist. Die vom Wasser abgeschwemmten Stoffe werden teils in den ruhigeren Stellen des Fließes, in kleinen Winkeln und größeren Buchten, welche von der starken Strömung nicht getroffen werden, größtenteils aber erst im tieferen Fließlaufe abgesetzt, in dem die Strömung geringer ist. Der Grund eines schwach strömenden Gewässers besteht daher aus schlammigen Massen, welche aus den höher liegenden Teilen des Fließlaufes stammen. Die abgeschlämmten Teile bestehen aus Ton (Schlick), feinem Sand und feinen humosen Stoffen, welche aus verwesenden Pflanzen und Tieren gebildet worden sind.

Die sonstigen Eigenschaften der Fließe haben schon bei Begründung der Forellenzucht in Bächen erörtert werden müssen (s. d.).

b. Das Pflanzen- und Tierleben der fließenden Gewässer im allgemeinen. — Das organische Leben in fließenden Gewässern ist nicht so üppig und mannigfaltig wie das in stehenden. Die Pflanzen, welche in stark strömenden Gewässern wachsen, haben lange, dünne Stengel, welche schmiegsam genug sind, um von dem Zerren des Wassers nicht beschädigt zu werden. Die kleinen Tiere solcher Gewässer sitzen meist an Pflanzen, Kies und Steinen fest; die Fische, z. B. die Forellen, verbergen sich, falls sie nicht ihre Nahrung erhaschen, wenn sie klein sind, unter Wasserpflanzen und abgefallenen Blättern, wenn sie groß sind, unter Wurzelwerk, Steinen nnd in ausgehöhlten Uferlöchern.

Die wichtigsten kleinen Tiere, welche am häufigsten in fließenden Gewässern, besonders in Uferlöchern nnd an Uferrändern, vorkommen, sind die Flohkrebse, die Larven der Eintagsfliegen, der Kriebelmücken und der Köcherfliegen, Sprockwürmer genannt, sowie allerlei Würmer und Schnecken. Das organische Leben in den fließenden Gewässern ist jedoch bis jetzt nur sehr mangelhaft bekannt.

Im Wasser frei lebende Organismen (Plankton) kommen in fließenden Gewässern nur wenig vor. (Schon in Forellenteichen sind sie geringer als in den ruhigen Karpfenteichen.)

Das organische Leben in den Buchten und Winkeln der Fließe wird beeinflußt von den schlammigen Stoffen auf ihrem Grunde, welche durch weitere Zersetzung dem darüber befindlichen Wasser Nahrung bieten. Es stimmt mit dem weiter unten beschriebenen organischen Leben

in den stehenden Gewässern ziemlich überein und ist von großer Fülle und Mannigfaltigkeit. Besonders häufig sind die Flohkrebse und die Larven der Köcher- und Eintagsfliegen, seltener die der Zuckmücken. — Die stillen Buchten und ruhigen Altwässer der Flüsse sollten daher im Interesse der Fischerei nach Möglichkeit erhalten bleiben, soweit es die Benützung der Flüsse als Verkehrsstraßen für die Schiffahrt, sowie im sonstigen öffentlichen Interesse zuläßt (Benutzung der Wasserkraft, Benutzung des Wassers zur Bewässerung, Einschränkung des Stromes auf schmale, tiefe Rinnen, um das Hochwasser in das Meer zu tragen, also Festlegung des Ufers). — Bei der Regulierung der Flüsse werden allerdings oftmals vom Ufer aus Buhnen in den Flußlauf eingebaut, zwischen denen sich ein ähnliches organisches Leben entwickeln kann, wie in stehenden Gewässern.

Bei Eintritt kalter Witterung ziehen sich die Tiere der fließenden Gewässer in Löcher und Unebenheiten des tieferen Ufers zurück, nicht in die Mitte des Bettes, weil sie hier durch Grundeis und Versandung zu Grunde gehen würden.

c. Die Regionen der fließenden Gewässer (das Fischleben in den Flüssen und Bächen). — Die Fische der Fließe sind je nach der Strömung und den Eigenschaften des Wassers verschiedener Art. Um die Fließe kurz charakterisieren zu können, teilt man sie daher nach den in ihnen vorkommenden wichtigsten Fischarten in verschiedene Regionen ein. Die Regionen eines fließenden Gewässers folgen einander in der Regel in der nachfolgenden Ordnung; jedoch kann auch die eine oder andere Region ganz fehlen, oder die Regionen können unregelmäßig und wechselnd an einander gereiht sein. Wir unterscheiden:

1. Die Forellenregion. Sie befindet sich direkt unterhalb der Quellen, wo das Wasser eine lebhafte Strömung hat. Der Hauptfisch („Leitfisch") ist die Bachforelle, welche hier allein im Freien sich fortpflanzen kann. Allerdings geht die Bachforelle auch in tiefere Regionen hinab, vermehrt sich aber in ihnen nicht. Außer durch die Bachforelle ist die Forellenregion noch gekennzeichnet durch das Vorkommen der folgenden kleinen „Begleitfische": Schmerle, Elritze und Mühlkoppe*, welche selbst in den kleinsten Rinnsalen zu finden sind. Aber

* Die Erkennungszeichen und Eigentümlichkeiten dieser und der übrigen einheimischen Süßwasserfische sind aus der am Schlusse dieses Werkes befindlichen Bestimmungstabelle zu ersehen.

auch die Schmerle geht in tiefere Regionen hinunter. — An der Grenze der Forellen- und der folgenden Äschenregion kommen zuerst Döbel, Nase und dann auch die Fische der Äschen- und Barbenregion vor.

Die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen in dieser Region besteht vor allem in der Pflege und, wenn nötig, Züchtung der Forellen, in dem Aussetzen der Brut von Lachs und Meerforelle, sowie der Seeforelle, falls die Bäche mit Seen in Verbindung stehen.

2. Die Äschenregion. Sie besteht aus größeren Bächen und solchen Flüssen, die noch starke Strömung, also sandigen bis kiesigen Grund haben. Leitfisch: die Äsche; Begleitfische: Döbel, Nase, Quappe und im Donaugebiet Huchen, sowie die Schmerle. Von der höheren Forellenregion kommt die Forelle, von der tiefer liegenden Barbenregion die Barbe in diese Region hinein.

Die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen besteht hier besonders in der Pflege der Äsche (resp. des Huchens). Der obere Teil der Äschenregion eignet sich meistens noch vorzüglich zum Aussetzen von Brut des Lachses und der Meerforelle.

3. Die Barbenregion. Sie besteht aus größeren Flüssen mit raschem Lauf und sandigem Grunde. Leitfisch: Die Barbe;* Begleitfische: Döbel, Nase, Quappe, Kaulbarsch, Rapfen, Zährte, Schneider, Gründling, Häseling. An ruhigen Stellen finden sich die folgenden Fische der tiefer liegenden Bleiregion: Karpfen, Zander, Hecht, Barsch, Plötze, Rotauge, Ukelei. Bei Hochwasser kommen die Äsche und sogar die Forelle bis in diese Region hinunter, wandern aber später wieder zurück.

Die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen in dieser Region besteht vor allem in der Anlage von Fischtreppen für die Wanderfische: Aal, Lachs, Meerforelle, Maifisch und Flußneunauge. An geschützten Stellen kann die Pflege des Karpfens in Frage kommen.

4. Die Bleiregion. Sie besteht aus den langsam fließenden Flüssen und Strömen mit weichem bis sandigem Grunde und warmem Wasser. Auch die kleineren Flüsse des Flachlandes mit langsamem Laufe gehören zu dieser Region. Leitfisch: der Blei, der aber in den kleinen Flachlandsflüssen fehlt; Leitfische in diesen: Plötze, Rotauge, Barsch. Begleitfische: Karpfen, Wels, Zander, Plötze, Rotauge, Hecht, Barsch, Güster, Aland (Orfe), Bitterling, sowie die Fische der Barbenregion. In

* In den ostdeutschen Gewässern einschließlich der Oder ist die Barbe selten.

stillen Altwässern kommt außer dem Karpfen auch die Schleie und die Karausche vor.

Die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen in dieser Region besteht hier besonders in der Pflege des Karpfens und des Zanders, sowie in der Ermöglichung des Wanderns von Aal, Lachs, Meerforelle, Maifisch, Meerneunauge, Stör und Schnäpel. — Die Flachlandsbäche, welche der Blei- wie auch der Barbenregion angehören können, werden am besten so bewirtschaftet, wie dies bei der Forellenzucht (der Bewirtschaftung von Flachlandbächen) angegeben worden ist.

5. Die Region des Brackwassers. Sie befindet sich an der Mündung der Flüsse, wo durch Vermischung des süßen Flußwassers mit dem Salzwasser des Meeres das sogenannte Brackwasser entsteht. Die Fische dieser Region sind besonders Zander, Kaulbarsch, Aal, Lachs, Meerforelle, Maifisch, Schnäpel, Stör, Flunder, Meerneunauge und Stint.

3. Die stehenden natürlichen Gewässer und das Pflanzen- und Tierleben in ihnen.

a. Die Arten der stehenden Gewässer. — Die stehenden Gewässer werden eingeteilt:

1. Nach ihrer Größe in Wasserlöcher, Tümpel (Teiche) und Seen. Der Ausdruck „Teich" für ein natürliches Gewässer sollte nicht gebraucht werden, da man unter einem Teich ein künstlich aufgestautes Gewässer versteht, welches man ablassen kann. Weil aber viele Tümpel und Wasserlöcher, falls sie gut abfischbar sind, so wie Teiche bewirtschaftet werden können — wie dies bei der Karpfen- und Schleienzucht erörtert worden ist —, werden sie trotzdem in der Praxis oft als Teiche bezeichnet.

2. Nach der Art ihres Grundes in Seen mit schlammigem und solche mit steinigem Grunde (Zanderseen).

3. Nach der Tiefe in flache und tiefe Seen und Tümpel.

4. Nach der wichtigsten Fischart in Raubfischseen und Friedfischseen, oder in Hechtseen, Zanderseen, Aal- und Schleienseen, Bleiseen, Maräneseen ꝛc. (Vergl. d. Die Regionen der stehenden Gewässer.)

b. Die Eigenschaften der Seen. — 1. Die Gestalt des Seengrundes. Die größeren Seen haben gewöhnlich einen seichten Rand; vom Ufer aus geht es zunächst ganz allmählich, oft bis zu einer Tiefe

von 3—4 m, tiefer. Dieser flache Teil des Grundes heißt die oder das Schar. Von der Schar an senkt sich der Grund meistens ziemlich steil in die Tiefe. Der Anfang des Abhanges heißt die Scharkante, der Abhang selbst der Scharberg. Unterhalb des Scharberges nimmt die Tiefe der Seen nach der Mitte zu gewöhnlich noch mehr oder minder zu. Die Schar entsteht durch Abschwemmungen der Ufer bei Wellengang.

2. Die Tiefe der Seen. Sie ist sehr verschieden. Gewöhnlich sind große Seen in der Mitte oder wenigstens an einzelnen Stellen sehr tief. Natürlich können aber auch flache Stellen oder Inseln in den Seen vorkommen.*

c. Das Pflanzen- und Tierleben in den Seen im allgemeinen. — Das üppigste und mannigfaltigste organische Leben findet man an der Schar, der Scharkante und dem Scharberg („Flora und Fauna der Uferzonen"), weil nur hier genügend Licht, von dem das Pflanzenleben abhängt, bis auf den Grund das Wassers eindringt. Nur dort, wo der Wind das Wasser der Schar oft bewegt, schlämmt es die feinerdigen Teilen der Schar aus, sodaß der Grund hier aus Sand, Kies und Steinen besteht und daher keinen Pflanzenwuchs zeigt. Wo kein beständiger Wellengang herrscht, ist die Schar gewöhnlich nur an den ganz flachen Stellen kahl, weil hier die sich etwa ansetzenden Pflanzen im Winter stets wieder durch das Gefrieren des Wassers bis in den Schargrund hinein und im Frühjahr beim Aufbruch des Eises durch Abschaben seitens der Eisschollen vernichtet werden. Etwas weiter vom Ufer entfernt findet sich aber gewöhnlich ein üppiger Wuchs von mancherlei Sumpfpflanzen, wie Rohr, Schilf, Sauergräsern, welche hoch empor wachsen (harte Flora, Überwasserpflanzen). Dieser Rohrwuchs ist in Seen günstig, weil er die Wellen bricht, dem Ufer also besseren Halt gibt, und weil er auch, wie von manchen Seiten behauptet wird, die eigentlichen Wasserpflanzen vor dem Anspülen an das Ufer schützt.**

Vor dem Rohrgebüsch wachsen, vorwiegend bei einer Wassertiefe von 2—4 m, die eigentlichen krautartigen Wasserpflanzen (weiche Flora), welche entweder Blätter auf der Oberfläche des Sees schwimmen lassen (Schwimmkräuter), oder ganz untergetaucht sind (Unterwasser-

* Die tiefsten Seen sind im 6. Kapitel, 3. Abschnitt D, II, 8, B als Anmerkung angegeben worden.

** Der Rohrwuchs kann dort, wo er nicht vorhanden ist, durch Einlegen von Rohrwurzelrasen oder Einsäen von Rohrsamen, der vorher mit Lehm zusammengeknetet worden ist, hervorgerufen werden.

pflanzen).* Auch sie wurzeln zwar meist im Boden, jedoch nur zum Festhalten. Ihre Nahrung nehmen sie aus dem Wasser auf; ihre Blätter sind meistens zerschlitzt oder fadenförmig. Zwischen den Wasserkräutern leben die verschiedenartigsten Algen. Diese Algen sowohl wie die Stengel und Blätter der Wasserkräuter und alle sonstigen in diesem Wasser befindlichen Gegenstände sind von zahllosen äußerst kleinen pflanzlichen Organismen, Infusorien und Polypen, bedeckt, welche als „Aufwuchs" bezeichnet werden können und den weiter unten erwähnten kleinen Wassertieren zur Nahrung dienen. Diese Wassertiere weiden den Aufwuchs ab, werden aber ihrerseits wieder von den Fischen gefressen. Größere grüne Pflanzen werden von den kleinen Wassertieren im Sommer nicht gefressen; erst im Herbst, wenn diese Pflanzen absterben, dienen auch sie als weicher Moder den Kleintieren zur Ernährung.

Die kleinen Wassertiere, welche zwischen den Wasserpflanzen herumschwärmen und den meisten Fischen — die erwachsenen Raubfische ausgenommen — zur Nahrung dienen, sind sehr verschiedener Art. Es sind Insektenlarven, Krebstierchen, Würmer und Weichtiere ꝛc. Die Fauna des Ufers zieht sich bei Eintritt von Kälte in tieferes Wasser zurück.

Nur wenige Fische, vor allem die Plötzen und Rotaugen, leben auch direkt von Pflanzennahrung, hauptsächlich von Algen. Diese Fische werden Grünweidefische genannt; alle anderen, mit Ausnahme der von Fischen lebenden Raubfische, nennt man Kleintierfresser. Kleintierfresser und Grünweidefische zusammen können im Gegensatz zu den Raubfischen als Friedfische bezeichnet werden. Auch die Raubfische leben, so lange sie jung sind, von kleinen Wassertieren.

Bei einer Tiefe von mehr als 5 m finden sich Wurzelpflanzen nicht mehr vor; aber auch hier ist noch organisches Leben vorhanden. Im Wasser frei schwimmend existieren allerlei Algenarten und tierische Organismen, welche man sämtlich unter dem Namen Plankton** zusammenfaßt. (Flora und Fauna des freien Wassers.) Unter Plankton versteht man also die willenlos mit dem Wasser treibenden organischen Wesen. Auf dem Grunde, welcher mit Moder (Detritus) und Schlick bedeckt ist, leben Insektenlarven und Würmer (Fauna des Bodens

* Eines dieser Wasserkräuter ist die bekannte Wasserpest, welche dort, wo sie zuerst auftritt, meistens in den ersten Jahren außerordentlich üppig wächst, später aber im Wachstum nachläßt.

** In dem Worte Plankton wird die erste Silbe betont.

der Tiefe) von abgestorbenem Plankton und Moder. Das Plankton dient den Fischen, besonders so lange sie noch jung sind, gleichfalls zur Nahrung, ist als Nahrungsquelle aber nicht so ergiebig wie der Aufwuchs der weichen und auch der harten Flora in der Nähe der Ufer, oder wie die Fauna des Bodens der Tiefe oder besonders die der Uferzone.

Die an den Rändern der Seen wachsenden krautigen Wasserpflanzen dienen den meisten Fischen zur Ablage ihres Laiches. Die aus den Eiern ausschlüpfenden Fischchen finden hier ihren passenden Aufenthaltsort und ihre Nahrung. Eine geringere Anzahl von Fischarten setzt ihren Laich aber auch auf sandigem oder kiesigem Grunde, nur wenige in freiem Wasser ab.

Die harte Flora der Uferzone besteht (nach Schiemenz) aus Binsen (Scirpus), Rohr (Phragmites communis), Böttcherschilf (Typha latifolia und angustifolia), Wasserlieschg (Butomus umbellatus), Schachtelhalm (Equisetum), Süßgras (Glyceria) u. a.

Schwimmpflanzen sind: gelbe und weiße Wasserrose (Nuphar luteum und Nymphaea alba), Froschbiß (Hydrocharis morsus ranae), schwimmendes Laichkraut (Potamogeton natans), amphibischer Knöterich (Polygonum amphibium) u. a.

Unterwasserpflanzen sind: Wasserpest (Elodia canadensis), einige Arten von Hahnenfuß (Ranunculus), sehr viele Arten des Laichkrautes (Potamogeton), einige Arten des Tausendblattes (Myriophyllum), Arten von Hornkraut (Ceratophyllum), Armleuchter (Chara), Wassermoos (Fontinalis) u. a.

Die Tierwelt der Uferzone besteht (abgesehen von den Fischen) aus Schnecken: Posthornschnecken (Arten von Planorbis), Sumpfschnecken (Limnaea auricularia und stagnalis), Schwimmschnecke (Neritina fluviatilis) u. a.; Muscheln: Dreikantmuschel (Dreissensia polymorpha), deren Larve im Plankton vorkommt, ferner die Arten der Gattung Sphaerium u. a. Die meisten Schnecken und Muscheln werden im erwachsenen Zustande wegen ihrer Hartschaligkeit von den Fischen nicht gefressen. Insektenlarven sind: die der Zuckmücken (Chyronomus, Tanypus), der Stechmücken (Culex), der Eintagsfliegen (Ephemeriden), der Köcherfliegen (Phryganiden), welche in aus Pflanzenstückchen, Sand ꝛc. selbst gefertigten Gehäusen leben, u. a.; auch Larven von Schmetterlingen (Paraponyx, Acentropus), sowie solche der meist sehr räuberischen Wasserkäfer (Dytiscus, Acilius, Hydrophilus), welche sich von Fischbrut nähren, kommen vor. Von den als Fischnahrung sehr wichtigen Krebsen sind zu nennen: Wasserassel (Asellus aquaticus), Flohkrebse (Arten von Gammarus), Muschelkrebse (Cypris, Candona u. a.), Linsenkrebse (Acroperus, Alona, Chydorus, Lynceus usw.), Wasserflöhe (Sida cristallina, Simocephalus vetulus usw.), Hüpferlinge (Cyclops, Canthocamptus usw.). Auch Würmer (z. B. Stylaria lacustris), Rädertiere und Protozoen sind in der Uferzone vorhanden.

Die Tierwelt des Bodens der Tiefe ist natürlich nicht streng von der der Uferzone abgegrenzt, sondern geht meist allmählich in sie über. Aber bei etwa 4—5 m und noch größerer Tiefe sind verhältnismäßig nur noch wenig Tierarten vorhanden.

Es sind dies Würmer (Tubificiden), Insektenlarven: die blutrote Larve der großen Zuckmücke (Chyronomus plumosus), die der Bartmücken (Ceratopogon), der Büschelmücke (Corethra plumicornis) und Urtiere (Protozoen). Würmer und Insektenlarven leben von dem Schlamm (Detritus) und auch wohl von Urtieren 2c. Der Schlamm hat für die Ernährung der in und auf ihm lebenden Tiere und somit auch für die Ernährung der Fische, die den Grund abweiden, einen verschieden hohen Wert. Der beste Schlamm ist schwarz und wird gebildet von abgestorbenen Tieren und weichen Pflanzen, welche der Fäulnis anheimfallen, sowie den tierischen Exkrementen. Der aus Torfmulm bestehende Schlamm ist geringer, am schlechtesten aber der, welcher nur oder vorwiegend aus Teilchen der harten Flora besteht. An der Beschaffenheit dieses Schlammes, des Detritus, kann man also die Güte des Gewässers erkennen.*

Dort, wo der Boden des Gewässers zur Uferzone emporsteigt, finden sich besonders folgende Tiere: Schnecken (Arten von Paludina und Bythinia), ferner die als Fischnahrung sehr wichtige Valvata piscinalis 2c.), Muscheln (Arten von Unio und Anodonta, d. s. Maler- und Teichmuscheln) uud von Würmern die bereits bei der Tierwelt der Tiefe genannten Tubificiden. Von der Tierwelt der Uferzone ist in dieser „Übergangszone" zu finden besonders die Larve der Zuckmücke, der Dreikantmuschel 2c. Im Winter geht ein großer Teil der Tierwelt der Uferzone in die Übergangszone hinab. — Seen bis etwa 3 m Tiefe enthalten nur die Tierwelt der Uferzone und der Übergangszone, nicht aber die des Bodens der Tiefe.

Die Flora und die Fauna des freien Wassers (Plankton) enthalten in den oberen Wasserschichten pflanzliche und tierische, in den tieferen mehr tierische Wesen. Das Plankton besteht aus meistens sehr kleinen, durchsichtigen Organismen und kann daher mit bloßem Auge nur zum kleinen Teil gesehen werden. Nur, wenn die Wasserpflänzchen (Algen) in sehr großen Mengen vorhanden sind, können sie (die Melosiren) das Wasser braungrün oder (die Arten von Nostoc) grün färben („Wasserblüte"). Zusammengetriebene faulende Wasserblüte kann durch Fäulnis Fischsterben veranlassen. — Die wichtigsten Algen sind: von Kieselalgen Asterionella gracillima, Arten von Fragilaria und Melosira; von Nostokalgen Anabaena flos aquae, Aphanigomenon flos aquae, Polycystis scripta, Clathrocystis aeruginosa 2c. — Die wichtigsten Tiere des Planktons sind die Krebschen, z. B. die Arten von Cyclops, Diaptomus, Daphnia, Sida und viele andere. Sehr groß ist auch die Anzahl von Rädertieren, z. B. die Arten von Anuraea, Brachionus, Hydatina u. a. Auch die Larve der Dreikantmuschel kommt im Plankton vor, welches endlich auch noch einige Protozoen oder Urtiere enthält, wie Dinobryon, Ceratium u. a.

d. Die Regionen der stehenden natürlichen Gewässer (das Fischleben in ihnen). Die Fische der Seen und Tümpel sind ebenso wie die der fließenden Gewässer je nach der Beschaffenheit und Tiefe der

* Mancher Schlamm besteht vorwiegend aus feinerdigen Stoffen toniger Natur, welche von den umliegenden Höhen abgeschlämmt worden sind. Ein solcher Schlamm ist nicht sehr wertvoll. Ferner setzen die Abwässer der Industrieen, auch in flachen Gewässern, häufig Schlamm ab, der oftmals ohne Wert oder sogar giftig ist.

Gewässer verschiedener Art. Nach den in ihnen vorkommenden charakteristischen Fischen teilt man daher die Seen in verschiedene Regionen ein. Diese sind:

A. Gebirgsregionen.

1. Die Region der Bachforelle. Die Seen dieser Region sind die am höchsten in den Gebirgen gelegenen. Leitfisch: die Bachforelle, welche hier und in den Zuflußbächen vorzüglich gedeiht; Begleitfische: Mühlkoppe und Ellritze, auch Kilch.

2. Die Region der Seeforelle. Sie besteht aus meist etwas tiefer gelegenen größeren Seen mit starken Zuflüssen. Leitfisch: die Seeforelle; Begleitfische: Kilch, Perlfisch, auch noch Mühlkoppe, Ellritze, Schmerle, sowie die Bachforelle.

3. Die Region des Saiblings. Die Saiblingsseen sind tiefe, kalte Seen des Gebirges. Leitfisch: der einheimische Saibling; Begleitfische: Perlfisch, Schiedling, Bachforelle.

B. Gebirgs- und Flachlandsregion.

4. Die Region der Coregonen. Die Coregonenseen sind sehr tiefe Seen des Gebirges und des Flachlandes. Leitfische: die Maränen, Felchen, Renken; Begleitfische: Seeforelle, Schiedling, auch schon Hecht, Barsch, Karpfen ꝛc.

C. Flachlandsregionen.

5. Die Region des Zanders. Die Seen dieser Region haben besonders in der Nähe der Schar steinigen oder kiesigen Grund und nur in größerer Tiefe Schlick. Das Wasser ist gewöhnlich im Sommer trübe, aber arm an Pflanzen und Fischen. Leitfisch: der Zander; Begleitfische: Hecht, Barsch, Blei, Schiedling, Rapfen, Stint, zuweilen auch die Maräne. Die Bleie sind oft allerdings recht zahlreich vertreten, aber dann aus Nahrungsmangel schlecht genährt.

6. Die Region des Bleies. Die Bleiseen sind mitteltiefe bis tiefe Seen des fruchtbaren Flachlandes mit reichlichem Pflanzenwuchs und schlammigem, humosem Grund. Leitfisch: der Blei; Begleitfische: Schleie, Karpfen, Hecht, Barsch, Rapfen, Plötze, Rotauge, Güster, auch die kleine Maräne.

Zu der Bleiregion gehören auch die Karauschenseen. Es sind dies kleine, flache Seen nnd Tümpel mit schlammigem, humosem Grund. Leitfisch: die Karausche; Begleitfische: Schleie, Aal. Die andern Fische gehen in diesen Seen im Winter wegen Luftmangel zu Grunde.

4. Die Teiche.

Teiche sind ablaßbare Gewässer, welche von Menschen durch Aufstauen von Wasser vermittelst eines Dammes hergestellt werden.

Man kann aber auch die kleinen Dorf-, Hof- und Feldtümpel, wenn sie auch nicht ablaßbar sind, manchmal zu den Teichen rechnen, nämlich dann, wenn sie 1. von Wildfischen frei gehalten, 2. vollständig abgefischt werden können, 3. düngende Zuflüsse erhalten, welche die Trockenlegung und sonstige Pflege ersetzen. Das gründliche Abfischen ist nur bei flachen, kleinen, etwa einen oder höchstens einige Morgen großen Flächen und zwar mit großen Zugnetzen möglich; es dürfen aber keine Hindernisse: grober Pflanzenwuchs, Steine, Pfähle, Löcher 2c. vorhanden sein.

a. Die Arten der Teiche und ihre Eigenschaften. — Die Teiche können eingeteilt werden:

1. Nach ihrer Größe in große und kleine Teiche. Große Teiche sind gewöhnlich tiefer und daher auch kälter als kleine Teiche. Sie sind auch gewöhnlich verhältnismäßig ärmer an Nahrung als kleine, weil sie weniger flache Stellen, besonders auch verhältnismäßig weniger flache Ränder haben, welche von organischen Wesen besonders stark belebt werden. Kleine Karpfenteiche geben daher, weil sie wärmer und nahrungsreicher als große sind, verhältnismäßig höhere Erträge.

2. Nach der Art ihres Grundes in schlammige und kiesige Teiche oder Teiche auf Sand-, lehmigen Sand-, Lehm- und Tonboden. Je besser der Teichboden und je nahrungsreicher die Zuflüsse zum Teiche sind, desto mehr Fischfleisch produziert der Teich unter sonst gleichen Verhältnissen (nämlich bei derselben Sonnenbestrahlung, derselben Wasserwärme 2c.). Daher sind Teiche in fruchtbarer Gegend wertvoller, als solche in Sand- und Heidegegenden.

3. Nach der Tiefe in flache und tiefe Teiche. Flache Teiche sind solche bis zu 1 oder $1\frac{1}{2}$ m Wassertiefe; solche mit höherem Wasserstand werden tief genannt. Tiefe Teiche eignen sich zur Forellenzucht besser als die flachen. Die letzteren sind meist Karpfen- oder Schleienteiche. Zur Forellenzucht eignen sie sich nur bei lebhaftem Wasserdurchfluß. Zur Überwinterung der Fische sind allein tiefe Teiche mit beständigem Wasserdurchfluß geeignet.

4. Nach der Temperatur des Wassers in kalte und warme Teiche. Kalt sind die Quellteiche, warm die Bach-, Fluß- und Himmelsteiche, besonders wenn sie flach sind.

5. Nach der Herkunft des Wassers in Quellteiche, Bach-, Fluß- und Himmelsteiche. Quellteiche sind solche Teiche, welche direkt von Quellen gefüllt werden; sie sind stets kalt. Bach- und Flußteiche werden von Bächen und Flüssen gespeist und haben daher wärmeres Wasser. Für gewöhnlich sollten sie neben den sie füllenden Fließen angelegt werden. Nur dann können sie direkt durch Aufstauen eines kleinen Baches hergestellt werden, wenn keine Hochwassergefahr vorliegt, durch welche ein Dammbruch verursacht und die Fische hinweggeführt werden könnten. Der Hochwassergefahr kann durch einen „Umlauf" oder eine „Wildgerinne" vorgebeugt werden, durch welches das Wasser am Teiche vorbeigeleitet wird. — Himmelsteiche werden von Tagewasser gefüllt, sind frei von Wildfischen und können daher, wenngleich sie oft im Sommer zu wenig Wasser haben, wenigstens bei der Aufzucht des Karpfens sehr gut verwendet werden. Manchmal enthalten sogenannte Himmelsteiche jedoch auch kleine Quellen auf dem Grunde. Versiegt ihr Wasser aus diesem oder einem andern Grunde auch in trocknen Sommern nicht gänzlich, so können sie auch als Streck- oder Abwachsteiche dienen.

6. Nach der Dauer ihrer Bespannung in einhitzige und mehrhitzige Teiche. Einhitzige Teiche sind solche, welche nur einen Sommer bespannt sind, d. h. unter Wasser stehen; zweihitzige sind solche, welche zwei Sommer und den dazwischen liegenden Winter bespannt sind. Solche Teiche müssen sich zur Überwinterung der Fische eignen, also entweder tief genug sein oder genügend Wasserdurchfluß haben.

7. Nach der Zeit, während welcher die Teiche Fische beherbergen, in Sommer- und Winterteiche. Letztere sollen bei geringem Wasserdurchfluß mindestens 3 m tief sein; bei lebhafter Wassererneuerung genügen 2—1½ m. Sie sind notwendig, weil die Fische in den meisten Sommerteichen im Winter ersticken würden. Da die Winterteiche oftmals für die verschiedenen Fischsorten in einzelne Abteilungen oder Kasten eingeteilt werden müssen, so werden sie auch Kastenteiche genannt. — Hälterteiche sind kleine Teiche, in denen die Fische im Winter, aber auch zu anderen Jahreszeiten für den Verbrauch aufbewahrt werden, wie dies auch in kleinen Behältern oder Hältern geschieht, welche in Sommerteichen, Fischbruthäusern ꝛc. angelegt werden.

8. Nach der in Teichen gezüchteten Fischart in Forellen-, Karpfen-, Schleienteiche ꝛc.

9. Die Sommerteiche werden nach dem Zweck ihrer Benutzung eingeteilt in Laich- oder Streichteiche, — welche bei der künstlichen Fischzucht durch die Brutapparate ersetzt werden, — Brut-, Streck- und Abwachsteiche. Die Brutteiche können (bei der Karpfenzucht) aus Vorstreck- und Brutstreckteichen bestehen.

10. Nach ihrer Lage in Dorf-, Haus- und Hofteiche, Garten- und Parkteiche, Wiesen-, Feld-, Wald-, Heideteiche usw. — Ferner spricht man von Riesel-, Fabriks-, Schlamm-, Schafschwemm-, Feuerlöschteichen u. a.

b. Das Pflanzen- und Tierleben in den Teichen. — Das organische Leben in den Teichen wird durch die Eingriffe des Menschen, bestehend in der Bewirtschaftung der Teiche, dauernd derartig beeinflußt, daß es sich im Laufe der Jahre in beständigem Wechsel befindet, ähnlich wie das Pflanzenleben auf Acker und Grasland. Durch das Trockenlegen der Teiche wird zwar die Ufer- und Bodenfauna vernichtet, aber nach dem Bespannen entwickeln sich die Planktonorganismen, besonders die Krebstierchen, in erstaunlicher Menge aus den Dauereiern, welche den Winter überstanden haben und durch Einwirkung der Kälte zu lebhafter Entwickelung befähigt worden sind. Später im Sommer nimmt die Menge des Planktons allmählich ab, statt dessen entwickeln sich dagegen die Flora und Fauna des Ufers und des Bodens der Tiefe oder, in allen flachen Teichen, der Übergangszone, welche wir bereits bei den Seen kennen gelernt haben. Besonders reichlich wird die Teichnahrung auch dadurch, daß die Teiche von solchen Insekten, deren Larven im Wasser leben (Chironomus, Tanypus, Dixa etc.), sehr stark zur Ablage ihrer Eier benützt werden.

Zweites Kapitel.

Die Taxation der Teiche und die Stärke ihres Besatzes.

A. Worin zeigt sich die verschiedenartige Güte der Teiche?

Es ist im vorigen Kapitel gezeigt worden, daß die Teiche sehr verschiedenartig sind. Gute Eigenschaften im Sinne des Fischzüchters sind solche, welche bewirken, daß der Teich den Fischen viel Nahrung liefert. Denn je mehr Nahrung ein Teich den Fischen liefert, desto mehr Fisch-

fleisch kann er bei richtigem Besatz produzieren. So lehrt z. B. die Erfahrung, daß der Zuwachs mittelmäßiger Karpfenteiche etwa 25—50 Pfd. pro ¼ ha beträgt; sehr gute kleine Karpfenteiche können aber sogar einen Zuwachs bis zu 2 Ztr. pro ¼ ha liefern. Der Zuwachs der Forellenteiche ist natürlich viel geringer und kann nur etwa auf die Hälfte der eben angegebenen Menge gerechnet werden, weil die Forellenteiche gewöhnlich durchfließendes, kaltes Wasser haben, welches für die Entwickelung der kleinen tierischen Lebewesen, der Fischnahrung, ungünstig ist, sowie aus dem Grunde, weil die lebhafteren Forellen auch mehr Erhaltungsfutter als die Karpfen brauchen. Die mit dem zufließenden Wasser in die Teiche gelangende Nahrung ist gleichfalls nur gering. Auch die Luftnahrung ist nicht bedeutend.

B. Die Wichtigkeit einer richtigen Besatzmenge.

Die höchstmöglichen Zuwachsmengen der Fische können aber nur dann erreicht werden, wenn der Teich richtig, d. h. mit einer ihm angemessenen Zahl von Fischen, besetzt ist. Die Anzahl der Besatzfische darf weder zu klein noch zu groß sein. Denn in einem jeden Teich entsteht nur eine bestimmte, alljährlich ziemlich gleich bleibende Menge von Fischnahrung. Sind nun zu wenig Fische eingesetzt worden, so zeigt allerdings jeder einzelne Fisch einen recht großen Zuwachs, aber die wenigen Fische haben die vorhandene Nahrung nicht vollständig verbrauchen können. Der „Stückzuwachs" ist also zwar groß; der Gesamtzuwachs ist aber nicht so groß, als er bei stärkerem Besatz hätte werden können, er ist zu gering. Ein weiterer Nachteil ist, daß das Fleisch von zu stark und zu schnell gewachsenen Fischen weichlich schmeckt. — Sind dagegen zu viel Fische eingesetzt worden, so muß die vorhandene Nahrung größtenteils nur dazu dienen, den Fischen das Leben zu erhalten („Erhaltungsfutter"); zum Wachsen, also zur Produktion von neuem Fischfleisch, bleibt nur wenig übrig („Produktionsfutter") und der Stückzuwachs und somit auch der Gesamtzuwachs eines derartig „übersetzten" Teiches ist nur gering. Man muß also stets danach streben, das im speziellen Teil bei jeder Fischart angegebenen Zuchtziel zu erreichen.

Es kommt viel öfter vor, daß die Teiche übersetzt werden, als daß der Besatz zu gering bemessen wird. Das Übersetzen der Teiche ist aber einer der größten Fehler, welche in der Teichwirtschaft gemacht werden können!*

* Die natürliche Produktion der Karpfenteiche an Naturnahrung kann aber durch die zuerst vom Fischereidirektor Paul Vogel eingeführte, und in dessen „Lehr-

C. Die Taxation der Teiche.

In der speziellen Fischzuchtlehre sind zwar schon Angaben über die Höhe des Besatzes gemacht worden, es beziehen sich jedoch diese Angaben nur auf die Besatzmenge im großen Durchschnitt. Um die für einen Teich richtigste Besatzmenge zu finden, ist es — so lange noch keine Erfahrungen über die Produktivität des Teiches vorliegen —, wie aus den vorstehenden Erörterungen hervorgeht, zunächst notwendig, abzuschätzen oder zu taxieren, ob der Teich den Fischen viel oder wenig Nahrung bieten wird. Dies hängt von verschiedenen Umständen ab.

I. Umstände, welche die Güte eines stehenden Gewässers beeinflussen.

1. Die Bodenqualität. Je besser der Boden ist, auf welchem der Teich oder See sich befindet, desto höher ist seine Ertragsfähigkeit. (Daher ist selbst der beste Weizenboden zur Herstellung eines Teiches nicht zu gut!) Ein guter Ackerboden ist auch ein guter Teichboden, weil auf ihm reichlich Fischnahrung entstehen kann. Die besten Teichboden sind also die nährstoffreichen Mittelbodenarten: Lehm und sandiger Lehmboden, auch milder sandiger Tonboden. Nicht ganz so vorteilhaft wie Mittelboden für einen Teich ist der schwere, strenge Tonboden; dann kommen die lehmigen Sandbodenarten und zuletzt die leichten Sand-, die Kies-, Heide-, Moor- und Torfböden. Die Teiche (oder Seen) auf letzteren Böden geben die geringsten Erträge, falls sie nicht etwa durch gehaltreiche, düngende Zuflüsse verbessert werden. Die Teiche auf gutem Boden geben dagegen die höchsten Erträge, falls sie gut gepflegt werden.

2. Die Qualität und Quantität der Zuflüsse. Je reicher an Pflanzennahrung die Zuflüsse zum Gewässer sind, desto besser und wertvoller ist der Teich oder See. Kleine Dorfteiche sind aus dem Grunde

---

buch der Teichwirtschaft" Band III erläuterte sommerliche Teichwasserdüngung ganz bedeutend gesteigert werden. Vogel führt vom Mai bis Oktober allwöchentlich mindestens dreimal den Fischen noch zuträgliche Quantitäten Stalljauche, Stalldünger, Kloake und Kompost zu, deren größtmögliche Verteilung auf die freie Wasserfläche eine sichtbare Steigerung der Entwicklung der Mikroflora und Mikrofauna bewirkt.

Diese sommerliche Teichwasserdüngung oder Teichwasserbefruchtung nimmt Vogel auch in denjenigen Teichen vor, in denen er bei einer bis fünffach verstärkten Besatzziffer die Karpfen künstlich füttert, da das Kunstfutter nur dann voll ausgenützt wird, wenn die Karpfen dabei gleichzeitig ca. 25% lebende Nahrung mit aufnehmen können. (Vergl. das folgende Kapitel: Die Pflege der Teiche und die Fütterung der Fische.)

so produktiv, weil sie große Mengen von düngenden Zuflüssen aus den Gehöften und den Dorfstraßen erhalten. Auch solche Teiche haben noch einen hohen Wert, welche mitten in fruchtbarem, gut gedüngtem Acker liegen, weil sie durch das Tagewasser von den umliegenden Feldern düngende Stoffe erhalten. Je ärmer dagegen die umliegende Flur ist, desto ärmer ist auch der Teich oder See. Auch aus diesem Grunde sind daher die Heide- und Moorteiche meistens arm, ebenso wie auch die Waldteiche, welche überdies oft nur wenig von der belebenden Sonne beschienen werden. — Man muß also beim Taxieren der Teiche sein Augenmerk besonders auf die Umgebung des Teiches richten: wie der Boden um den Teich, so meist auch der Teichboden — falls der Teich nicht etwa durch Ausschachten des guten Bodens hergestellt worden ist —, und wie der Düngungszustand der Flur beim Teich, so auch die Düngung des Teiches.

Durch den Teichboden und die Zuflüsse wird also hauptsächlich die Güte eines Teiches verursacht, außerdem kommt aber auch noch folgendes in Betracht:

3. Die Tiefe des Teiches und die Temperatur des Wassers. Je flacher der Teich ist, desto wärmer ist er und desto höhere Erträge bringt er als Karpfen- oder Schleienteich auch. Tiefe, kalte Teiche können aber, falls sie lebhaften Wasserdurchfluß haben, als Forellenteiche gleichfalls gute Erträge liefern.

4. Die Lage des Teiches. Liegt ein Teich sonnig und geschützt, so gibt er höhere Erträge als ein eben solcher Teich, welcher beschattet wird, oder auch ein solcher, der den Winden sehr ausgesetzt ist.

5. Ist der Teich vor Wildfischen geschützt? Ein Teich, in den Wildfische nicht eindringen können, ist wertvoller als einer, bei dem dies der Fall ist, weil das Fischunkraut den Zuchtfischen das Futter wegfrißt.

6. Das Alter des Teiches. Dies ist oft von großer Wichtigkeit. Frisch angelegte Teiche sind in der Regel im ersten Jahre am ertragreichsten; dann sinken die Erträge allmählich bis etwa zum 3. oder 4. Jahre hin, und nun bleiben sie ziemlich auf derselben Höhe, die aber oft nur ungefähr die Hälfte des Erstertrages ausmacht. Der Teichboden ist nämlich aus dem Grunde im ersten Jahre gewöhnlich am ergiebigsten, weil in ihm von früher her noch eine größere Menge von Pflanzennährstoffen vorhanden ist, welche nach der Herstellung des Teiches in den ersten Jahren sich zersetzt und vom Wasser ausgelaugt wird. Ist dies

geschehen, so sind später die Erträge natürlich geringer; sie bleiben aber nun bei guter Teichpflege gleichmäßig hoch.

Bei manchen Heide- und Moorteichen ist aber auch beobachtet worden, daß die Erträge anfangs nur gering waren, später etwas in die Höhe gingen und alsdann noch mehr abnahmen. In diesen Fällen müssen die Nährstoffe in schwer zersetzlicher Form vorhanden gewesen sein; bei der später eintretenden Zersetzung fand eine Ertragssteigerung, bei der Abnahme der Nährstoffe die Ertragsverminderung statt.

Anmerkung. Der sicherste Weg, um über die Ergiebigkeit eines Wassers in's Klare zu kommen, würde sein, die Menge der vorhandenen Fischnahrung zu bestimmen. Dies ist aber sehr schwierig. Man hat geglaubt, durch die Bestimmung der Menge des Planktons, welches mit feinen Gazenetzen gefischt werden kann, einen Schluß auf die Güte des Teiches oder Sees ziehen zu können. Es ist aber im ersten Kapitel dieses Teils gezeigt worden, daß das Plankton zwar sehr wertvoll, aber nicht von ausschlaggebender Bedeutung als Fischnahrung ist. Viel mehr als auf das Plankton kommt es auf die Ufer- und Bodentiere an, ferner auch auf diejenigen Kleintiere, welche den Aufwuchs der Wasserpflanzen abweiden. Alle diese Tiere können aber bei der Planktonfischerei nur zum Teil gefangen werden. Ein Urteil über die Güte eines Gewässers auf Grund der Ergebnisse der Planktonfischerei ist daher unsicher. Nur für Brutteiche ist die Planktonfischerei wichtig, weil die Brut auf die kleinen Lebewesen des Panktons angewiesen ist. — Auch die Beurteilung der Güte des Teichschlammes (Seite 112) kann für die Taxation der Teiche von Wichtigkeit sein.

II. Die Teichklassen. — Man kann die Teiche nach ihrer Güte in eine beliebige Anzahl von Klassen einteilen. Eine Einteilung (die nach Dr. Walter) ist folgende:

	Karpfenteiche	Forellenteiche
	Zuwachs von Fischfleisch pro $^1/_4$ ha u. Jahr	
I. Klasse sehr gute Teiche	100—200 Pfd.	(50—100 Pfd.)
II. = gute =	50—100 =	25—50 =
III. = mittelmäßige =	25—50 =	12,5—25 =
IV. = geringe =	12,5—25 =	bis 12,5 =
V. = sehr geringe =	bis 12,5 =	—

a. Karpfenteiche. Die I. Klasse der Karpfenteiche wird gebildet von kleinen Hof- und Dorfteichen, welche viel Zuflüsse von Düngergruben oder Dorfstraßen erhalten oder welche von Wassergeflügel reichlich gedüngt werden.

Die II. Klasse wird gebildet von kleinen Feldteichen, welche zwischen fruchtbaren Feldern gelegen sind, die daher von Tagewasser gespeist werden, welches reichliche Mengen düngender Stoffe aufgenommen hat.

Die III. Karpfenteichklasse besteht vorwiegend aus größeren Feldteichen auf Sandboden mit weniger fruchtbarer Umgebung.

Die IV. Klasse besteht aus großen und tiefen Waldteichen, sowie aus Moor- und Heideteichen, auf armem, sterilem Boden und mit kalten, unfruchtbaren Zuflüssen. Solche Teiche können sogar, wenn sehr gering, als zur V. Klasse gehörig bezeichnet werden. (Allen armen Teichen kann durch Zufuhr fehlender Bodennährstoffe und besonders Dünger aufgeholfen werden. Siehe Teichwasserdüngung.)

b. Forellenteiche. Bei Forellenteichen ist der Unterschied weniger bedeutend als bei Karpfenteichen; daher macht man gewöhnlich nur 2—3 Klassen. Da ein Zuwachs von mehr als 50 bis 100 Pfd. bei ihnen zu den größten Seltenheiten gehört, so bilden die kleinen Forellenteiche auf gutem Boden und mit düngenden Zuflüssen meist die II. Klasse. Die III. Klasse der Forellenteiche besteht wie die der Karpfenteiche aus Teichen auf Sandboden mit weniger fruchtbarer Umgebung, und eventuell die IV. Klasse aus größeren Teichen in steriler, unfruchtbarer Gegend.

Die vorstehenden Ausführungen gelten für ältere Teiche. Ganz junge Teiche können meistens vorübergehend zu einer höheren, solche aber auf Moorboden müssen zeitweise in eine niedrigere Klasse gerechnet werden.

D. Die Berechnung der Besatzmenge.

I. Allgemeine Regeln. Beim Besetzen der Teiche müssen wir danach trachten, den möglichen Gesamtzuwachs pro Jahr durch eine möglichst kleine Anzahl von Fischen zu erreichen, damit möglichst wenig Futter zur Erhaltung der Fische, also recht viel zur Produktion von neuem Fischfleisch dient. Nur bei starkem Wachstum jedes einzelnen Fisches kann der überhaupt mögliche Gesamtzuwachs erreicht werden, wenn die Nahrung vollständig ausgenützt wird. Letzteres geschieht stets, wenn nicht viel zu wenig Fische eingesetzt werden.

Die Besatzmenge wird daher gefunden, indem man den Gesamtzuwachs durch den gewünschten Stückzuwachs dividiert. In vielen Fällen, besonders bei kleinen Fischen, muß ein gewisser Prozentsatz an Besatzfischen (vielfach „Aufmaß“ genannt) — für die unvermeid-

lichen Verluste bis zur Abfischung — hinzugezählt werden. Der Besatz ist also $= \frac{\text{Gesamtzuwachs}}{\text{Stückzuwachs}} + \text{Verlust}$, oder in Zeichen $B = \frac{Z}{z} + V$.

II. Die Berechnung der Besatzmenge von zweisömmrigen Karpfen. a. Für Teiche der I.—III. Ertragsklasse. — Soll ein Teich, wie dies z. B. gewöhnlich beim kleinen Teichwirt der Fall sein wird, mit zweijährigen Karpfen besetzt werden, so können die hochgezüchteten Karpfenrassen, die in diesem Alter ein Gewicht von $^1/_2$—1, im Durchschnitt $^3/_4$ Pfund haben sollen, in Teichen der I.—III. Klasse, wo es nicht an Nahrung fehlt, in einem Sommer pro Stück sehr gut 2 Pfund zunehmen. Berechnet man nun nach oben angegebener Formel die Besatzmenge, so findet man die folgende Stückzahl pro $^1/_4$ ha:

für die I. Klasse,
sehr gute Karpfenteiche, 50—100 Stück 2sömmr. Karpfen zu etwa $^3/_4$ Pfd. Stückgewicht,
für die II. Klasse
gute Karpfenteiche, 25—50 Stück 2sömmr. Karpfen zu etwa $^3/_4$ Pfd. Stückgewicht,
für die III. Klasse
mittelmäßige „ 12—25 Stück 2sömmr. Karpfen zu etwa $^3/_4$ Pfd. Stückgewicht.

Sind die Besatzfische leichter oder schwerer als $^3/_4$ Pfund, so muß trotzdem die Besatzmenge dieselbe wie angegeben bleiben, da ja auch diese Fische etwa 2 Pfund zunehmen sollen.

Die Besatzmenge für diese Karpfenteichklassen entspricht also dem Gesamtzuwachs der betreffenden Klasse, ausgedrückt in Kilogramm. (Z. B. Klasse I: Gesamtzuwachs 50—100 kg; Besatzmenge an zweisömmrigen Karpfen 50—100 Stück.)

Es ist bei diesen großen Besatzfischen gewöhnlich, wenigstens bei kleinen Teichen, nicht nötig, für Verluste noch einen besonderen Zuschlag zu geben, da zweisömmrige Karpfen ihren tierischen Feinden nicht leicht zum Opfer fallen und auch von Menschen sich nur schwer fangen lassen; für große Teiche muß aber doch ein Aufmaß von 5% hinzugerechnet werden.

Man kann natürlich auch beabsichtigen, die Fische nur $1^1/_2$ Pfund oder auch $2^1/_4$ Pfund ꝛc. zunehmen zu lassen. Eine Zunahme von über 2 Pfund ist aber nur in guten und sehr guten Teichen (solchen der I. und II. Klasse) möglich. Die Besatzmenge kann in diesen Fällen ebenfalls nach der Formel $Z : z$ (+ V) leicht berechnet werden.

b. Für Teiche der IV. Ertragsklasse. — In den geringen Teichen der IV. Klasse ist die Nahrung so spärlich verteilt, daß auch ein

sehr schwacher Besatz nicht den Erfolg haben würde, daß die Karpfen in einem Sommer 1 kg zunehmen. Beim Zusammensuchen der wenigen Nahrung wird hier nämlich ein großer Teil des gefressenen Futters durch die Schwimmbewegungen der Fische wieder verbraucht. Ein zu geringer Besatz würde hier nur den Erfolg haben, daß die Nahrung teilweise nicht gefressen werden, also verloren gehen würde. Man muß sich daher in diesen Teichen ohne Düngung mit einem jährlichen Zuwachs von $1^1/_2$ Pfd. pro Stück begnügen und hiernach die Besatzmenge berechnen. (Besser ist aber eine starke und fortgesetzte Düngung und Einschätzung in eine höhere Klasse.)

c. Für Teiche der V. Ertragsklasse. — Die sehr geringen Teiche der letzten Klasse bringen ohne Düngung und Fütterung der Fische stets, auch bei dem kleinsten Besatz, höchstens einen jährlichen Zuwachs von 1 Pfund pro Stück hervor. (Es muß deshalb auch hier der Boden durch Zufuhr fehlender Nährstoffe verbessert und fortgesetzt stark gedüngt werden.)

Ob die Einschätzung eines Teiches und die auf Grund derselben berechnete Besatzmenge richtig gewesen ist, ergibt sich bei der Abfischung. Die Erträge eines Teiches schwanken zwar je nach der Witterung der verschiedenen Jahre, aber nicht bedeutend. Der durch die Abfischung ermittelte Gesamtzuwachs gibt eine ziemlich sichere Grundlage für die Berechnung der Besatzmenge. Dies gilt auch für andere Fische als zweijährige Karpfen.

III. Die Berechnung der Besatzmenge von einsömmrigen Karpfen. — Die Streckteiche für einsömmrige Karpfen gehören gewöhnlich der II. oder III. Ertragsklasse, manchmal aber auch der I. (z. B. Dorfteiche) oder der IV. Klasse an. Die einjährigen Setzlinge sind 15—45, im Durchschnitt 30 g schwer; sie sollen im Laufe des Jahres $^3/_4$ Pfund = 375 g schwer werden, also 345 g zunehmen. Bei diesen Fischen muß man in jedem Falle einen Verlust von etwa 10 % in Rechnung stellen, d. h. einen Aufschlag von 10 % machen. Der Besatz beträgt daher pro $^1/_4$ ha:

	Berechnet Z : z	Aufschlag 10 %	Summa Besatz
für die I. Kl., sehr gute Teiche	145—290 Stck.	15—30 Stck.	160—320 Stck.
= = II. = gute =	72—145 =	8—15 =	80—160 =
= = III. = mittelmäßige =	36—72 =	4—8 =	40—80 =
= = IV. = geringe =	18—36 =	2—4 =	20—40 =

Wie ersichtlich, beträgt der Besatz von einsömmrigen Karpfen etwas mehr als die dreifache Menge des Besatzes von zweisömmrigen Karpfen.

IV. Die Besatzmenge von Brut und Jungfischen. — Die Menge des Besatzes von Brut und Jungfischen, und zwar sowohl von Karpfen wie von Forellen, kann gleichfalls auf die angegebene Weise berechnet werden. Diese Berechnung leidet aber meistens an großer Ungenauigkeit, weil die Verluste an Brut oft ganz kolossal und unberechenbar sind. Man tut daher besser, sich hinsichtlich der Besatzmenge zunächst an die im speziellen Teile angegebenen Zahlen zu halten, welche in der Praxis durch Erfahrung ermittelt worden sind. Die Abfischung der Teiche gibt dem angehenden Fischzüchter alsdann die Grundlage für weitere Maßnahmen.

Ist es für den Landwirt angezeigt, einsömmrige Setzlinge zu Speisefischen heranzuziehen? — Im allgemeinen: Nein! Es soll hier nochmals mit Nachdruck darauf hingewiesen werden, daß der Besitzer eines oder weniger, wenn auch größerer, Teiche sich am besten nur damit beschäftigt, alljährlich zweisömmrige Besatzfische zu Speisefischen abwachsen zu lassen. Schon die Erweiterung dieses Betriebes, bestehend in dem Strecken einsömmriger Karpfen, macht bedeutend mehr Arbeit. Ferner ist ein besonderer Teich zum Überwintern der Fische nötig, und das Risiko der Überwinterung ist nicht gering. Dient aber ein Sommerteich auch für die Überwinterung der Fische, so entbehrt er der Wohltat des Trockenliegens im Winter, wodurch der Fischzuwachs im nächsten Sommer eine große Einbuße erleidet. Nur dann, wenn der Bedarf an Satzfischen sehr groß ist, ist es auch für den Landwirt angezeigt, — falls er die vermehrte Arbeit nicht scheut — sich die zweisömmrigen Setzlinge selbst heranzuziehen. Die Aufzucht der Brut sollte dagegen stets dem erfahrenen Fischzüchter überlassen bleiben.

V. Die Berechnung der Besatzmenge von Schleiensetzlingen. — Da die Schleiensetzlinge, und zwar sowohl ein- wie auch zweijährige, in einem Sommer, um das Portionsgewicht zu erreichen, nur etwa 125 g, also nur den 8. Teil so viel zunehmen sollen wie die zweisömmrigen Karpfen, so folgt daraus, daß man von ihnen, wie bereits bei der Schleienzucht erwähnt worden ist, 8mal so viel in gute Schleienteiche einsetzen könnte. Da aber die Schleie mehr auf dem Grunde der Gewässer lebt und daher die Nahrung eines Teiches nicht so gut wie

der Karpfen ausnutzt, so tut man in den meisten Fällen besser, die Anzahl der Schleiensetzlinge anfangs nur auf etwa das sechsfache der Karpfensetzlinge zu bemessen. — Die nötige Anzahl der Schleiensetzlinge wird also am einfachsten durch Multiplikation der Anzahl der zweisömmerigen Karpfensetzlinge mit 6 gefunden, welche in den betreffenden Teich eingesetzt werden könnten. In Teichen, welche sich voraussichtlich für Schleien nicht sehr eignen, sollten aber nicht ausschließlich Schleien, sondern auch Karpfen herangezogen werden.

VI. Die Berechnung der Besatzmenge von einsömmrigen Forellen. — Einsömmrige Forellensetzlinge sollen in der Regel in einem Sommer von 15 g auf das Gewicht von 125 g gebracht werden, also 110 g zunehmen. Berechnet man auf Grund der vorn angegebenen Klasseneinteilung die Menge des Besatzes, so muß ein Aufschlag von 10 % für Verluste mit zugerechnet werden. Die Besatzmenge stellt sich daher pro ¼ ha:

	Berechnet Z : z	Aufschlag 10 %	Summa Besatz
für die I. Kl., sehr gute Teiche	227—455 Stck.	23—45 Stck.	250—500 Stck.
= = II. = gute =	113—227 =	12—23 =	125—250 =
= = III. = mittelmäßige =	57—113 =	6—12 =	63—125 =
= = IV. = geringe =	28—57 =	3—6 =	31—63 =

Wie hieraus zu ersehen ist, beträgt die Menge des Besatzes von einsömmrigen Forellen fünfmal so viel wie die von zweisömmrigen Karpfen.

Sollen die Forellen nur ⅕ Pfund schwer werden, so brauchen sie nur 90 g zuzunehmen. Die Besatzmenge ist dann auf dieselbe Art wie angegeben, zu berechnen. Dasselbe ist der Fall, wenn einjährige Forellen von 20—25 g zu Fischen von ⅓ Pfund heranwachsen, also etwa 140 g zunehmen sollen.

Bei der Forellenbesetzung ist aber eine solche Berechnung nur als theoretischer Anhaltspunkt zu betrachten, denn die Forellen wachsen so ungleich ab, daß sie eigentlich alle 3 Monate sortiert werden müßten. — (Vergleiche mit den obigen und den berechneten Zahlen die im speziellen Teil, Abschnitt: Das Strecken der Forellensetzlinge, angegebenen Besatzmengen.)

Drittes Kapitel.

Die Pflege der Teiche und die Fütterung der Fische.

1. Die Pflege der Teiche.

Die Pflege der Teiche besteht vom Herbste angefangen bis zum Sommer in dem Trockenlegen der Teiche, der Säuberung des Teichgrundes, dem Kalken und dem Beackern desselben, dem Bestellen des Teiches mit Feldfrüchten zum Abernten oder zur Gründüngung, der Düngung mit Stalldünger ꝛc. während des Trockenliegens und während der Dauer der Bespannung (Wasserdüngung) und in der Vernichtung der harten Flora im Sommer.

I. Das Trockenlegen der Teiche.

Vorteile. 1. Nur dann, wenn ein Gewässer trocken gelegt werden kann, haben wir es in der Hand, es mit einer uns angemessen erscheinenden Anzahl von Fischen zu besetzen und überhaupt genau in der uns zweckmäßig erscheinenden Weise zu bewirtschaften.

2. Durch das Trockenlegen und den Verkauf der Fische ist man der Sorge um die Überwinterung der Fische enthoben.

3. Durch das Trockenlegen des Teiches über Winter findet eine Entsäuerung des Teichbodens statt, weil der Schlamm mit der Luft in Berührung kommt, wodurch die unter der Wasserdecke entstandenen Humussäuren oxydiert werden.

4. Durch die Oxydation des Humus sowie durch die Frostwirkung und die Verwitterung der Mineralbestandteile des Teichgrundes entstehen neue Pflanzennährstoffe, durch welche — wie dies im ersten Kapitel dieses Teils erläutert worden ist — Fischfleisch hervorgebracht wird.

5. Durch die Wirkung des Frostes werden die schädlichen Insektenlarven, welche sich im Laufe des Sommers im Teiche angesiedelt haben, und meistens mehrjährig sind, vernichtet, besonders wenn das Trockenlegen mit einer Kalkung des Bodens verbunden ist. Dasselbe geschieht mit dem Fischunkraut, sowie mit den meisten

niedrigen Lebewesen, welche die seuchenartigen Erkrankungen der Fische hervorbringen. Durch Trockenlegung und Kalkung wird Fischkrankheiten vorgebeugt und ein verseuchter Teich wieder zur Gesundung gebracht.

6. Durch die Wirkung des Frostes werden viele kleine Nährtierchen der Fische, besonders manche Arten aus der Klasse der Krustentiere, zu besserer Entwickelung gebracht. Diese Tierchen legen im Herbst Wintereier, welche weder durch Austrocknung noch durch Frost leiden, sondern im Gegenteil hierdurch neue kräftigere Generationen von Tieren hervorbringen.

Als Nachteil des Trockenlegens muß erwähnt werden, daß dadurch die Ufer- und Bodenfauna des Teiches teilweise vernichtet werden. Dies kommt jedoch gegenüber den vielen Vorteilen nicht in Betracht.

Durch die oben unter 3.—6. angeführten Tatsachen wird bewirkt, daß der Teich bedeutend mehr Fischfleisch hervorbringt als ohne die Trockenlegung. Es ist, als ob der Teich durch sie eine Düngung erhalten hätte. Teiche, welche mehrere Jahre unter Wasser standen und alsdann einmal über Winter trocken lagen, zeigen nicht selten eine doppelte Fruchtbarkeit gegen früher.

Wenn irgend möglich, sollten daher die Sommerteiche im Winter stets trocken gelegt werden. Dies geschieht auch in den meisten guten Teichwirtschaften regelmäßig.

Ausführung. Das Trockenlegen muß natürlich so ausgeführt werden, daß der beabsichtigte Erfolg auch erzielt wird. Daher dürfen keine Lachen oder Pfützen nach dem Ablassen des Teiches zurückbleiben; es müssen also auch die etwa vorhandenen tieferen Stellen durch Furchen oder Gräben entwässert werden. Wenn nötig, muß der Teichgrund geebnet, etwa vorhandene Löcher müssen ausgefüllt und ein zweckentsprechendes Grabennetz muß ausgeführt werden (s. Anlegung der Teiche).

II. Die Säuberung des Teichgrundes.

Die Säuberung des Teiches im Winter besteht in dem Zerstören der harten Flora und in dem Entschlämmen.

a. Die Entfernung der harten Flora geht nach dem Trockenlegen des Teiches auf die bequemste Art auszuführen. Die aus Sumpfpflanzen bestehende harte Flora ist in den Teichen schädlich, weil sie die Nährstoffe des Wassers verbraucht, aber nur in den im Wasser be-

findlichen Teilen den für die Erzeugung von Fischfleisch wichtigen Aufwuchs von Algen, Infusorien und Polypen besitzt, und weil sie das Wasser beschattet, wodurch die Lebenstätigkeit der Fische und der Kleinfauna beeinträchtigt wird. Das Schilf wird samt den Wurzelstöcken herausgerissen; ist es im Sommer unter Wasser abgeschnitten worden, so sollte man nicht versäumen, auch die Wurzeln aus dem trockenen Teiche zu entfernen. (Siehe auch IV. Das Beackern des Teichbodens.)

Die harte Flora ist nur in ganz geringen Beständen, womöglich mitten in den Teichen als Inseln, die den Fischen als Versteck dienen, von Nutzen (Schiemenz). Die Fische brauchen aber die harte Flora in Teichen trotzdem nicht unbedingt, denn sie können sich ja in die Teichgräben zurückziehen, die ihnen gleichfalls Schutz und Kühlung in heißer Zeit gewähren.

b. Das Entschlämmen des Teiches. — Unter welchen Verhältnissen soll es ausgeführt werden? Wenn der Boden eines Teiches aus Sand oder Kies besteht, so ist der Teich wenig wert; wenn er Schlamm enthält, so ist er besser, weil aus Schlamm schließlich auf Umwegen Fischfleisch entsteht (s. Kap. 1 des 2. Teiles.) Wenn aber zu viel Schlamm im Teiche vorhanden ist, was bei alten verwahrlosten Teichen vorkommt, so wirkt der Schlamm schädlich und muß, wenn auch nicht gänzlich, so doch größtenteils, entfernt werden. Von großen Schlammmassen kann nämlich nur die obere Schicht Pflanzen- und Fischnahrung entwickeln; die tieferen Schichten sind nutzlos, sogar schädlich, weil aus ihnen wegen des Luftabschlusses durch Fäulnis schädliche Gase sich entwickeln, welche sich dem Wasser beimischen und es für die Fische ungesund machen. — Das Entschlämmen eines Teiches braucht aber nur selten vorgenommen zu werden.

In armen Teichen mit Sand- oder Kiesboden ist eine mäßige Schlammschicht sehr wertvoll.

Der Schlamm soll also nirgends gänzlich entfernt werden. Eine Schicht von 10—20 cm Höhe muß auf dem Grunde zurückbleiben; ein anderer Teil sollte bei geringen Teichen an die abgespülten Ränder geschafft und der unfruchtbare Boden damit bedeckt werden.

Ausführung. Die Ausführung der Entschlämmung kann auf zweifache Art geschehen:

1. Man kann nach dem Abfischen etwas Wasser in den Teich einlassen, den Grund aufrühren und mit dem Wasser auch den Schlamm

aus dem Teiche herauslassen. Hierdurch geht aber der Schlamm dem Teichbesitzer oft verloren.

2. Will man später über den Schlamm verfügen, so muß er nach dem Trockenwerden des Teiches herausgekarrt werden. — Man kann ihn entweder zur Konservierung des Stalldüngers oder als Wiesendünger oder später zur Düngung des Teiches selbst wieder verwenden. Im ersten Falle wird er direkt an die Dungstätte herangefahren und über jede einzelne Düngeschicht dünn (1—2 cm stark) ausgebreitet; in den beiden letzteren Fällen muß er mehrmals umgearbeitet und am besten mit Kalk vermischt werden, worauf er nach einem Jahre verwendet werden kann.

III. Das Kalken des Teichbodens.

Art der Wirkung des Kalkes. Der Kalk bewirkt in der Hauptsache:

1. daß die vorhandenen Nährstoffe schneller zersetzt werden und daher zur schnelleren Wirkung kommen;

2. daß der Schlamm entsäuert wird;

3. daß die den Zuchtfischen schädlichen tierischen Lebewesen (Wildfische, Wasserinsekten), sowie die Krankheiten verursachenden Bakterien vernichtet werden.

Das Kalken ist daher, wenn auch nicht immer, so doch recht oft sehr notwendig und dann von sehr günstiger Wirkung, wenn sich im Teich schon reichlich Schlamm angesammelt hat, der nicht entfernt werden soll, wenn schädliche Tiere zu vernichten sind, und wenn Seuchen, welche im Teiche geherrscht haben, bekämpft werden sollen. — Ist aber der Schlamm selbst reich an Kalk, was oft durch hartes Speisewasser zu stande kommt, so ist das Kalken nur dann notwendig, wenn schädliche Lebewesen bekämpft werden müssen. In diesem Falle ist Ätzkalk dem Scheideschlamm vorzuziehen.

Ausführung. Die Kalkung kann in zweifacher Art vorgenommen werden. Man kann den Kalk entweder in gelöschtem Zustande als Staubkalk auf den Teichboden zerstreuen oder ihn als Kalkmilch mit der Gießkanne oder dem Jauchenfaß verteilen. Es genügen mäßige Kalkmengen: im Durchschnitt etwa 4—5 Ztr. gebrannter Kalk (Ätzkalk) auf $^1/_4$ ha. — Auch der Scheideschlamm der Zuckerfabriken kann verwendet werden und zwar (nach Dr. Walter) im Herbst in einer Menge bis zu 150 Ztr. pro $^1/_4$ ha. Ein Einackern desselben ist unnötig.

IV. Das Beackern des Teichbodens ohne Bestellung mit Feldfrüchten.

Unter welchen Verhältnissen soll es ausgeführt werden? Wenn Teiche sehr alt und stark verwachsen sind, so ist es manchmal nötig, sie nicht nur den Winter über, sondern auch den folgenden Sommer trocken liegen zu lassen, um sie durch gründliche Bearbeitung und Zerstörung der harten Flora auf eine höhere Ertragsstufe bringen zu können. Diese Art der Teichbehandlung ähnelt im Zweck und Ausführung dem Brachen des Ackerlandes. Wenn nicht gedüngt wird, so ist es wie dieses als Raubbau zu bezeichnen.

Ausführung. Die Ackerung geschieht gewöhnlich mit starken Pflügen, welche zum Zweck des Zerschneidens der starken Wurzeln am besten mit Scheibenkoltern versehen werden. Oft tut aber auch ein Untergrundpflug bessere Dienste als ein Pflug mit Streichbrett, nämlich dann, wenn große Wurzelmassen zu bewältigen sind. Es handelt sich dann vor allem darum, die Wurzeln herauszureißen, die dann im Sommer durch Verbrennen vernichtet werden. In manchen Fällen kann auch ein Häufelpflug verwendet werden.

Teiche auf sterilem Boden dürfen nicht mit einem gewöhnlichen Pfluge mit Streichbrett beackert werden, auch wenn dies ginge, — damit der fruchtbare Schlamm nicht vergraben wird. Hier muß der Häufelpflug — wenn der Hauptzweck das Auflockern ist — oder der Untergrundpflug — zum Herausreißen der Wurzeln — Verwendung finden.

V. Die Bestellung des Teiches mit Feldfrüchten.

a. Die Bestellung zum Abernten. — Mäßig große Schlammmengen können vorteilhaft zur Produktion von Feldfrüchten verwendet werden, indem der Teich nach einer Reihe von Jahren (etwa 6—8) ein oder mehrere Jahre als Acker benutzt wird. Hierdurch findet auch eine gründliche Durchlüftung und Entsäuernng des Teichbodens statt, sodaß der spätere Ertrag des Teiches an Fischfleisch keineswegs hierunter leidet, sondern im Gegenteil gehoben wird. In großen geordneten Karpfenwirtschaften werden daher die Teiche in einem bestimmten Turnus abwechselnd als Acker benützt. Ist dies der Fall, so bleiben hierdurch die Teiche in der Regel in einem guten Zustande, sodaß die sonstigen Pflegearbeiten nicht oft nötig sind, — ausgenommen das Trockenlegen, das allwinterlich stattfindet.*

* In der Karpfenteichwirtschaft Trachenberg in Schlesien dienen die Teiche regelmäßig abwechselnd drei Jahre lang zur Produktion von Fischen und drei Jahre als Ackerland (als welches sie parzellenweise verpachtet werden).

Ausführung. Das Beackern des Teiches zum Zweck der Bestellung kann der Nässe wegen oft erst im Frühjahr ausgeführt werden; doch wenn es schon im Herbste geschehen kann, ist es der besseren Frostwirkung wegen um so vorteilhafter. Es schadet dann auch nicht wenn der Boden beim Pflügen etwas schmiert. Das Ackern geschieht am zweckmäßigsten mit den ruhigen Zugochsen, nicht mit Pferden. Bei geringen Teichen kann Stalldünger mit eingepflügt werden. Auch das Überjauchen oder Kalken des Bodens kann mit der Bestellung verbunden werden. Im Frühjahr wird geeggt, gesät und der Same eingeeggt. Dies geschieht der Feuchtigkeit wegen nach der Ackerbestellung. Als anzubauende Frucht dient gewöhnlich der anspruchslose Hafer, oft auch Gemenge zu Grünfutter, manchmal Hülsenfrüchte zum Reifwerden. Nach der Ernte werden die Stoppeln umgebrochen, und der Teich bleibt bis zum nächsten Frühjahr, also einen zweiten Winter über, trocken liegen. Tiefes Pflügen ist weder zum Zweck der Bestellung noch nach der Ernte notwendig oder empfehlenswert. Die bekannten Handelsdüngemittel haben sich in der Neuzeit auch für die zeitweise Benützung des Teichbodens als Acker gut bewährt.

b. Die Bestellung zum Zwecke der Gründüngung. — Besonders in solchen Karpfenzuchtwirtschaften, welche sich mit der Produktion und dem Verkauf von Setzlingen beschäftigen, ist es Brauch, in Brutstreckteichen, welche erst im Juni oder Juli besetzt werden, entweder noch vor der Besetzung mit Brut eine Grünfutterernte zu gewinnen (s. o.) oder die angesäten Pflanzen durch Überstauen mit Wasser den Fischen nutzbar zu machen. Als Pflanze für diesen Zweck eignet sich am besten Hafer in Gemenge mit Wicken oder auch Erbsen, ferner auch Lupine, Klee ꝛc. Durch das warme Wasser werden die grünen Pflanzen bald zersetzt, und es entwickeln sich die kleinen Wassertierchen in großen Mengen. Hierdurch wird das Strecken der Karpfenbrut außerordentlich gefördert.

Ebenso werden in der Neuzeit an manchen Orten, um den Boden des Teiches zu verbessern, nicht nur für Brut, sondern auch für ältere Fische Gründüngungspflanzen eigens zu dem Zwecke angebaut, damit sie im nächsten Jahre den Fischen Nahrung liefern sollen. Sie bleiben dann am einfachsten den Winter über im Teiche stehen und werden im Frühjahr überstaut.

Die Gründüngung kommt wohl allerorts billiger zu stehen als die Düngung mit Stalldünger. Wo also ein Teich beackert werden kann,

sollte sie nach Möglichkeit berücksichtigt, d. h. in den Betrieb der Teichwirtschaft aufgenommen werden. Freilich geht durch die Ausführung der Gründüngung für ein- oder zweijährige Setzlinge ein ganzes Jahr verloren, weil der Teich weder eine Ernte von Fischen noch von Ackerpflanzen zeitigt. Es sind dann Erwägungen betriebswirtschaftlicher Art, welche in dem einen Falle eine Gründüngung, in einem anderen die Düngung mit Stalldünger oder die Benutzung als Ackerland vorteilhafter erscheinen lassen.

Manchmal kann man aber auch noch im Nachsommer einen Teich, der bis dahin trocken gelegen, geackert und mit Grünfrucht bestellt worden ist, — falls Wasser zum Bespannen da ist — mit Karpfen besetzen.

VI. Die Düngung.

Mittelmäßige und geringe Teiche können durch Düngung in ihrer Fruchtbarkeit außerordentlich gesteigert werden. Man muß gedüngte Teiche sofort in eine höhere Ertragsklasse einschätzen und also entsprechend stärker besetzen. Nur bei geringwertigen Teichen wollen wir durch die Düngung auch den alljährlichen Zuwachs bis zur normalen, in den Zuchtzielen angegebenen Höhe steigern, in den etwas besseren Teichen dagegen nicht; in diese müssen also bei Düngung mehr Fische eingesetzt werden.

Als Düngemittel dienen Stalldünger, Schlachthausdünger, menschliche Exkremente, Kompost und Jauche. Handelsdünger hat sich zur direkten Düngung des Teiches bis jetzt nur selten bewährt. — Die Ufer armer Teiche, besonders der Hochmoorteiche, können auch mit Erde, Lehm oder Mergel überfahren werden. Hierdurch samen sich allmählich gute Wasserpflanzen an, wodurch das Wasser selbst ertragreicher wird.

a. Art der Wirkung. — Die Wirkung der organischen Stoffe im Teiche ist eine andere wie auf dem Ackerlande. Nur die in ihnen enthaltenen im Wasser leicht löslichen Stoffe werden — wie auf dem Acker — von den Pflanzen aufgenommen; die Hauptmasse der fein verteilten organischen Stoffe dient direkt der kleinen Nährfauna der Fische als Nahrung, oder es entwickeln sich aus ihnen mit großer Schnelligkeit Pilze und Algen, welche von den Kleintieren gefressen werden. In einem gedüngten Teiche sind sehr bald zahlreiche Mikroorganismen vorhanden, oft schon wenige Tage nach der Düngung; später gesellen sich die Insektenlarven, Schnecken ꝛc. in großer Menge zu ihnen. Daher wachsen die Fische auch ganz erstaunlich. — Man hat früher auch geglaubt, daß der Dünger selbst

von den Fischen gefressen werde; doch scheint dies nach neueren Beobachtungen nur ausnahmsweise, nämlich besonders dann der Fall zu sein, wenn in ihm tierische Lebewesen: Fliegenmaden, Würmer ꝛc. sich vorfinden. Nur das im Schlachthausdünger befindliche geronnene Blut dient den Fischen direkt zur Nahrung.

b. Für welche Teiche eignet sich die Düngung? — Sie eignet sich nur für Teiche mit stehendem Wasser, also für Karpfenteiche und vielleicht noch für wertvolle Friedfischseen. Würde die Düngung auch in Teichen mit durchfließendem Wasser angewendet werden, so würden die feinen organischen Stoffe sowohl wie die aus ihnen entstehenden Kleintiere vom Wasserstrome aus dem Teiche herausgeschwemmt werden. Wollte man aber in Forellenteichen der Düngung wegen den Wasserdurchfluß mäßigen oder zeitweise ganz einstellen, so würde durch Verwesungsvorgänge, die auch dann stets vor sich gehen, wenn Kleintiere im Teich vorhanden sind, das Wasser seines Sauerstoffs teilweise beraubt werden, was für die empfindlichen Forellen (auch für Zander) verhängnisvoll wäre. Die Raubfische sind überhaupt gegen Verunreinigungen des Wassers an sich sehr wenig widerstandsfähig. Forellenteiche dürfen daher höchstens in stillen Buchten vorsichtig und in geringer Menge auf einmal gedüngt werden.

Es muß auch darauf hingewiesen werden, daß sich in Teichen, welche gedüngt werden sollen, keine harte Flora befinden darf, weil sonst diese einen großen Teil des Düngers, wenigstens den löslichen Teil desselben, verbraucht, wodurch der Teich natürlich nur noch mehr wie bisher verwächst. Die harte Flora muß also, wenn vorhanden, vor der Düngung nach Möglichkeit beseitigt werden.

c. Die Zubereitung der Dungstoffe. — Manche Dungstoffe müssen vor ihrer Verwendung noch besonders zubereitet werden, andere nicht. Zu letzteren gehören die Jauche, die menschlichen Exkremente und der weiche, aus Blut und Darminhalt bestehende Schlachthausdünger. Diese Düngemittel, besonders Blut und Abtrittdünger, befinden sich in einem derartig weichen, breiigen Zustande, daß sie ohne weiteres von den Fischen und der Kleinfauna als Nahrung aufgenommen werden können.

Der Stalldünger muß dagegen, wenn er zur Wasserdüngung benützt werden soll, seiner strohigen Teile wegen durch zweckmäßige Behandlung auf der Dungstätte oder am Teichrande (Festtreten, Feuchthalten, Bedecken mit Erde) in diesen Zustand übergeführt werden. Er soll erst dann verwendet werden, wenn er speckig geworden ist.

Geflügelmist wird entweder dem Stallmist oder Kompost beigemischt oder auch für sich allein mit Gemüse- und Küchenabfällen ꝛc., Torf und Erde nach mehrmaliger Durcharbeitung zu gutem Teichdünger. Im Sommer kann er auch im frischen Zustande direkt in die Teiche geworfen werden.

Der Kompost wird aus den genannten Abfällen und Laub, Nadeln, schlechtem Stroh und Heu, Haaren und Federn, Schlachthausabfällen, Engerlingen und sonstigen schädlichen Insekten und vielerlei anderen organischen Substanzen hergestellt. Kalkzusatz ist dann notwendig, wenn sich üble Gerüche bemerkbar machen (Walter). Die Abfälle müssen durch Feuchthalten (Begießen mit Jauche oder Wasser) und mehrmaliges Umschaufeln im Jahr in den notwendigen mürben Zustand übergeführt werden, was manchmal ein bis zwei Jahre dauert.

Die harte Flora wird am besten wie ein Dunghaufen behandelt oder wenigstens an den Rand des Teiches geschafft. Im Teiche selbst würde sie auch nach dem Abschneiden durch Beschattung schädlich wirken.

Der Teichschlamm wird entweder dem Kompost zugesetzt oder für sich allein mit Kalk mehrmals umgestochen, falls er nicht zur Konservierung des Stalldüngers Verwendung findet.

d. Die Ausführung der Düngung. — Man kann die Düngung entweder vor oder nach der Bespannung ausführen, also entweder den Teichboden oder das Wasser düngen.

1. Die Düngung des Teichbodens. Sie wird wie eine schwache Düngung des Ackerlandes und zwar im Winter oder Frühjahr ausgeführt, aber der Dünger wird natürlich nicht untergeackert. Man verwendet 60—80 Zentner Stalldünger pro $^1/_4$ ha (Walter). Nach dem Bespannen des Teiches muß 8—14 Tage mit dem Besetzen mit Fischen gewartet werden, bis die stärkste Zersetzung der Dungmassen vorüber ist und die Kleinfauna sich vermehrt hat. Würde man den Besatz mit Fischen unmittelbar nach dem Bespannen vornehmen, so könnten die Fische leicht an Luftmangel leiden, nach Luft schnappend an die Oberfläche kommen und sogar ersticken, weil durch das Verwesen und Verfaulen der Dungstoffe zu viel Sauerstoff verbraucht wird.

Soll frischer Dünger verwendet werden, so muß dies schon im Herbst geschehen. Der Dünger wird alsdann im Teiche in kleinen oder größeren Haufen fest getreten und mit etwas Schlamm oder Erde bedeckt, damit er sich bis zum Frühjahr gleichmäßig und gut zersetzt.

2. Die Düngung des Wassers. Sie wird derartig vorgenommen, daß man den Dünger mit der Schaufel ins Wasser wirft oder mit dem Düngerwagen in den Teich fährt und hier den Dung möglichst gleichmäßig verteilt. In die Mitte größerer Teiche muß er mit dem Kahn gefahren werden. Sehr tiefe Stellen und solche mit harter Flora dürfen nicht gedüngt werden, weil hier sich nur wenig Kleinfauna aufhält. — Man kann auch während des Sommers Düngerhaufen an die Teichränder bringen und von Zeit zu Zeit etwas Dung in das Wasser hineinstoßen.

Die Düngermenge im ganzen kann größer sein, als oben bei der Düngung des Teichbodens angegeben worden ist, weil die Düngung nicht auf einmal, sondern allmählich und zwar den ganzen Sommer hindurch bis Anfang Oktober mindestens wöchentlich 2—3 mal vorgenommen werden sollte. Über die zulässige Höhe der Düngung kann nichts Bestimmtes angegeben werden. Hier muß der Wirtschafter durch eigene Beobachtung das Richtige herausfinden. Man kann mit der Düngung recht kräftig vorgehen; jedoch muß auch ein Übermaß verhütet werden; denn wenn ein Teich zur Mistpfütze wird, können selbst Karauschen in ihm nicht mehr gedeihen. Auch in Dorfteichen kann nach stärkerem Regen zu viel Jauche auf einmal zufließen.

Hilfsmittel gegen Schädigungen übermäßiger Düngung. Kommen die Fische luftschnappend an die Oberfläche, so ist das Maß der zuträglichen Düngung überschritten worden. (Wirkung hiervon: Sauerstoffmangel infolge starker Zersetzungsvorgänge im Wasser.) Es muß dann sofort wenn möglich frisches Wasser in den Teich eingeleitet und die weitere Düngung bis zum genügenden Aufklären des Wassers ausgesetzt werden. Auch das Einstreuen von frischer schwarzer Rasen- oder Lehmerde wirkt äußerst günstig, weil durch die Erde die Unreinigkeiten absorbiert werden. Dorf- und Hausteichen sperre man außerdem den weiteren Zufluß der Jauche eine Zeit lang ab, bis die Fische sich wieder erholt haben.

Die Zeit der Düngung. Die Düngung darf im allgemeinen nicht bis über den Anfang Oktober hinaus ausgedehnt werden, weil das tierische Leben im Wasser später geringer ist und die Dungstoffe bei abnehmender Wärme sich auch langsamer zersetzen, so daß der Zweck der Düngung nicht mehr erreicht, sondern das Wasser nur noch verunreinigt wird.

Flüssige Dungstoffe verteilen sich auch ohne Hilfe des Menschen gut im Wasser. Sie brauchen daher nur an einer oder wenigen Stellen in den Teich hineingelassen oder durch Gräben in ihn hineingeführt werden. Diese Gräben müssen natürlich stets von den in ihnen sich üppig entwickelnden Pflanzen rein gehalten werden.

Auch Handelsdünger hat sich bereits (nach Zuntz) da und dort zur Düngung bewährt. In manchem Teichwasser sind Pflanzennährstoffe im allgemeinen genügend vorhanden, es fehlt aber an einem oder dem andern derselben. Ist dies z. B. bei der Phosphorsäure der Fall, so kann der Teich schon durch Zuführung eines Handelsdüngers, welcher nur Phosphorsäure enthält, zu hohem Ertrage gebracht werden. Der Düngung eines Teiches mit Handelsdünger muß natürlich stets eine Untersuchung des Wassers resp. ein Versuch mit der Anwendung von Düngesalzen im Laboratorium durch einen Sachverständigen vorangehen.

VII. Die Vernichtung der harten Flora im Sommer.

Notwendigkeit. Sehr oft muß der Kampf gegen die harte Teichflora auch im Sommer energisch betrieben werden, weil sie sonst sehr bald den ganzen Teich überziehen würde. Bei Teichen stellen sich die Sumpfpflanzen nicht wie bei Seen nur in der Nähe des Ufers ein, weil die Teiche überall eine ziemlich gleichmäßige und nur geringe Tiefe haben. Der Teich würde also vollständig verwachsen, „altern" und schließlich zu einem Moore werden.

Werkzeuge zum Entkrauten. Bei kleinen Teichen können die Sumpfpflanzen mit der Sense abgeschnitten werden; bei größeren muß dies mit dem sog. Krautmesser geschehen, einem aus Sensen hergestellten oder auch aus einem Stück bestehenden 1,65 bis 2,25 m langem Messer, das von zwei Männern an beiden Seiten mit Stricken gezogen wird. Das Umkippen des Messers wird durch mehrere, mit kurzen Ketten angehängte eiserne Kugeln oder Klumpen verhindert.*

Zeit und Art des Entkrautens. Das Abschneiden der Sumpfpflanzen muß geschehen, während sie in vollem Safte sind, also in den Sommermonaten. Es muß, wenn nötig, wiederholt und möglich tief

* In großen Teichen bedient man sich zum Entkrauten auch schon vielfach der Wasserpflanzenschneidemaschine, die von der Aktiengesellschaft A. Lehnigk in Vetschau Niederlausitz hergestellt wird und samt dem zugehörigen Kahn 357 Mark kostet.

am Grunde des Teiches ausgeführt werden, damit die Wurzelstöcke des Schilfes ꝛc. möglichst zum Faulen gelangen.

Die abgeschnittenen Pflanzen können am Rande des Teiches oder im Teiche selbst in Haufen gebracht und später bei trockenem Teiche und Wetter verbrannt werden.

VIII. Die Benutzung der Teiche zu anderen als fischwirtschaftlichen Zwecken.

a. Das Halten von Wassergeflügel. — Das Wassergeflügel nimmt den Fischen zwar einen Teil der Fischnahrung weg, da es aber außer der von ihm im Wasser zusammengesuchten Nahrung noch anderes Futter bekommt und seinen Dünger teilweise im Wasser entleert und gleichmäßig über den Teich zerstreut, so ist es als sehr nützlich, nicht aber als schädlich zu betrachten. Nur in Brutteichen darf es nicht geduldet werden, weil es hier durch Auffressen des Fischlaiches und der kleinen noch unbehenden Fischchen großen Schaden tut. (Siehe auch Karpfenzucht, 3. D, V.: Bewirtschaftung einzelner Teiche.)

Durch Vereinigung von Geflügelzucht und Fischzucht könnten noch große Teichflächen in Deutschland sehr gewinnbringend gemacht werden. Eine besondere Düngung der Teiche könnte hierbei meistens wegfallen.

b. Das Eintreiben von Vieh. — Wenn ein Teich zum Schwemmen der Pferde oder zum Eintreiben (Tränken) von Weidevieh dient, so ist dies für die Fische von Nutzen. (Sie ziehen sich, beunruhigt, in tiefere Stellen zurück.) Denn die vom Vieh stammenden Exkremente düngen das Wasser, und die harte Flora wird durch den Tritt der großen Tiere vernichtet oder wenigstens im Wachstum beschränkt. Gerade durch das Schwemmen des Viehes und durch das Wassergeflügel — allerdings meistens auch durch düngende Zuflüsse — werden die Dorfteiche zu großer Fruchtbarkeit gebracht.

c. Die Schafwäsche. — Das Waschen der Schafe wirkt in kleinen Dorfteichen, welche mit Fischen besetzt sind oder bald nach dem besetzt werden müssen, schädlich und kann die Fische zum Absterben bringen. Forellen können in Teichen, die zur Schafwäsche dienen müssen, überhaupt nicht gehalten werden, wohl aber in größeren Teichen und Seen andere Fische. Sollen auch in kleineren derartigen Teichen Karpfen gezogen werden, so muß man nach der Wäsche im Frühjahr bis zum Einsetzen der Fische einige Wochen verstreichen lassen, während welcher

Zeit sich die schädliche Wirkung der aus den Schafflieẞen ausgewaschenen Stoffe verliert.

d. Das Röſten des Flachſes. — Das Flachsröſten wirkt in jedem, auch fließendem Gewässer sehr schädlich auf die Fische ein und darf daher, wo Fische gehalten werden, nicht zur Ausführung kommen.

e. Die Teiche oder Schlammbaſſins von landwirtſchaftlichen Induſtrien. — Die Schlammbassins von Zuckerfabriken können, richtig behandelt, gleichfalls zum Abwachsen von Karpfen dienen. Die Schlammmassen müssen zunächst bis auf eine Schicht von 10—15 cm herausgeschafft werden. Dann ist gewöhnlich ein Kalken nötig, zu welchem der Scheideschlamm der Fabrik benützt werden kann. Der Kalk oder Scheideschlamm muß mit dem Schlamm des Bassins durch Umschaufeln vermischt werden. Gut ist es, wenn hiernach das Bassin noch einige Wochen trocken liegen kann, um auszulüften. Alsdann wird das Wasser eingelassen und einige (2—4) Wochen gewartet, bis es abgegoren ist und Kleinfauna sich gebildet hat, die man nach dem Herausschöpfen einer Wasserprobe in einem großen farblosen Glasgefäß oder einer weißen Schüssel leicht erkennen und beobachten kann. Jetzt erst ist es Zeit, die Karpfen einzusetzen.

Die Teiche von Brauereien bekommen das ganze Jahr über Zuflüsse. Hier muß erst durch einen Versuch mit wenig Fischen entschieden werden, ob sie zur Fischhaltung geeignet sind oder nicht.

f. Das Bepflanzen der Ränder und Dämme der Teiche mit Gehölzen. — Bäume und Sträucher in der Nähe der Gewässer gewähren gewisse Vorteile, indem sie vor allem einer Menge von Insekten Aufenthalt bieten, welche ins Wasser fallen und den Fischen zur Nahrung dienen oder deren Brut sich im Wasser entwickelt. Auch der Schutz vor starken Winden und bei Forellenteichen vor starker Erwärmung ist von Nutzen. Die Nachteile bestehen dagegen darin, daß die Dämme durch die Wurzeln undicht werden können, das herabfallende Laub den Teich beschattet, die Aufsicht über den Teich erschwert wird und die Fischfeinde guten Unterschlupf finden. Weil die Fischfeinde unter den Vögeln hier ihren Ansitz haben, ist Gehölz bei Brutteichen schädlich. Sonst aber haben sich die Nachteile meistens als nicht belangreich herausgestellt. Man sollte jedoch beim Anpflanzen des Gehölzes nicht bis unmittelbar an den Rand des Teiches herangehen, weil alsdann durch das Gesträuch das Arbeiten vom Ufer aus (Düngen, Füttern) erschwert, weil

ferner der Teich beschattet werden würde und auch zu leicht Laub in ihn hinein gelangen könnte. Vielfach hat sich an den Ufern großer Teiche und Seen die Kultur der Korbweide sehr gut bewährt. Die Dämme sollten jedoch nicht mit Weiden bepflanzt werden.

IX. Die Verhinderung des Fischdiebstahls.

In Feldteichen und Tümpeln kommt häufig Fischdiebstahl vor. Man kann ihm vorbeugen, indem man Pfähle mit vorstehenden Ästen und Nägeln einrammt, oder indem man den Teich mit Stacheldraht, welcher an Pfähle und schwere Steine befestigt wird, überzieht. Sehr gut ist es auch, schwere Steine einzulegen, in welchen alte abgebrochene Sensen, Eggenzinken, oder andere scharfe Eisenstücke befestigt worden sind. An jedem Stein muß sich aber eine kurze Kette befinden, welche von einem Stück Holz getragen wird. Man suche die Schutzmittel möglichst unauffällig zu gestalten. Es wird durch sie den Fischdieben ein Durchziehen mit Schleppnetzen unmöglich gemacht, während der Fischbesitzer sie vor dem Abfischen natürlich entfernt.

2. Die Fütterung der Fische.

A. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Fütterung der Fische?

In vielen Fällen können Gewässer durch Fütterung der Fische zu hohen Erträgen gebracht werden. Der Erfolg der Fütterung ist jedoch an verschiedene Bedingungen geknüpft, d. h., die Fütterung der Fische ist nur in den nachfolgenden Fällen gewinnbringend. Es kommen hierbei in Betracht: 1. die Gewässer, 2. der Preis der Futtermittel und ihre Nährwirkung.

1. Die Gewässer. — Die Fütterung eignet sich sowohl für Teiche mit lebhaftem Wasserdurchfluß, also für Forellenteiche, wie auch für Karpfenteiche mit stehendem Wasser. Die Karpfenteiche können meistens schon allein durch gute Pflege und Düngung zu befriedigenden Erträgen gebracht werden; die Fütterung der Karpfen soll daher (und aus anderen später zu erörternden Gründen) immer nur eine Ergänzung zur Naturnahrung bieten. Bei Forellenteichen dagegen, deren Wasser ja nur arm an Naturnahrung ist und in denen eine Düngung, wie für Karpfen, des strömenden Wassers wegen erfolglos und für die Fische selbst bedenklich sein würde, ist diese Fütterung zur Erzielung von hohen Erträgen sehr oft von größter Bedeutung. Durch Fütterung kann gewöhnlich die vier- bis fünffache Menge an Fischfleisch erzeugt

werden, gegenüber den auf ihre natürliche Nahrung angewiesenen Teichen.

Die höchsten Erträge bringen aber solche Karpfenteiche, in denen nicht nur gedüngt, sondern auch gefüttert wird. Die Düngung produziert die Kleinfauna; die Fütterung kommt den Karpfen direkt zu gute, und die Abfälle und der Kot der Fische werden immer wieder durch die kleine Flora und Fauna in Fischnahrung umgewandelt.

Auch in natürlichen Gewässern hat man schon mit gutem Erfolg die Fütterung versucht, nämlich dann, wenn es sich um Seen handelte, welche mit Karpfen besetzt waren (Forstmeister Reuter), oder um kleine Forellenbäche, deren Bewirtschaftung in einer Hand liegt (Forellenzüchter Arens). Es ist selbstverständlich, daß in einem See, in welchem Karpfen gefüttert werden, die minderwertigen Weißfische durch Raubfische vertilgt werden müssen.

2. Der Preis der Futtermittel und ihre Nährwirkung. — Die Fütterung kann nur dann wirtschaftlichen Erfolg haben, wenn die benützten Futtermittel im Vergleich zu ihrer Wirkung nicht zu teuer sind. Aus diesem Grunde eignen sich z. B. von den tierischen Futtermitteln die getrockneten mehr für die Karpfen, die frischen für Forellen, wie aus folgender Berechnung zu ersehen ist.

Die durchschnittlichen Kosten für 1 kg frischer Seefische betragen 10 Pfg.; zur Erzeugung von 1 kg Fischfleisch (Forellen- oder Karpfenfleisch) sind erfahrungsgemäß durchschnittlich 8 kg notwendig; also Erzeugungskosten für Futter (ohne sonstige Kosten) pro 1 kg Forellen- oder Karpfenfleisch 80 Pfg. Da der Preis für 1 kg Forellenfleisch 3,50—5 Mark beträgt, der für Karpfenfleisch aber nur 1—1,20 Mark, so ist ersichtlich, daß die Verfütterung von Seefischen an Forellen gut rentabel ist (falls eben nicht durch zu weiten Transport die Futterkosten zu hoch werden!), an Karpfen dagegen meistens verlustbringend sein würde. — Das trockene Fischmehl kostet 20 Pfg. pro kg; zur Bildung von 1 kg Fischfleisch sind erfahrungsgemäß durchschnittlich 2 kg nötig; also Erzeugungskosten für 1 kg Fischfleisch 40 Pfg.; mithin kann die Fütterung der Karpfen mit getrocknetem Fischfleisch noch gewinnbringend sein.

Für den Reinertrag aus der Fütterung sind außer den beiden genannten Hauptpunkten natürlich auch noch andere Momente maßgebend. Es sind dies vor allem: die zweckmäßige Ausführung der

Fütterung, bestehend in einer sachgemäßen Futterzubereitung und -Verabreichung, sowie in einer richtigen Verteilung des anzuwendenden Futters über die einzelnen Monate des Jahres; ferner auch die vorhandene Naturnahrung, die den Fischen zu Gebote steht. Von diesen Dingen wird weiter unten die Rede sein.

B. Die Fischfuttermittel und ihre Eigenschaften.

a. Die Arten der Fischfuttermittel.

Zur Fütterung der Fische können folgende Futtermittel benützt werden:

I. frische tierische Futtermittel (für Forellen), nämlich Seefische und einzelne Teile von ihnen, Süßwasserfische, Schlachthausabfälle, Blut, Leber, zerkleinerte Frösche, Schnecken, Würmer, Maden, verschiedene Käfer (Maikäfer), Quark und sonstige Nebenprodukte der Molkerei, Pferdefleisch ꝛc.;

II. getrocknete tierische Futtermittel (für Forellen und Karpfen), nämlich: Fleischmehl, Fischmehl, Kadaver-, Blut- und Garneelenmehl;

III. pflanzliche Futtermittel (für Karpfen), nämlich Samen von Lupinen und anderen Hülsenfrüchten, wie Erbsen, Wicken, Saubohnen, ferner Mais und andere Getreidekörner, die Abfälle der Müllerei (Futtermehl, Kleie), der Bier-, Spiritus- und Zuckerfabrikation (Treber, Schlempe, Melasse), auch die bisher noch nicht genannten sonstigen Kraftfuttermittel, wie die verschiedenen Futterkuchen und Futtermehle, endlich Malzkeime, Kartoffeln ꝛc.

b. Auf welche Eigenschaften der Futtermittel kommt es an?

Von den Eigenschaften der Futtermittel kommen für die Ernährung der Fische ebenso wie für die Säugetiere in Betracht: 1. der Gehalt an wirksamen Nährstoffen, 2. die Bekömmlichkeit, 3. die Haltbarkeit.

1. Der Gehalt an Nährstoffen und zwar an stickstoffhaltigen und stickstofffreien in einem bestimmten Verhältnis ist um so wichtiger, je weniger Naturfutter die Fische finden. Denn dann muß ihnen das dargereichte Futter allein alles bieten, was zum Aufbau ihres Körpers notwendig ist. Je mehr dagegen das Naturfutter vorwiegt, desto weniger kommt es auf die richtige Zusammensetzung der dargereichten Futtermittel an. Hieraus erklärt es sich, daß in der Praxis unter verschiedenen Verhältnissen mit den verschiedensten Futtermitteln, sowohl sehr eiweißreichen wie auch eiweißarmen,

gute Erfolge erzielt worden sind. — Von großer Wichtigkeit sind auch die im Futter enthaltenen Aschenbestandteile, weil sie das Material für die Bildung des Knochengerüstes darstellen.

2. Aber neben dem Gehalt an Nährstoffen kommt es auch auf die Bekömmlichkeit des Futters an. Es ist dies ja selbstverständlich, denn das gehaltreichste Futter kann direkt schädlich wirken, wenn es bei den Fischen Krankheiten verursacht oder auch nur ihren Gesundheitszustand ungünstig beeinflußt.

3. Endlich ist die Haltbarkeit eines Futtermittels für den Teichwirt von großer Bedeutung, weil haltbares Futter sich leichter und länger aufbewahren läßt als solches, welches schnellem Verderben ausgesetzt ist.

c. Die Eigenschaften der einzelnen Futtermittel.

I. Frische tierische Futtermittel. — Sie bilden, besonders die Fische, das naturgemäßeste Futter für unsere Edelfische, besonders für die Raubfische. Für die Friedfische sind sie, wie oben gezeigt worden ist, zu teuer.

1. Die frischen Fische und deren Teile. Die frischen Seefische, welche am meisten verwendet werden, bestehen aus minderwertigen Fischen, welche für den menschlichen Genuß ungeeignet sind. Sie werden von Hafenorten aus zentnerweise versendet* und bilden das wichtigste Futter für die Forellen. Ihre Haltbarkeit ist gering; daher muß der Fischzüchter sich seinen Bedarf, wenn er nur klein ist, wöchentlich einmal, sonst öfter senden lassen. Bei Anwendung von Eis können die frischen Fische etwa 8 Tage, dagegen im fließenden kalten Wasser, mit etwas Salz eingelegt, nur 3—4 Tage aufbewahrt werden. Der Nährstoffgehalt dieses Futters ist derartig, wie die Raubfische ihn nötig haben, da Fische ja ihre natürliche Nahrung bilden. Es müssen aber Kopf, Gräten und Eingeweide mit verarbeitet werden, wenn die Fische eine vollständig hinreichende Nahrung bilden sollen. Auch ihre Bekömmlichkeit ist gut; sie werden ausgiebig verdaut und geben nur geringe Kotabgänge, welche im Teich nicht leicht gefährlich werden können.

Dasselbe wie von Seefischen ist auch von Süßwasserfischen zu sagen, die jedoch meistens nur in geringer Menge hin und wieder als Beifutter gegeben werden können. (Vergl. aber die Züchtung der Plötze, Seite 70.)

Auch aus einzelnen Körperteilen von Seefischen wird Fisch-

* Eine Bezugsquelle ist z. B. Winkler & Co. in Geestemünde; der Zentner kostet 3 bis 5 Mark.

futter hergestellt. Das eine, „Truttat" genannt, besteht nur aus den sehr aschereichen Fischköpfen und kann wegen der vielen in ihm enthaltenen Knochensplitter zu Erkrankungen Veranlassung geben. Ein anderes Präparat besteht nur aus den Fleischteilen der Seefische nach Entfernung der Hauptgräten. Letzteres ist ein sehr gutes Futter, aber doch nicht von der Wirkung wie die vollständig verarbeiteten Fische.

Der Seefischrogen kommt seines teuren Preises wegen nur für Forellenjungfische in Betracht.

2. Schlachthausabfälle (geringes Fleisch 2c.) sind oft billig zu haben und gut für Raub- und Friedfische zu verwenden. Seuchenkrankes und verdorbenes Fleisch darf aber zur Verhinderung von Fischepidemien nur in gut durchgekochten Zustande verwendet werden. Blut, Leber und Gehirn dienen besonders zur Aufzucht der Brut.

3. Alle übrigen unter I. genannten frischen tierischen Futtermittel können gewöhnlich nur zeitweise als Beifutter gegeben werden. Da sie keine vollständige Nahrung darstellen, so wechsele man mit ihnen und vielleicht auch Schlachthausabfällen, wenn sie längere Zeit gereicht werden sollen, nach Möglichkeit ab, damit den Fischen die Stoffe, die dem einen Futter fehlen, in dem andern geboten werden. Sie kommen alsdann trotz mangelhafter Zusammensetzung des täglichen Futters doch zu ihrem Rechte.

Die zeitweise Darreichung von Kleintieren an Forellen ist besonders dann von Wichtigkeit, wenn ihnen frische Seefische nicht geboten werden können. Die Fütterung der Fische wird durch Darbietung von allerlei tierischen Lebewesen naturgemäßer und daher bekömmlicher. Kröten werden von den Forellen nicht gefressen.

Das Pferdefleisch hat sich als Fischfutter nicht sehr bewährt. Es gibt dem Fischfleisch einen unangenehmen Geschmack und bringt seiner vielen sehnigen Teile wegen große Kotmassen hervor.

II. Getrocknete tierische Futtermittel. — Wenn der Bedarf an Forellenfutter so gering ist, daß man wöchentlich nicht wenigstens 1 Ztr. frischer Seefische beziehen kann, so lohnt sich ihr Bezug überhaupt nicht mehr, und es müssen statt der frischen die getrockneten tierischen Futtermittel, welche in Mehlform in den Handel kommen, zur Fütterung der Forellen benützt werden. Die Futtermehle eignen sich also besonders für den kleinen Forellenzüchter. Auch zur Fütterung der Karpfen finden die trockenen tierischen Mehle Verwendung; sie müssen dann aber, weil sie sehr eiweißreich sind, zweckmäßiger Weise mit den stärkereichen pflanzlichen Mehlen gemischt werden.

Die Futtermehle müssen einen reinen, frischen Geruch haben. Ein ranziger Geruch zeigt Verdorbenheit an. Die Farbe der Mehle soll hell sein. Dies ist ein Zeichen, daß sie bei mäßiger Hitze getrocknet worden sind. Eine dunkle, braune bis schwarze Farbe rührt dagegen vom Trocknen bei großer Hitze her, durch welches die Eiweißstoffe weniger verdaulich werden und der Wert des Mehles außerordentlich sinkt.

Die trockenen Mehle sind, wenn hell gefärbt, reich an verdaulichem Eiweiß und, wenn trocken aufbewahrt, von großer Haltbarkeit. Sie lassen sich auch leicht transportieren. Wenn sie unverdorben sind, so läßt auch ihre Bekömmlichkeit nichts zu wünschen übrig. Grade bei ihnen ist es aber sehr notwendig, daß man sich den Gehalt an verdaulichen Nährstoffen garantieren läßt, weil ihre Zusammensetzung sehr wechseln kann.

Im einzelnen ist über diese Produkte noch das Folgende bemerkenswert:

1. Das (Liebig'sche) Fleischfuttermehl ist ein Rückstand von der Fleischextraktfabrikation. Es ist reich an Eiweiß, aber durch Auslaugen des Fleisches arm an Asche. Um den Aschegehalt zu erhöhen, empfiehlt sich daher (nach Zuntz und Knauthe) ein Zusatz von 5% phosphorsaurem Futterkalk oder etwa eben so viel der asche- und zuckerreichen Melasse wie des Fischkopfmehles.

2. Die Fischmehle. Ihr Gehalt schwankt je nach der Herstellung, zu welcher sehr verschiedenartige Seefische oder auch nur Teile derselben benutzt werden. Wenn nur Fischköpfe benützt werden, ist das Fischmehl so reich an Asche, daß es zu 5—10% den aschearmen Futtermitteln statt Futterkalk zugesetzt werden kann.

3. Die Kadavermehle. Sie werden aus ganzen Tierkörpern welche sich zum menschlichen Genuß nicht eignen, hergestellt, können daher mancherlei verdorbene Bestandteile enthalten. Auch wird durch das in den Eingeweiden enthalten gewesene Rauhfutter die Qualität des Mehles verschlechtert, indem sein Gehalt an Nährstoffen herabgesetzt und das Verdauen des Futters durch die Fische beeinträchtigt wird, so daß lästige Überreste im Teiche zurückbleiben. Bei der Verabreichung des Kadavermehls ist Vorsicht sehr notwendig.

4. Blutmehl, Garneelenmehl usw. sind, wenn von tadelloser Beschaffenheit, empfehlenswerte Futtermittel.

III. Pflanzliche Futtermittel. — Auch sie können zur Fischfütterung benützt werden. Sie eignen sich natürlich bedeutend besser zur

Fütterung der Friedfische als zu der der Raubfische, jedoch werden die von Pflanzen stammenden Futtermehle vielfach auch dazu benützt, dem Futter der Raubfische eine derbere Beschaffenheit zu verleihen und gleichzeitig die Fütterung zu verbilligen, wovon noch weiter hinten bei der Zubereitung der Futtermittel die Rede sein wird.

Auch bei den pflanzlichen Futtermitteln ist auf eine tadellose Beschaffenheit zu sehen. Körner, welche irgendwie in der Qualität gelitten haben, dumpfig oder schimmlig geworden sind, müssen vor der Fütterung durch gründliches Kochen oder Dämpfen, durch welches die schädlichen Bakterien und Pilze getötet werden, unschädlich gemacht werden.

Die Samen der Hülsenfrüchte sind sehr reich an Eiweiß, weniger reich daran sind die des Getreides. Folgende Einzelheiten sind bemerkenswert:

1. Die Lupine, besonders die gelbe, ist das wichtigste pflanzliche Fischfuttermittel und hat sich allerorten, in fein geschrotenem Zustande eingequellt gegeben auf das beste bewährt und bezahlt gemacht, besonders wenn sie mit Fischmehl und Lehm zu je einem Dritteil verknetet wird.

Die sonstigen Hülsenfrüchte sind für die Fischfütterung gewöhnlich zu teuer, jedoch können manchmal geringe, kleine, beschädigte, angefressene Körner, weil sie billiger sind, mit Vorteil verwendet werden.

2. Das Getreide. Von ihm ist im allgemeinen hinsichtlich des Preises dasselbe zu sagen. Die Fütterung geringer Körner ist jedoch zweckmäßig.

3. Die Kleie und Futtermehle, besonders die letzteren, sind nicht sehr reich an Eiweiß und eignen sich daher als alleiniges Karpfenfutter weniger, wohl aber zum Vermischen mit tierischen Mehlen. Die stärkereichen pflanzlichen Mehle bringen (ebenso wie Mais* und nach Ansicht mancher Praktiker auch die Wicke), wenn sie in zu großer Menge gefüttert werden, zu starke Fettbildung hervor und, solche Fische weist heute der Großhandel als nicht haltbar zurück. Zu fettes Fischfleisch ist auch bei den Konsumenten nicht sehr beliebt.

4. Die übrigen vorn genannten Futtermittel, z. B. die Abfälle der Bier- und Zuckerfabrikation, werden nur selten verwendet,

* Durch Maisfütterung wird bei den Karpfen (ebenso wie bei den Haussäugetieren) ein weichliches, sog. „wäßriges" Fleisch erzeugt. Diese Weichlichkeit des Fleisches beruht aber darauf, daß das Fett des Maises — aus welchem das Tierfett entsteht! — einen niedrigen Schmelzpunkt, d. h. eine weiche Beschaffenheit hat. Durch Beigabe eines Futters mit einem schwerer schmelzbaren Fett, nämlich des Palmkernkuchenmehles, im Verhältnis wie 4:1 (also auf 4 Gewichtsteile Maisschrot ein Teil Palmkernkuchenmehl!) hat man in neuester Zeit bei Schweinen eine sehr wesentliche Verbesserung des Schweinefettes erzielt. Er ist zu wünschen, daß entsprechende Fütterungsversuche auch mit Karpfen angestellt werden möchten.

ebenso die Kraftfutterkuchen und Futtermehle, welche zum Füttern der Säugetiere dienen. Sie können günstig wirken, wenn sie nur als Beifutter zum Naturfutter dienen oder in solchen Zusammensetzungen gegeben werden, daß die Fische das ihnen nötige Eiweiß erhalten. Vergl. auch die Anmerkung auf Seite 145. Dasselbe gilt von allen sonstigen pflanzlichen Futterstoffen, falls sie von tadelloser Beschaffenheit sind. Kartoffeln sind kein sehr geeignetes Fischfutter, nur Kartoffelmehl könnte dem Fischmehl beigemischt werden.

C. Die Fütterung (Mästung) der älteren Forellen.

Wie bei den größeren Haustieren, so muß es auch bei den Fischen als erwiesen gelten, daß hinsichtlich der Nahrungsaufnahme und -verwertung bei den verschiedenen Fischarten Verschiedenheiten existieren, welche bei der Fütterung beachtet werden müßten. Bis jetzt haben wir es aber in der Praxis der Fütterung erst dazu gebracht, die Forellen in anderer Art zu füttern wie die Karpfen, während wir über die Fütterung von Zandern und Hechten noch sehr wenig wissen. Es lassen sich jedoch die Erfahrungen, welche man bei der Forellenfütterung gemacht hat, auch auf die anderen Raubfische, die bei der Karpfenfütterung gemachten auf andere Friedfische mit Vorsicht übertragen. Im Nachfolgenden kann nur von der Forellenfütterung, im darauf folgenden Abschnitt nur von der Fütterung die Rede sein.

a. Die für die Fütterung geeigneten Forellenarten. — Die Regenbogenforelle ist stets freßlustig und am widerstandsfähigsten gegen die bei jeder Fütterung eintretenden Schädlichkeiten, wie Ansammlung von Futter- und Kotresten und Wassererwärmung. Sie befindet sich bei einer Temperatur von 20° C. auch bei Fütterung noch vollkommen wohl. Sie eignet sich daher für die Fütterung am besten, doch sollte das Wasser auch in den Teichen, in denen sie gefüttert wird, möglichst kalt sein.

Die Bachforelle ist nicht ganz so widerstandsfähig wie die vorige; eine lediglich künstliche Ernährung sagt ihr weniger zu. Ebenso ist eine zeitweise Erwärmung des Wassers bis auf etwa 18° C. die höchste Temperatur, welche sie bei Fütterung vertragen kann.

Am wenigsten eignet sich der sehr empfindliche Bachsaibling für die Fütterung. Eine ausschließlich künstliche Ernährung verträgt er höchstens im ersten Lebensjahre, während seine Sterblichkeit im zweiten Lebensjahre durch sie meistens sehr groß wird. Soll auch im zweiten Jahre gefüttert werden, dann darf die Wassertemperatur im allgemeinen nicht höher als 7—10° C. sein.

Die Farbe der Forellen, besonders die der Saiblinge, wird durch Fütterung abgestumpft und weniger lebhaft.

Das Folgende bezieht sich nur auf die Fütterung der älteren Forellen vom einjährigen Setzling an. Die sehr riskante und schwierige Fütterung der Brut ist schon bei der Forellenzucht kurz erwähnt worden.

b. Die Zubereitung des Futters. — 1. Die frischen tierischen Futtermittel müssen, damit sie gänzlich verwertet werden und die zum Aufbau des Skeletts wichtigen Knochenteile nicht zurückbleiben, gut zerkleinert werden. Hierzu bedient man sich der Fleischhackmaschinen, welche in allen gewünschten Größen gebaut werden und für die Forellenfütterung mit frischen tierischen Futtermitteln nicht entbehrt werden können. Das Futter tritt aus diesen Maschinen, wenn Vorsteckscheiben benützt werden, die mit kleinere oder größeren Löchern versehen sind, gleich in der gewünschten Form heraus, nämlich in Form von madenähnlichen Nudeln Diese würden aber, aus frischem Fleisch allein hergestellt, nicht zusammenhalten, sondern einen dünnen Brei ergeben, welcher im Wasser sofort aus einander fließt. Daher vermischt man die Fleischteile bei der Verarbeitung mit trocknen Mehlen entweder tierischer oder auch pflanzlicher Herkunft. Von letzteren (Roggenmehl, Kleie) darf aber nicht mehr als etwa $^1/_4$ bis $^1/_3$ der Fleischmenge hinzugefügt werden, weil andernfalls das Futter für die Forellen nicht eiweißreich genug wäre. Ein solches Futter würde das Fettwerden der Fische begünstigen und ihre Widerstandsfähigkeit herabsetzen. Das Hinzufügen von trockenen Pflanzenmehlen in mäßiger Menge ist aber auch aus dem Grunde empfehlenswert, weil es die Fütterung verbilligt.

Kleine Süßwasserfische und andere Kleintiere bedürfen keiner besonderen Zubereitung; sie werden lebend in den Forellenteich geworfen. Für junge Forellen müssen aber Frösche durch Totschlagen, die Maikäfer, Raupen, Engerlinge durch siedendes Wasser getötet werden. Alsdann wird das Futter vermittelst der Fleischhackmaschine zerkleinert, auf den Brei das trockene Mehl geschüttet und die Masse nochmals durch die Maschine gedreht, wodurch ein gründliches Durchmischen des Futters zustande kommt. Geronnenes Blut bedarf keiner Zubereitung. Kröten werden von den Forellen verschmäht.

2. Die trocknen tierischen Mehle werden vor der Verfütterung, wenn irgend möglich, mit heißem (nicht mit kaltem) Wasser zu einem steifen Brei verarbeitet, welchem, wie bereits bei Besprechung der Futtermittel erwähnt, in vielen Fällen 5—10 % Futterkalk hinzugefügt werden

soll. Auch zu den tierischen Mehlen kann zum Zweck der Verbilligung der Fütterung Roggenschrot, und zwar $^1/_4$—$^1/_3$, zum Blutmehl bis zur Hälfte des Gewichtes der Tiermehle, hinzugesetzt werden. Statt mit Wasser kann man das Futter auch mit Magermilch anmengen. Wenn die eiweißhaltige Magermilch verwendet wird, kann der Zusatz der stärkereichen Pflanzenmehle erhöht werden.

Wie schon oben bei Besprechung der Futtermittel erwähnt, ist es dann, wenn die Forellen ohne frisches Futter ernährt werden müssen, geboten, nach Möglichkeit kleine Tiere wenigstens zeitweise, je nachdem sie zu bekommen sind, als Futtermittel zu benutzen.

Muß das Futter gekocht werden? Das Kochen oder wenigstens Überbrühen des Futter ist dann unerläßlich, wenn es nicht gleich beim Einfallen in's Wasser von den Fischen genommen wird, weil nur durch Kochen das Futter vor Auslaugung und Zerschlämmung geschützt wird. Wird aber, wie gewöhnlich, „aus der Hand" gefüttert (siehe unter c), dann ist das Kochen bei gesundem Futter nicht unbedingt erforderlich. Futter, das bei der Aufbewahrung aber in seiner Bekömmlichkeit etwas gelitten hat, — und dies ist bei den Seefischen der Fall, die wohl niemals ganz frisch gegeben werden können — müssen aber stets gekocht werden.

Bewährte Futtermischungen. Der bekannte Forellenzüchter Arens empfiehlt folgende Mischung: „Frische Seefische werden mit möglichst wenig Wasser weich gekocht und unter stetem Kochen ein Gemisch von $^1/_4$ Fleischmehl, $^1/_4$ Fischmehl, $^1/_4$ Garneelenmehl und $^1/_4$ Roggenmehl zugegeben, bis ein ganz steifer Brei entsteht, welcher nach dem Erkalten mit der Maschine zerkleinert und den Forellen gereicht wird." Wo frische Seefische fehlen, also für kleine Teichwirte, empfiehlt Arens ein Gemisch von Fleischmehl, Fischmehl, Garneelenmehl und Roggenmehl zu gleichen Teilen, welches in Magermilch zu einem steifen Brei gekocht wird. Da diese Mischung, je kühler die Witterung wird, um so fester wird, muß gegen den Herbst hin das Roggenmehl vermindert oder auch ganz weggelassen werden. — Von anderen wird empfohlen, Fleisch-, Fisch- und Roggenmehl mit Magermilch zu einem steifen Brei zu mischen. Diese Mischung eignet sich für Forellen, aber auch für Karpfen.

c. Die Art der Verabreichung des Futters und seine Menge. — Den Forellen wird das Futter fast überall „aus der Hand" gereicht, d. h. man streut das Futter mit der Hand oder einem großen Löffel über die Wasserfläche hin, wo es gleich nach dem Einfallen ins Wasser

von den Fischen weggeschnappt wird. Sobald das Futter nicht mehr genommen wird, muß sofort mit der Fütterung aufgehört werden, denn das auf den Teichboden gefallene Futter wird von der Forelle nur selten genommen. Aus steifem Futterbrei können auch Klöße geformt und diese auf Stöcke gesteckt und ins Wasser geworfen werden.

Die Forellen nehmen künstliches Futter anfangs oft nicht ohne weiteres an; man muß sie erst daran gewöhnen. Dies geschieht, indem man ihnen zuerst natürliche Nahrung, wie Maden, Regenwürmer und Schnecken gibt. Hierdurch werden sie auf die Darbietung des Futters aufmerksam und nehmen nun bald auch das künstlich hergestellte Futter.

d. Die Zahl der Futtergaben. — Je mehr die Fische auf das künstliche Futter angewiesen sind, desto öfter und regelmäßiger muß gefüttert werden. Wenn dagegen die Futtergabe nur eine Ergänzung des Naturfutters ist, desto weniger kommt es auf die genaue Einhaltung der Futterzeiten an. Bei Forellen ist meistens eine tägliche, bei Jungfischen sogar eine täglich zweimalige Fütterung notwendig. In der kühlen Jahreszeit wird am besten dann gefüttert, wenn das Wasser am wärmsten ist, also nachmittags, im Sommer dagegen, wenn es kühler wird, also bei Sonnenuntergang.

e. Der Mehrbesatz bei Fütterung. — Unter dem Mehrbesatz versteht man den jetzigen Besatz, welcher über die Zahl der Fische hinausgeht, welche ohne Fütterung in dem Teich gehalten werden könnten. Die Höhe des Mehrbesatzes hängt bei den Forellen vorwiegend von dem Reichtum des Wassers an Sauerstoff ab; es kommt also sehr auf die Quantität und die Qualität des Zuflusses an. Man kann bei hinreichendem Wasserdurchfluß den früher angegebenen Normalbesatz gewöhnlich um das doppelte bis dreifache, oft auch um das vierfache, manchmal um das sechsfache steigern und in seltenen Fällen selbst auf das zehnfache hinaufgehen. Wenn pro Minute 500 Liter frisches Quellwasser einfließt, so können in kleine Forellenteiche oder Bassins von 200 qm Größe und $1^1/_2$ m Tiefe pro qm 20 Stück Setzlinge, also im ganzen 4000 Setzlinge eingesetzt werden. Ein solch großer Besatz kann nur mit intensivem Mastbetrieb verbunden sein, erfordert große Mittel, große Erfahrung und ist mit großem Risiko verbunden.

Zusatz von Friedfischen und anderen Wassertieren. Man tut gut, in Forellenteiche, in denen gefüttert wird, einige Karpfen oder Schleien miteinzusetzen. Diese fressen das auf den Boden gefallene Futter auf, vielleicht auch einen Teil des Forellenkotes, sodaß diese Stoffe

durch Zersetzung nicht schaden können. Ähnliche Dienste tun die Wasserschnecken, die also nach Möglichkeit gesammelt und in die Forellenteiche geworfen werden sollen.

Desinfektion. Manche Forellenzüchter pflegen auch im Sommer ein oder einige Male ihre Teiche zu desinfizieren. Sie bedienen sich hierzu des übermangansauren Kalis, von welchem sie so viel in den Teich einwerfen, bis das Wasser einen ganz schwachen weinroten Schein angenommen hat. Das Mittel ist den Fischen unschädlich und nicht teuer.*

f. Der Bedarf an Futter. — Der Futterbedarf richtet sich nach dem Mehrbesatz, d. h. nach dem projektierten Zuwachs desselben, also dem Mehrzuwachs und der Futterwirkung. Die Wirkung des Futters ist durch Erfahrung festgestellt worden; man drückt sie durch den sogenannten Futterkoëffizienten aus. Der Futterkoëffizient ist die Zahl, welche angibt, wie viel eines Futtermittels oder einer Futtermischung nötig ist, um eine Gewichtseinheit Fischfleisch zu erzeugen. Der Futterkoëffizient für frische Seefische und für die Mischungen, welche größtenteils aus tierischen Stoffen bestehen, also auch für die oben angegebenen Arens'schen Mischungen beträgt 6—10, im Durchschnitt 8, wobei die breiartigen Mischungen verstanden sind, welche aus etwa $^2/_3$ Wasser und $^1/_3$ Trockensubstanz bestehen. Der Futterkoëffizient für trockene tierische Mehle ist 2—$3^1/_3$, im Durchschnitt $2^2/_3$. Geringe, überhitzte oder schlecht zubereitete Futterstoffe nähren jedoch viel schlechter, sodaß oft die doppelte Menge, also im Durchschnitt $5^1/_3$ und mehr Pfund zur Erzeugung von 1 Pfund Forellenfleisch notwendig ist. Der Koëffizient von Leber ist 5—6, von Pferdefleisch 5—8, von weißem Käse oder Quark 10—15 (Walter).

Aus Futterkoëffizient und projektiertem Mehrzuwachs kann die notwendige Futtermenge, freilich nur annähernd richtig, durch die Multiplikation der beiden Zahlen leicht berechnet werden. (Beispiel siehe bei Karpfenfütterung unter D, e.)

g. Die Verteilung des Futters über das Jahr. — Bei niedriger Temperatur, also besonders im Winter, brauchen die Forellen nur wenig, bei höherer Temperatur mehr Futter. Die Freßlust der Forellen ist am größten bei 15—19° C. Wassertemperatur. Bei 22,5° C. hört sie nahezu ganz auf. Die Freßlust der Forellen zeigt das nötige Futterquantum zu jeder Zeit am besten an. Im Winter kann das

* Nach Ansicht von Prof. Dr. Hofer in München ist eine derartige Wasserdesinfektion aber ohne allen Erfolg. (Vergl. „Die Verpilzung der Fische" in dem Kap. über die Fischkrankheiten.)

Füttern, wenn nur wenige Fische im Teiche sind, auch gänzlich unterbleiben. Als Anhalt für die jeweilig notwendige Futtermenge kann im Sommer gelten, daß man etwa 5% vom Gewicht der lebenden Forellen täglich an Futter verabreichen soll. Durch Probefischungen muß man sich zeitweise von Wachstum der Fische (und ihrer Gewichtszunahme) überzeugen.

D. Die Fütterung der Karpfen.

a. Die Zubereitung der Futtermittel. — 1. Die Körner. Das wichtigste Futtermittel für Karpfen, die Lupinen müssen, wie eventuell auch Wicken und andere harte Körner, fein geschroten und eingequellt werden, damit sie von den Fischen gründlich verdaut werden können. (Nur große Karpfen über 5 Pfund Gewicht können auch ganze Lupinen gut verdauen.) Ein sehr feines Mahlen ist aber überflüssig, sogar schädlich, weil hierdurch trotz vorherigen Anfeuchtens leicht ein Zerstreuen und Auslaugen im Wasser vor sich gehen könnte. Das Kochen oder Entbittern der Lupinen hat sich gleichfalls überall als nicht notwendig herausgestellt. Sobald die Karpfen sich an die bitteren Lupinen gewöhnt haben, was in kurzer Zeit geschieht, nehmen sie selbe sehr gern auf. Man fängt mit1 Pfd. Lupinen auf 20 Pfd. Karpfen an und vergrößert die Menge des Futters allmählich. Ein Vermischen der Lupinen mit anderm Futter ist nicht unbedingt notwendig. Damit der Lupinen- oder Maisschrot schnell in's Wasser einsinkt, wird er, wie alle rohen Futtermittel, mit Wasser angefeuchtet.

Kleine Getreidekörner können in ungebrochenem Zustande, am besten eingequellt, verfüttert werden. Auch bei Fütterung von Getreide ist ebenso wenig wie bei der von Lupinen eine sorgfältige Berechnung der Nährstoffe und ein Zumischen von andern Futtermitteln notwendig, da die Körner, wenn nicht übertrieben gegeben, sich als Karpfenfutter überall vorzüglich bewährt haben. Das von ihnen erzeugte Karpfenfleisch ist nach vielfachen Erfahrungen etwa doppelt so viel wert wie die Körner.

2. Die Mehle. Für die Karpfen kommen besonders die pflanzlichen Mehle in Betracht, doch können auch billige tierische Mehle Verwendung finden. Würde man aber die Mehle einfach ins Wasser werfen, so würden sie den Fischen nur in sehr geringem Maße direkt zu gute kommen. Das Mehl würde sich im Wasser stark zerstreuen, und seine wasserlöslichen Stoffe würden ausgelaugt werden. Es würde also nur ganz unbedeutend direkt als Futter wirken, sondern eine Wasserdüngung eintreten, welche zunächst durch die Kleintiere verwertet werden müßte und den Karpfen nur indirekt zu gute käme. Diese

indirekte Wirkung ist aber natürlich unvorteilhafter als die direkte Futterwirkung. Man muß daher die Mehle mindestens mit Wasser zu einem steifen Brei vermischen und einige Zeit warten, bis das Wasser die Futtermasse gründlich durchfeuchtet hat. Dann erst soll das Futter eingeworfen werden. Besser ist es noch, wenn man das Mehl oder die Kleie mit heißem Wasser bebrüht. Hierdurch quillt die Stärke des Mehles und klebt die einzelnen Partikelchen besser zusammen.

Werden die teureren tierischen Mehle verwendet, so muß besonders ein Zerstreuen derselben vermieden werden. Man kocht sie daher mit stärkemehlhaltigen pflanzlichen Mehlen bei geringem Wasserzusatz zu einem steifen Brei zusammen. Werden aschearme tierische Mehle in größerer Menge bei der Zusammenstellung des Futters verwendet, so kann man vorher 5—10% Futterkalk beimengen. Bei mäßiger Fütterung ist jedoch der Kalk für Karpfen von nicht so großer Bedeutung wie für die Forellen, weil die Karpfen einen großen Teil ihres Kalkbedarfs durch das Naturfutter decken.

Ganz billige geringwertige Kadavermehle können auch direkt ins Wasser gestreut werden. Dieses Verfahren ist aber weniger als Fütterung wie als Wasserdüngung zu betrachten.

3. Zweckmäßige Futtermischungen für Karpfen sind, abgesehen von Futterkalk, nach Walter: 1 Teil fettreiches Kadavermehl und 3—4 Teile Roggenkleie; 1 Teil Liebig'sches Fleischmehl und 6 Teile Roggenkleie; 1 Teil Blutmehl und 12 Teile Roggenkleie; 1 Teil Liebig'sches Fleischmehl, 1 Teil Maismehl und 2 Teile Kartoffeln. (Über die Vogelsche Fütterungsweise siehe unter E.)

b. Die Art der Verabreichung des Futters. — Das Futter wird den Karpfen gewöhnlich an einzelnen Stellen, sogenannten Futterplätzen, einfach in's Wasser geworfen. Da der Karpfen vorsichtiger ist als die Forelle und das Futter nicht „aus der Hand" nimmt, so sinkt es zu Boden. Damit es nun nicht zwischen Wurzeln und Schlamm verloren geht, muß man sich als Futterplätze seichteres Wasser aussuchen, welches von Schlamm, Pflanzen und Wurzeln möglicht frei ist oder frei gemacht werden muß. Ein Zerstreuen des Futters ist nicht zweckmäßig; das Futter soll vielmehr in kleinen Haufen liegen. Dann wird es gänzlich aufgenommen und es geht nichts verloren.

Ist der Boden überall sehr schlammig, so muß man das Futter auf Futtertische streuen, welche aus gut zusammenpassenden Brettern 1 qm groß hergestellt, direkt über Schlamm und Wurzeln angebracht

werden müssen und am besten 30—50 cm unter dem niedrigsten Wasserstand liegen.

Die Zahl der Futterstellen soll recht groß sein, damit die im Teich zerstreut weidenden Karpfen das dargereichte Futter leicht auffinden. Andernfalls würden die Fische entweder teilweise überhaupt nicht gefüttert werden oder sich an die Futterstellen zusammenziehen und das Naturfutter vernachlässigen, wodurch Verluste entstehen würden. In kleinen Teichen kann von verschiedenen Stellen des Teichrandes aus gefüttert werden, in größeren genügt dies nicht. Pro 1/4 ha ist wenigstens ein Futterplatz notwendig. Daher muß die Verteilung des Futters in großen Teichen teilweise auch vom Kahn aus geschehen, in welchem, wenn Schrot gefüttert wird, auch das Anfeuchten vorgenommen werden kann.

c. Die Zahl der Futtergaben. — Da das künstliche Futter für den Karpfen in der Regel nur eine Futterbeigabe, nicht aber das Hauptfutter bildet, so braucht er nicht so oft wie die Forelle gefüttert zu werden. Gewöhnlich genügt es, wenn wöchentlich dreimal gefüttert wird; sind die Gewässer nicht stark übersetzt, so reicht auch eine wöchentlich zweimalige Fütterung aus. Nur bei sehr starkem Mehrbesatz ist tägliche, regelmäßige Fütterung geboten, weil andernfalls die Fische in den Zeiten zwischen der Fütterung mit der vorhandenen Naturnahrung zu radikal aufräumen würden, sodaß der genügende Nachwuchs der Kleintiere fraglich wäre. — Die Fütterung findet am besten des Morgens statt.

d. Der Mehrbesatz bei Fütterung. — Der Karpfen ist ein Weidefisch; er läßt sich in engen Behältern bei starker Fütterung ähnlich wie die Forelle nicht halten. Dazu kommt, daß er ruhiges Wasser verlangt, in welchem der Sauerstoff bei zu starkem Besatz selbst bei Anwesenheit von viel Wasserpflanzen bald verbraucht sein würde. Wir werden daher im allgemeinen bei Fütterung der Fische in ärmeren Teichen zufrieden sein müssen, wenn wir einen solchen Zuwachs erzielen, wie er in sehr guten Teichen ohne Fütterung erreicht wird, also einen Gesamtzuwachs von 200 Pfd. Fischfleisch pro Sommer und 1/4 ha, vorausgesetzt, daß wir hinreichend füttern. In sehr günstigen Fällen, d. h. bei sehr stark sauerstoffhaltigem Wasser, kann man aber sogar einen Gesamtzuwachs von 300 Pfd. erreichen. Es können dann also durch Fütterung selbst die besten Teiche in ihrer Ertragsfähigkeit noch gehoben werden.

Die Steigerung der Besatzmenge gegenüber Teichen mit ungefütterten Fischen ist je nach der Intensität der Fütterung und dem Vorhandensein von Naturnahrung eine sehr wechselnde. Der Besatz beträgt gewöhnlich nur das doppelte oder dreifache des Besatzes ohne Fütterung; nur bei geringen Teichen ist, genügend Unterwasserpflanzen vorausgesetzt, eine fünffache und noch stärkere Steigerung unbedenklich. Je stärker aber die Steigerung des Besatzes ist, desto mehr kommt es auch darauf an, daß das Futter zweckmäßig zusammengesetzt ist, weil das günstige Naturfutter in diesem Falle ja nur einen kleinen Teil der Gesamtnahrung des Fisches ausmacht.

e. Der Bedarf an Futter. — Auch bei der Karpfenfütterung richtet sich selbstverständlich die Menge des notwendigen Futters nach dem Mehrzuwachs, den man durch den Mehrbesatz erzielen will, und dem Futterkoëffizienten. Kann z. B. ein Teich ohne Fütterung 50 zweisömmrige Karpfen um je 1 kg zunehmen lassen und man setzt noch 100 Stück hinzu, die gleichfalls je 1 kg zunehmen sollen, so muß 100 mit dem Futterkoëffizienten, bei Lupinen = 4, multipliziert werden. Es sind also 400 kg oder 8 Ztr. Lupinen im ganzen zu füttern.

Die Futterkoëffizienten sind für die Karpfenfütterung nicht genau dieselben wie für die der Forellen. Sie sind für (gelbe) Lupinen 3—5, im Mittel 4, ebenso für andere Hülsenfrüchte und für Futterkuchen; für Mais 4—6, im Mittel 5, ebenso für die Getreidearten, Kleie und Pflanzenmehle. Die tierischen Mehle haben den Koëffizienten $1\frac{1}{2}$— $2\frac{1}{2}$, im Durchschnitt 2, wenn sie nicht überhitzt sind; für geringwertige, braune, überhitzte Sorte und Kadavermehle mit viel Rauhfutterteilchen muß er aber mit den Ziffern 4—6 angesetzt werden.— Auch die notwendigen Futtermischungen lassen sich nach diesen Zahlen leicht annähernd berechnen. (Walter.)

f. Die Verteilung des Futters über das Jahr. — Da wir das Fressen der Karpfen nicht wie das der Forellen beobachten können, und da ferner die Karpfen auch mehr Naturfutter verzehren, so bietet uns die Freßlust der Karpfen keinen Maßstab für die Verteilung der anzuwendenden Futtermenge über die einzelnen Sommermonate. Der Karpfen hat aber ein um so größeres Bedürfnis nach Nahrung, je wärmer es ist; erst dann wird seine Verdauung geringer, wenn die Wasserwärme höher als 24° C. ist. Am günstigsten stellt sie sich bei 19—24° C., bei geringer werdender Wärme nimmt sie ab; im Winter

frißt der Karpfen überhaupt nicht. Schon bei einer Wassertemperatur unter 14° C. muß die Fütterung gänzlich unterbleiben; bei 14—16° C. gebe man kleine, bei 17—19° die normalen, bei 20—24° große Gaben. Für die einzelnen Monate stellt sich somit, wenn die Witterung normal ist, die Verteilung des Futters etwa wie folgt: Beginn der Fütterung frühestens Mitte April, am besten erst Anfang Mai mit kleinen Gaben = 10% des gesamten Jahresfutters, im Juni normale Gaben = 20%, im Juli große Gaben = 30%, in der ersten Hälfte August oder auch im ganzen August große Gaben = 30%, im September kleine Gaben = 10% der Gesamtfuttermenge (Walter). — Im August gehe man allmählich von den großen Gaben zu den kleinen des Septembers hinunter; auch in der übrigen Zeit vermeide man eine plötzlich zu stark gesteigerte Futtergabe. — Spätestens Ende September muß die Fütterung gänzlich aufhören. Nur bei sehr warmem Herbst kann auch noch bis etwa Mitte Oktober ein wenig gefütert werden. (Siehe S. 160, Absatz) 1.) Manchmal kann aber schon im August aufgehört werden, nämlich dann, wenn sich (in ungedüngten Teichen) erst jetzt genügend Nährfauna gebildet hat, welche nunmehr an die Stelle des dargereichten Futters treten kann.

Um das Futterquantum für den einzelnen Futtertag zu finden, muß der für den einzelnen Monat gefundene Teil der Gesamtfuttermenge durch die Anzahl der Futtertage des Monats dividiert werden.

E. Die tägliche Fütterung der Karpfen und Schleien in Gemeinschaft mit der Düngung (das Vogelsche Fütterungsverfahren).

Aus all dem, was bisher über die Pflege der Teiche und die Fütterung der Karpfen gesagt worden ist, kann leicht gefolgert werden, daß eine Verbindung von rationeller Pflege — besonders Düngung — der Teiche mit intensiver Fütteruug der Fische die allerhöchsten Erträge liefern muß. Eine derartige glückliche, planmäßige Vereinigung dieser zweckmäßigen wirtschaftlichen Tätigkeiten des Fischhalters ist wohl zuerst von dem Fischereidirektor Paul Vogel (in Berlin, Goßlerstraße 31), dem Herausgeber des „Korrespondenzblatt für Fischzüchter (Verlag Emil Hübner, Bautzen) mit vollem Erfolge ausgeführt worden. Durch Vogels Methode sind alle früheren Fütterungsresultate weit in den Schatten gestellt worden. Herr Vogel schreibt über seine Methode folgendes.

„Während früher Fütterungserträge von 4 bis 5 Zentnern pro ha neben der natürlichen Produktion der Teiche als hervorragende Leistungen

galten, liefert die Vogelsche Fütterungsmethode das 3-, 4- und 5fache Quantum mit voller Sicherheit.

Hierzu kommt noch, daß bei den häufigen Kauf- und Pachtwerten der Teiche die sogenannte Naturalproduktion, das heißt dasjenige jährliche Produktionsquantum, welches die Teiche nur mit Hilfe der von ihnen selbst erzeugten Naturnahrung hervorbringen, ungefähr doppelt so hoch zu stehen kommt, wie dasjenige Quantum, welches durch das Kunstfutter bezw. die Kunstfuttermischung der Vogelschen Methode erzeugt wird. Die Grundzüge des Vogelschen Karpfen- und Schleienfütterungs-Verfahrens sind folgende:

1. Diejenigen Karpfenteiche, welche zur Fütterung benutzt werden sollen, müssen in jedem Winter gut trocken liegen, gepflügt, gekalkt und stark gedüngt werden.

2. Die niedrigste Besatzziffer muß mindestens das Dreifache derjenigen Kopfzahl betragen, welche der Teich bei Naturnahrung allein, also ohne Kunstfutter, befriedigend abwachsen lassen würde. Die von Vogel bisher angewendeten Höchstziffern betragen das zehnfache des Naturalbesatzes bei vollständig befriedigendem im Voraus festgestelltem Stückzuwachs (2 Pfund bei zweisömmrigen Karpfen).

3. Die Vogelsche Methode vereinigt auch eine sommerliche fortgesetzte Teichwasserdüngung mit der Verabreichung von Kunstfutter, das heißt: durch fast tägliche Zufuhr kleinerer Quantitäten Jauche, Stalldünger, Kloake oder guten Komposes wird vom Frühjahr bis zum Herbst das Teichwasser derart fruchtbar erhalten, daß sich die Naturnahrung darin von Frühjahr bis zum Herbst soweit gleichmäßig stark vermehren kann, daß die Karpfen immer etwa 20—25 Prozent ihres Gesamternährungsbedarfes in Naturfutter decken können. Vogel verlangt also eine 20—25prozentige Beimischung an Naturfutter zu dem Kunstfutter, und hält diese Beikost für nötig, weil dieselbe nach seinen Erfahrungen eine bessere Ausnützung des Kunstfutters bewirkt.*

4. Vogel verwirft jede einseitige Verwendung von billigen Gelegenheitsfuttermitteln, und verwendet in den von ihm geleiteten Teichwirtschaften nur beste Qualitäten Fischmehl, und zwar nur das aus Heringen hergestellte enttrante Fischmehl der Chemischen Fabrik zu Schlutup bei Lübeck, ferner als Zusatz im gleichen Quantum das von der Firma Lehmann & Sohn in Treuenbrietzen aus Lupinen hergestellte

* Vergl. die früheren Ausführungen dieses Kapitels.

Präparat Lupiscin.* Diese beiden Präparate, und zwar das animalische Fischmehl, und das vegetabilische Lupiscin vermengt Vogel mit einem mineralischen Futtermittel und zwar mit Lehm, und zwar deshalb, weil Fischmehl und Lupiscin stark konzentrierte aber mineralarme Nahrungsmittel sind.**

5. Das Vogelsche Mischfutter wird, wie folgt, für die Verfütterung vorbereitet:

Fischmehl und Lupiscin werden zu gleichen Teilen gut vermengt und dann unter beständigem Umrühren mit heißem Wasser soweit angebrüht, daß diese Mehle innerhalb 8 bis 10 Stunden gründlich aufquellen. Hierauf wird sodann diese Masse zu einem Drittel des Volumens mit feuchtem Lehm derart gut vermengt und verknetet, daß sich der Lehm mit den beiden Mehlen innig verbindet. Die so zu einer krümeligen Masse verarbeitete Futtermenge wird täglich zur gleichen Stunde an den bestimmten Futterplätzen, welche in 50 bis 80 Zentimeter Wassertiefe belegen sind, ausgestreut. Die Karpfen gewöhnen sich sehr schnell an dieses Mischfutter und saugen dasselbe von dem Teichboden auf, ohne Rückstände zu hinterlassen. Sie nehmen also auch den Lehmzusatz vollständig mit auf.

Irgend welches gesundes Gelegenheitsfutter, wie gemahlenes Fleisch, Blut, gesundes Körnermehl ꝛc. kann diesem Mischfutter bis zu 20 Prozent zugefügt werden.

6. Vogel warnt ausdrücklich vor der ausschließlichen Verwendung von Mais als Karpfenfutter, weil der Mais ein zu weichliches, öligfettes Fleisch erzeugt***, und weil ausschließlich mit Mais gefütterte Karpfen sich auf dem Transport und in den Händen der Händler nicht haltbar erweisen, auch in den Winterungen zu starke Gewichtsverluste erleiden.

7. Die Fütterung der Schleien erfolgt neben der der Karpfen, ohne daß man sich um die Schleien weiter zu bekümmern braucht. Die Schleie frißt vorwiegend des Nachts, und es stehen ihr dann im Fütterungsteiche außer etwaiger Naturnahrung auch die Futterreste und die Exkremente des Karpfens zur Verfügung. Man kann ebensoviel Stück einsömmrige Schleien beigeben, wie sich Karpfen im Fütterungsteiche be-

* Lupiscin ist ein durch Dörren und Mahlen gesunder Lupinen hergestelltes Lupinenschrot von stets gleich bleibender guter Beschaffenheit.

** Nach den glänzenden Erfahrungen Vogels zu urteilen, scheint der Karpfen erdiges Material für seine Verdauung oder seinen Stoffwechsel nötig zu haben. (Anm. d. Verfassers.) — *** Vergl. die Anm. auf Seite 145.

finden, und man wird trotzdem bei richtiger Behandlung der Fütterungsteiche diese kleinen Schleien schon im ersten Sommer zu 1/4 bis 1/3 pfündigen Portionsfischen heranziehen.

Das neue Vogelsche Karpfen- und Schleien-Fütterungsverfahren hat in den Kreisen der Teichwirte das größte Aufsehen erregt. In Zukunft werden nur diejenigen Teichwirte konkurrenzfähig bleiben können, welche ihre Teiche so gut meliorieren, daß sie dann nach der Vogelschen Methode zur Fütterung schreiten können.* —"

Zur weiteren Erläuterung des beschriebenen Verfahrens folgt nachstehender Bericht über die Bewirtschaftung zweier Fütterungsteiche im Jahre 1906, den Herr Vogel im „Korrespondenzblatt für Fischzüchter" veröffentlicht hat.

„Teich I, 13,36 ha groß, war eine saure Streuwiese auf moorigem und teilweis sandigem Grunde, welche landwirtschaftlich nur in strohharmen Jahren durch Streugewinnung einen geringen Nutzen lieferte.

Teich II, 11,20 ha groß, ist von noch etwas geringerer Bodenbeschaffenheit, war stellenweis zur Torfgewinnung benutzt worden und hatte bisher auch nur eine sehr geringe landwirtschaftliche Nutzung.

Beide Teiche liegen durch einen Fluß getrennt nebeneinander und können aus diesem Flusse beliebig gespeist werden und auch genügend entwässern.

Die Karpfen- und Schleienproduktion in diesen Teichen würde ohne künstliche bezw. direkte Fütterung pro Hektar etwa einen Zuwachs von 100 bis 120 Kilo liefern können.

Da intensive direkte Fütterung mit meinem Mischfutter beschlossen war, wählte ich für die Besatzstärke das Beispiel Teich 6 b meines Lehrbuches der Fischfütterung (Seite 179) und besetzte:

Teich I im Frühjar 1906 mit 15,000 Stück einsömmrigen Schuppenkarpfen (von Rössing, Uhyst) und mit 12,000 Stück kleiner Schleienbrut (3 - 6 cm lang),

Teich II im Frühjahr 1907 mit 12,500 Stück einsömmrigen Spiegelkarpfen (von Rössing, Uhyst) und mit 12,000 Stück kleiner Schleienbrut (3—6 cm lang).

Abgefischt wurden im November 1906:

Teich I.	13,237 Stück	zweisömmrige Karpfen im Gewicht von	13,760 Pfund.
„ II.	11,169 Stück	zweisömmrige Karpfen im Gewicht von	10,775 „
„ II.	688 Stück	kleine in den Torflöchern gewes. Hechte	422 „

sodann aus beiden Teichen zusammen:

9968 Stück	zweisömmrige Schleien im Gewicht von	1482 „
2766 „	desgl. (schon Portionsfische) „	707 „

Gesamtabfischungsgewicht 27,146 Pfund.

Die Einsatzfische wurden leider nicht gewogen, aber es wird das Gewicht betragen haben:

---

* Die Erfahrungen Vogels mit seiner Fütterungsmethode sind in seinem Lehrbuche „Die Fischfütterung" (Emil Hübners Verlag in Bautzen) niedergelegt.

24,406 Stück einsömmrige Karpfen,	pro Tausend ca. 60 Pfund,	1470 Pfund.
12,737 Stück Schleienbrut,	pro Stück 5 Gramm	120 „
688 „ einsömmrige Hechte,	pro St. 50 Gramm	70 „
	Einsatzgewicht	1660 Pfund.

bleibt ein Gesamtzuwachsgewicht von: 25,286 Pfund.

Stellen wir die Zuwachsgewichte neben die Einsatzgewichte, so wuchsen:

1470 Pfund	einsömmrige Karpfen	auf 24,535 Pfund heran.
120 „	Schleienbrut, 3—6 cm lang,	auf 2189 „ „
70 „	Satzhechte	„ 422 „ „

Die 24½ Hektar Teichflächen lieferten also (incl. Dammflächen) einen Gesamtzuwachs von 25,286 Pfund innerhalb 7 Monaten, also pro Hektar 1032 Pfund = 516 Kilo (oder pro preußischen Morgen 258 Pfund = 129 Kilo).

Bemerkt sei hier noch, daß dieser an sich bedeutende Zuwachsertrag sich in Wirklichkeit noch etwas besser gestellt hat, denn es haben Fischottern, von denen zwei Stück auch erlegt wurden, und Fischreiher, von denen 24 Stück erlegt wurden, vermutlich eine ziemliche Anzahl Fische vertilgt, welche nicht mit zur Abfischung gelangen konnten, auch dürfte noch eine ziemliche Anzahl Schleien in den Torflöchern stecken geblieben sein.

Das Abfischungsresultat entspricht meinem Voranschlag für diese Teiche, und die pünktlichst ausgeführte künstliche Fütterung mit meinem Mischfutter hat sich glänzend bewährt und tritt auch ganz hervorragend beim Abfischungsgewicht der Schleien zu Tage. Das Schleienfütterungsproblem glaube ich hier auch in eklatantester Weise, als von mir gelöst, nachgewiesen zu haben.

Die Fütterung erfolgte täglich zur bestimmten Stunde an ca. 120 Futterstellen mit einem Gemisch von aufgequelltem Fischmehl, Lupinenschrot und Lehm.

Der im Frühjahr aufgestellte Verbrauchsplan von Fischmehl und Lupinenschrot, trocken gewogen und je zur Hälfte gemischt, war folgender:

27. Mai	bis	30. Mai	täglich	1 Zentner	=	5 Zentner
1. Juni	„	10. Juni	„	1½ „	=	15 „
11. „	„	20. „	„	2 „	=	20 „
20. „	„	30. „	„	3 „	=	30 „
1. Juli	„	10. Juli	„	3½ „	=	35 „
10. „	„	20. „	„	4 „	=	40 „
20. „	„	31. „	„	4½ „	=	49 „
1. August	„	10. August	„	5 „	=	50 „
10. „	„	20. „	„	5 „	=	50 „
20. „	„	31. „	„	4 „	=	44 „
1. Septemb.	„	10. Septemb.	„	3 „	=	30 „
10. „	„	20. „	„	2 „	=	20 „
20. „	„	30. „	„	1½ „	=	15 „
				Insgesamt:		403 Zentner.

Da aber der Sommer sehr schön war, ließ ich die Ration Anfang August von 5 Zentnern täglich weiter verfüttern bis etwa Mitte September, und von da ab ließ ich infolge des günstigen Herbstes bis etwa Mitte Oktober noch soviel füttern, wie aufgefressen wurde, sodaß also rund 450 Zentner verbraucht sein dürften (45000 Pfund oder 22,500 Kilo).

Zur Vorbereitung und Verteilung des Futters an die Futterstellen brauchte ein Arbeiter mit seinem Jungen täglich eine Zeit von 5 Stunden.

Wenn ich den Naturalzuwachs dieser beiden Teiche auf 120 Kilo (240 Pfund) pro Hektar Wasserfläche einschätze, so beträgt das für ca. 23 ha Wasserfläche zirka 2760 Kilo oder 5520 Pfund. Es bleiben dann also fast 20,000 Pfund Fütterungszuwachs, dem ein Futterverbrauch von 45,000 Pfund gegenübersteht. Es wurden also für 1 Pfund Fütterungszuwachs nur $2^1/_4$ Pfund Trockenfutter verbraucht. Ein glänzendes Zeugnis für den Wert des Fischmehles und meiner Mischungs- und Verabreichungsmethode.

Die 1032 Pfund Zuwachs pro Hektar betrachte ich aber durchaus noch nicht als das Maximum des in diesen beiden Teichen zu erzielenden Höchstzuwachses, denn es war nicht möglich, in diesem Jahre mehrere, den Zuwachsertrag ungünstig beeinflussende Faktoren auszuschalten. So verwuchsen die Teiche auf $^1/_3$ der Fläche sehr stark und konnten wegen Arbeitermangel nicht gemäht werden. Dann war ein Fischmehlfabrikat zur Verwendung gelangt, dem ich volle Verdaulichkeit nicht zutrauen kann und welches auch im nachstehenden Beispiel durch ein anderes Fabrikat weit übertroffen wurde "

Über andere Teichwirtschaften berichtet Vogel wie folgt:

„In einer ebenfalls von mir beratenen Teichwirtschaft wurde in 10,55 Hektar gefüttert.

Ausgesetzt wurden 22 Zentner, abgefischt 171 Zentner, also Zuwachs 149 Ztr., oder pro Hektar 1440 Pfund = 720 Kilo Zuwachs.

Verfüttert wurden 18250 Pfund Fischmehl und 18250 Pfund Lupinenschrot und der entsprechende Lehmzusatz. Die Futterkosten betragen pro Zentner Zuwachs 25 Mark. Es wurde hier eine bessere Marke Fischmehl verwendet als oben und erwies sich vorteilhafter als obige geringere und billigere.

Wenn nun auch der erzielte Zuwachs von 1440 Pfund pro Hektar als sehr befriedigend — für viele Teichwirte unglaublich — erscheinen dürfte, so werden dieselben Teiche doch im nächsten Jahre rund 2000 Pfund Zuwachs pro Hektar liefern, den es hatte sich hier in der Futterberechnung dadurch ein großer Fehler eingeschlichen, daß mir die Besatzfische unrichtig angegeben waren. Neben zweisömmrigen Karpfen, welche Speisefische von 3 Pfund werden sollten, war mir ein weiterer Besatz von 12000 Stück einsömmrigen Karpfen angegeben, welche ca. ein Pfund schwer werden sollten. Es wurden aber im Herbst 17000 Stück zweisömmrige Karpfen abgefischt und waren also ca. 20000 Stück ausgesetzt, für welche natürlich meine angeordneten Futterrationen viel zu gering waren, so daß sie das verlangte Stückgewicht nicht erreichen konnten. Immerhin sind es $^1/_2$—$^3/_4$pfündige Fische geworden. Da aber ihr Abwachsvermögen größer ist und das verabreichte Futterquantum für die größere Menge nicht ausreichen konnte, so wird dieselbe Stückzahl, genügend gefüttert, bequem einen Zuwachs von 2000 Pfund pro Hektar liefern. — — —

Ich möchte noch ein paar Worte zu dem Schleienzuwachs anfügen. Die oben abgefischten 9968 Stück zweisömmriger Schleien im Gewicht von 1482 Pfund und die 2769 Stück im Gewicht von 707 Pfund (letztere also schon Portionsfische) haben mit von dem Karpfenfutter gefressen, es war aber für sie kein besonderes Futterquantum in Ansatz gebracht. Da aber eine Schleienfleischproduktion doch wohl bedeutend das für die Karpfen berechnete Futter verkürzt, so soll in kommender Saison entsprechend mehr Futter verabreicht werden, und zwar in der ersten Hälfte der Fütterungssaison. Ich beabsichtige dadurch, aus der gesamten Schleienbrut gleich im zweiten Jahre durchweg Portionsfische zu erzielen; daß das möglich ist, beweisen mir die 2769 Stück, denn letztere haben ja auch bereits ein Durchschnittsgewicht von 128 Gramm pro Stück erreicht.

Es ist selbstverständlich, daß die Witterung auch das Fütterungsgeschäft beeinflußt, aber bei dem weiten Spielraum, den uns die Futteraufnahmefähigkeit und die Schnellwüchsigkeit des Karpfens und der Schleie bieten, können wir mit dem Kunstfutter ganz anders regulierend eingreifen als mit dem Naturfutter. Das Kunstfutter haben wir an jedem günstigen Fütterungstage sofort bei der Hand, das Naturfutter soll sich aber erst an solchen günstigen Tagen entwickeln, bezw. vermehren, und wenn die Fische darauf warten sollen, so ist doch wohl an manchen Tagen Schmalhans Küchenmeister.

Im Vorjahre und in diesem Jahre haben sich meine Karpfen und Schleienfütterungslehren derart bewährt, daß ich mit einem gewissen Bangen die Zentnermassen heranwachsen sehe, welche meine Lehren jetzt zeitigen!

Abgesehen davon, daß in mehreren Tausend Morgen Karpfenteichen, in welchen unter meiner fortwährenden Kontrolle nach meiner Methode gefüttert wird, der Zuwachserfolg, trotz bisher sehr unregelmäßiger Witterung, alles Frühergewohnte übertrifft, kündigen zwei besondere Fütterungsversuchsteiche, im Ausmaße von je 1 Hektar, heute eine Karpfenproduktionszukunft an, welche alle bisherigen Karpfenfütterungslehren anderer Autoritäten greifbar, zählbar und wägbar über den Haufen werfen wird.

Auf diesem einen Hektar besonders hergerichteter und bedienter Teichfläche sind im Frühjahr 1907 2000 Stück pfündige zweisömmrige Karpfen ausgesetzt worden, und eine am 6. Juli vorgenommene Probefischung hat gezeigt, daß diese Karpfen bis zu diesem Tage

20 Zentner (1000 Kilo) Gewicht pro Hektar aufgenommen haben!

Die Karpfen werden also bei normaler Witterung bis zum Herbst 40 Zentner Zuwachs pro Hektar liefern, und bei recht guter Witterung stehen 50 Zentner Zuwachs pro Hektar in sicherer Aussicht.

Die Versuchsfütterung bedeutet sicher eine von meinen Fütterungslehren ausgegangene vollständige Umwälzung auf dem Gebiete der Karpfenfleischproduktion.

Der Stückzuwachs hält sich in denselben Grenzen, welche als Jahresstückzuwachs vorgeschrieben sind, denn der einzelne zweisömmrige pfündige Karpfen soll auch bei mir nur 2 Pfund zuwachsen."

Viertes Kapitel.

Der Fischfang.

1. Die Abfischung der Teiche.

A. Die Methoden der Abfischung und ihre Zweckmäßigkeit.

Der Fang der Teichfische geschieht dadurch, daß das Teichwasser abgelassen wird; hierdurch müssen die Fische entweder im Teiche selbst sich immer mehr zusammendrängen, wonach sie aus den tiefsten Stellen, also in der sog. Fischgrube vor der Ablaufvorrichtung oder aus den sich bildenden Tümpeln mit Netzen herausgenommen werden, — oder man läßt die Fische auch, nachdem die größte Wassermenge abgeflossen ist, mit dem Wasser allmählich durch die Abflußvorrichtung hindurchgehen und nimmt sie auf der anderen Seite des Teichdammes mit Handnetzen oder in einem Fangkasten in Empfang.

Die erste Art der Abfischung kann bei allen weniger empfindlichen Fischen vorgenommen werden, also bei zwei- und mehrsömmrigen Karpfen und Schleien ꝛc.; die andere Art muß bei den empfindlichen Fischen zur Anwendung kommen, d. s. die Forellenarten und alle einsömmrigen Fische. Sind neben Karpfen auch Forellen im Teich vorhanden, so ist natürlich erst recht der Fang am Ausfluß die beste Methode, weil die Karpfen den Schlamm bei der Abfischung sehr aufwühlen.

B. Die Jahreszeit der Abfischung.

Die Abfischung muß im allgemeinen — d. h. abgesehen von der Abfischung der Brut zwecks Übersetzung in größere Teiche — in der kühlen Jahreszeit, also im Herbst vorgenommen werden, denn

1. in der warmen Zeit wachsen die Fische noch;

2. bei warmer Witterung leiden die Fische leichter an Luftmangel, da das Wasser alsdann weniger Sauerstoff als bei kühler Witterung enthält, die Fische aber gerade, weil sie lebhafter sind, mehr Sauerstoff brauchen;

3. bei Frost können die Fische sehr leiden, vielleicht sogar absterben.

Der beste Monat in unserm Klima ist daher gewöhnlich der Oktober, doch kann auch schon im September und noch im November gefischt werden, falls die Fische in dieser Zeit gut verwertet werden können.

Auch die Abfischung der einsömmrigen Fische wird gewöhnlich im Herbst vorgenommen. Nur unter zwei Bedingungen geschieht sie auch im Frühjahr, nämlich dann, wenn

1. der die einsömmrigen Setzlinge beherbergende Brutstreckteich sich auch zur Überwinterterung der Fische eignet, also tief genug ist und Wasserdurchfluß hat, und

2. wenn außerdem auch Brutvorstreckteiche vorhanden sind, durch welche verursacht wird, daß die den Brutstreckteichen fehlende Winterruhe durch eine Trockenlegung im Frühjahr von April bis Juli ersetzt wird, während welcher Zeit die neue Fischbrut sich im Laich- und im Brutvorstreckteiche befindet. Das Trockenlegen der Teiche ist gerade für die empfindlicheren jüngeren Fische sehr notwendig.

Tritt bei der Abfischung einsömmriger Fische Frostwetter ein, so ist es am besten, den Teich wieder etwas anzustauen und auf frostfreie Witterung zu warten. Wenn dies nicht möglich ist, so müssen die Fischchen wenigstens nicht trocken in Handkeschern, sondern in mit Wasser gefüllten kleinen Eimern oder Zubern zu den Bottichen oder Fässern transportiert werden.

C. Die Tageszeit der Abfischung.

Je frühzeitiger am Tage abgefischt wird, desto besser ist es für die Fische, weil besonders bei warmem Sonnenschein, das Wasser gegen Mittag sauerstoffärmer wird. In sehr großen Teichen muß aber oft von früh bis zum Abend abgefischt werden. Nachts werden Wachen aufgestellt, welche die Wasserabflüsse regeln und auf Raubzeug und Fischdiebe achten.

D. Die für die Abfischung notwendigen vorbereitenden Arbeiten.

1. Die Säuberung der Fischgrube. — In Teichen mit viel harter Flora ist es gut, wenn vor dem Ablassen des Wassers mit der Grundsichel wenigstens die Fischgrube und die Gräben von Kraut befreit werden, damit man die Fische später leicht auffammeln kann.

2. Das Ablassen des Wassers. — Das Herauslassen des Wassers aus dem Teiche muß, besonders wenn der Teich flache Ränder hat, allmählich geschehen, damit die Fische dem von den Rändern zurückweichenden Wasser folgen können und nicht an den Ufern liegen bleiben, ersticken und verloren gehen.

Das Ablassen muß derartig eingerichtet werden, daß am frühen Morgen mit dem Herausnehmen der Fische begonnen werden kann. Bei

kleinen Teichen braucht daher oft erst an dem dem Abfischtage vorhergehenden Tage mit dem Ablassen des Wassers begonnen werden; bei größeren sind hierzu oft mehrere Wochentage und Nächte erforderlich. Die Ablaufzeit großer Teiche muß man also kennen, um zur richtigen Stunde mit dem Herauslassen des Wassers anfangen zu können.

Ein höher gelegener kleiner Teich kann oft samt den Fischen in einen — dicht daneben befindlichen — tiefer gelegenen abgelassen werden. Beim Abfischen des letzteren gewinnt man alsdann die Fische von zwei Teichen gemeinschaftlich.

3. Das Bereithalten der nötigen Geräte. — Zum Herausnehmen der Fische sind Handnetze, sog. Handkescher, nötig; das Tragen der Fische zu den Bottichen geschieht mit Handkeschern, Leintüchern, Weidenkörben*; zum Einsetzen der gefangenen Fische müssen möglichst große und breite Bottiche, Kübel oder auch Fässer vorhanden sein.

Werden große Teiche abgefischt, welche verschiedene Fischarten oder Fische verschiedenen Alters enthalten, so müssen die abgefischten Fische sortiert werden, was auf einem Sortiertisch geschieht, welcher Bracke genannt wird. Die Bracke besteht aus einer, mit etwa 15 cm hohen Randleisten versehenen, Tischplatte, welche auf Böcken aufliegt und zum Ablauf des Wassers schräg gestellt wird oder durchlöchert ist. Aus der Bracke, welche am besten auf einer Seite keilförmig zugeschnitten und mit einem Schieber geschlossen ist, werden die Fische in untergestellte Körbe oder Handnetze eingezählt. — Für große Teiche mit großer, tiefer Fischgrube ist auch ein Zugnetz notwendig, mit dem die Fische gefangen werden.

Die Maschenweite der Netze muß je nach den zu fangenden Fischen verschieden sein und schwankt von 5 mm (für einsömmrige Forellen und Karpfen) bis zu 30 mm (für dreisömmrige Karpfen).

Zum Abwägen der Fische muß auch eine Wage vorhanden sein. Als solche wird entweder eine Federwage (Schnellwage) oder eine aus einem ungleicharmigen Hebel mit Laufgewicht bestehende Schnellwage oder eine Dezimalwage benutzt.

Der Transport der Fische zu den Fischhältern, wenn diese sich nicht in der Nähe befinden, geschieht in Fässern, welche auf Wagen liegen und durch Gespanne befördert werden.

---

* In der Herrschaft Trachenberg sind sehr zweckmäßige Tragegestelle in Gebrauch, welche aus einem viereckigen Rahmen mit vier Handhaben, vier Füßen und einem an dem Rahmen befestigten muldenförmigen Leintuch bestehen. Zum Tragen eines solchen Gestelles mit Fischen sind aber zwei Mann notwendig.

Die Bottiche und Transportfässer müssen vor dem Abfischen sauber gereinigt und mit Wasser gefüllt werden. Hierzu darf man nicht das Teichwasser benützen, weil dieses von aufgerührtem Schlamm schmutzig ist, sondern man muß reines, frisches Wasser, am besten aus einem fließenden Gewässer, verwenden.

E. Die Art der Abfischung.

a. Das Abfischen der Fischgrube kleiner Teiche. — Kleine Teiche, welche nur wenige und widerstandsfähige Fische enthalten, werden, nachdem die vorbereitenden Arbeiten erledigt sind, einfach derartig abgefischt, daß man die letzte Wassermenge fast vollständig schnell aus den Teichen herauslaufen läßt und die Fische aus den Wasserpfützen mit Handkeschern herausnimmt. Dies muß sehr sorgfältig geschehen, damit die Fische nicht gedrückt und beschädigt werden, weil sie hiernach leicht absterben.

b. Das Abfischen der Fischstätten größerer Teiche. — Bei großen Teichen kann man aber nicht in der vorstehenden Art verfahren, weil die große Menge der zusammengedrängten Fische nicht schnell genug herausgenommen und in das frische Wasser der Bottiche eingesetzt werden könnte. Die Fische würden daher matt werden und könnten sogar ersticken. Man muß daher, noch ehe das Wasser fast vollständig abgeflossen ist, die Fischstätten — Fischgrube und etwaige Tümpel — mit dem Zugnetz ein- oder mehrere Male befischen, bis die größte Menge der Fische entfernt ist. Die gefangenen Fische werden durch Übergießen mit reinem Wasser vom Schlamm gereinigt, zur Bracke gebracht, mit Wasser überspült, sortiert und in die Bottiche eingesetzt.

Werden die Fische in der Fischstätte matt, sodaß man ihr Ersticken befürchtet, so muß etwas frisches Wasser in den Teich eingelassen oder wenigstens die Arbeit sehr beschleunigt werden.

Auch wenn die Fische sich schon in den Bottichen befinden, muß ihnen, wenn nötig, frische Atemluft zugeführt werden. Dies geschieht, indem man mit einem Schöpfer oder Korbe etwas Wasser ausschöpft und durch die Luft in den Bottich wieder zurückfließen läßt.

Sind die Fische größtenteils mit dem Zugnetz herausgefangen, so so wird das Wasser vollständig abgelassen und die Fische werden mit dem Handkescher sorgfältig gesammelt.

c. Der Fischfang am Ausflusse der Teiche. — Er ist überall die einfachste und zweckmäßigste Abfischungsart, weil hierbei nicht, wie bei den vorstehenden Methoden, von den fischenden Personen und den geäng-

stigten Fischen Schlamm aufgerührt wird. Die Fische leiden hierbei am wenigsten. Es muß nur die Ablaufvorrichtung tief genug liegen, so daß das Wasser gänzlich aus dem Teiche entfernt werden kann, was ja auch behufs vollkommener Trockenlegung von großer Wichtigkeit ist.

Nachdem die größte Menge des Wassers aus dem Teiche durch das Gitter des Mönches (d. i. die Ablaufvorrichtung) abgelassen worden ist, wird das Gitter von einem Manne entfernt, sodaß durch die Abflußdrumme des Mönches mit dem Wasser auch die Fische aus dem Teiche herauskommen. Sie werden auf der anderen Dammseite von einem dort befindlichen Manne in Empfang genommen, welcher vor die Ausflußöffnung einen großen sackförmigen Handkescher hält und außerdem noch einen oder mehrere solcher zur Hand hat, um den mit Fischen gefüllten sofort gegen einen leeren austauschen zu können. Damit keine Fische entweichen, ist es zweckmäßig, den Abflußgraben etwas weiter unterhalb noch durch ein gut schließendes Netz abzusperren. Natürlich dürfen stets nur so viel Fische aus dem Teiche herausgelassen werden, daß die Arbeit auf der anderen Seite des Dammes bewältigt werden kann; es muß also eventuell durch Herablassen eines Staubrettchens dem weiteren Abschwimmen der Fische zeitweise vorgebeugt werden.

Bequemer als der Fang mit Handkeschern ist der mit Fangkästen. Der Fangkasten ist ein Lattengerüst von etwa $1^1/_2$ m Länge, in welches am Boden und an drei Seiten Siebe eingeschoben sind. Er wird an der Ausflußöffnung angebracht. Die Breite und Höhe des Kastens richtet sich daher nach der Weite der größten Ausflußrohre, welche in einer Teichwirtschaft vorhanden sind. Der Kasten wird an der Öffnung des Rohres durch zwei Brettchen, von denen das eine oben, das andere seitwärts eingeschoben wird, befestigt. Am Ende des Fangkastens muß ein Pfahl eingetrieben werden, um ihm einen sicheren Halt zu verleihen. Große Fische werden mit den Händen, kleine mit kleinen Handkeschern aus dem Kasten herausgenommen.

Es gelingt nur für kurze Zeit, die Forellen, besonders die einsömmrigen, in stillstehenden Bottichen lebend zu erhalten. Man bedient sich daher zu ihrer provisorischen Aufbewahrung entweder einer Abfischkiste, welche mit dem Fangkasten Ähnlichkeit hat, oder eng geflochtener, mit Steinen beschwerter Körbe mit Deckeln. Körbe oder Abfischkiste müssen in fließendes Wasser eingestellt werden.

Bei Frostwetter müssen einsömmrige Fische, wie schon oben unter B erwähnt, in kleinen mit Wasser gefüllten Eimern transportiert werden. Am empfindlichsten bei der Abfischung ist der Zander; er soll stets nur in Wasser getragen werden.

F. Der Transport der Fische zu den Fischhältern.

Sobald für eine Fuhre genügend Fische vorhanden sind, sollen sie aus den Bottichen herausgenommen und in die Hälter transportiert werden. Sie werden zu diesem Zwecke zunächst in Körbe oder durchlöcherte Kübel eingezählt und auf der abtarierten Wage gewogen. Man wiegt von großen Karpfen gewöhnlich stets $^1/_2$ Zentner, von Forellen und von kleinen sonstigen Fischen stets nur $^1/_{10}$ bis höchstens $^1/_4$ Ztr. ab, damit die Fische möglichst wenig Schaden leiden. Zander werden am besten stets, andere Fische nur bei Frost oder zu warmer Witterung in Wasser gewogen. Stückzahl und Gewicht werden notiert und die Fische werden in die auf der Fuhre befindlichen Fässer eingeladen. Man kann die Fässer bei kühler Witterung und nicht zu langer Fahrt erheblich stärker besetzen, als weiter hinten für den Bahntransport angegeben ist (siehe diesen).

Damit die Fische beim Einschütten in die Fässer nicht daneben fallen und Schaden leiden, bedient man sich hierzu eines hölzernen Rahmens in Form eines kurzen Trichters, oder es wird ein dicker aus Stroh geflochtener Kranz um die Faßöffnung herum gelegt. Die Fässer sollen nach dem Einschütten der Fische ganz mit Wasser gefüllt sein. Durch das Anrücken des Wagens wird das überschüssige Wasser aus den Fässern verspritzt und gleichzeitig der oben schwimmende Schmutz mit ausgestoßen. Hierdurch erhält das Wasser genügend Platz, sich beim Fahren zu bewegen und frische Luft aufzunehmen. Für Zander und Barsche müssen die Fässer fast ganz gefüllt bleiben, damit die Fische sich nicht gegenseitig mit ihren scharfen Stachelflossen beschädigen können. Dann muß aber auch besonders viel Wasser zum Transport dieser Fische verwendet werden.

Hat die Fuhre ihre Ladung erhalten, so müssen die Fische sofort an ihren Bestimmungsort, zu den Fischhältern — oder auch zur Bahn — transportiert werden. Denn nur dann, wenn das Wasser der Fässer in ununterbrochener Bewegung sich befindet, kann mit Sicherheit ein Ersticken der Fische vermieden werden.

Ist der Weg zu den Fischhältern oder Winterteichen weit, so sind die Anweisungen zu beachten, die weiter hinten im fünften Kapitel, 2. Abschnitt, für den Transport zur Bahn gegeben werden.

2. Der Fischfang in natürlichen Gewässern.

A. Die Methoden des Fischfanges.

Die Fische der natürlichen Gewässer können auf so leichte Art wie die der Teiche nicht gefangen werden. Um ihrer habhaft zu werden, muß der Fischer viel größere List und Geschicklichkeit anwenden als der Teichwirt. Die Methoden des Fischfanges in natürlichen Gewässern sind im einzelnen sehr verschieden und richten sich nach Art der zu fangenden Fische, Jahreszeit, Überlieferung, Gewohnheit und der Gegend unseres Vaterlandes, sowie nach der Beschaffenheit und den Eigenschaften des zu befischenden Gewässers, wie Strömung, Tiefe, Pflanzenwuchs, Beschaffenheit des Ufers und des Grundes.

Der Fischfang in natürlichen Gewässern kann allein aus Büchern nicht, sondern muß in der Praxis erlernt werden. Aus diesem Grunde werden wir uns in diesem Abschnitt auch auf das allerwesentlichste beschränken müssen und ohne Schaden auch beschränken können.

Im allgemeinen ist über die Fangmethoden zu sagen, daß die Fische entweder mit Angeln oder mit Netzen, mit Fischfallen oder mit sog. Reusen gefangen werden können.

Das Prinzip des Fangens mit Angeln ist allgemein bekannt.

Die Art des Fangens mit Netzen ist verschieden. Man unterscheidet einwandige und dreiwandige oder Ledderungs- oder Spiegelnetze.

a. Die einfachen Netze fangen die Fische auf zwei verschiedene Arten. Man siebt mit ihnen entweder das Wasser gewissermaßen durch, so daß die Fische im Netze zurückbleiben (gewöhnliche Netze, z. B. Zugnetze, Segenetze), oder es gelangen die Fische beim Anschwimmen (Stellnetze) oder vom Menschen beunruhigt und gejagt (Jagenetze) zwar mit dem Kopf zwischen die Maschen des senkrecht im Wasser hängenden* und auf dem Grund befestigten Netzes hinein, aber nicht ganz durch das Netz hindurch. Sie bleiben dann mit den Kiemendeckeln in der Netzmasche

* Daß das Netz im Wasser senkrecht hängt, wird durch Kork- oder Holzstücke bewirkt, die an der oberen Leine befestigt werden. Gewöhnlich werden an der unteren Leine kleine Bleistücke angebracht.

hängen und können also weder vor- noch rückwärts (Kiemennetze). Man kann die Kiemennetze auch mit der Strömung selbständig treiben lassen (Schwimm- oder Treibnetze).

Die Maschenweite für Kiemennetze und gewöhnliche Zugnetze ist nach v. d. Borne die folgende für die verschiedenen Fische:*

	Kiemennetze.	Gewöhnliche Netze (Zugnetze).
Kleine Fischbrut, in den ersten Tagen	—	Musselin für kleinste, Tüll für etwas größere Brut.
ihres Lebens	—	
Einsömmrige Fischbrut, Stichlinge	—	5 mm
Stinte	10 mm	5—10 mm
Neunaugen	—	7 „
Aale	—	9—20 „
Ukelei, kleine Weißfische, Köderfische	12 mm	10 „
Kaulbarsche	13—18 mm	10—13 „
Barsche, Plötzen, Ziegen	20—25 „	20 „
Gärten, Goldfische	30 „	—
Hechte, Zander	35—40 „	30 „
Bleie, Rapfen	60 „	30 „
Lachse	65 „	50—60 „
Störe	120—200 „	100 „

b. Die dreiwandigen (Ledderungs-, Spiegel-) Netze bestehen aus zwei sehr weitmaschigen, aus sehr starkem Garn verfertigten, stramm angezogenen Netzwänden, den Ledderungen, deren Fäden einander genau gegenüberliegen und zwischen denen ein engmaschiges Netz aus feinem Garn, das Blatt, sehr lose befestigt ist. Die Fische fangen sich, indem sie durch die Ledderungen gegen das Blatt stoßen, einen Teil von ihm durch die gegenüberliegende Ledderungsmasche hindurchziehen nnd in dem auf diese Weise entstehenden Beutel hängen bleiben, da sie bei ihren Fluchtversuchen sich in ihrem Beutel nur noch stärker einwickeln. Auch die Spiegelnetze können sowohl als Stell- wie auch als Jagenetze (Staknetze) Verwendung finden. Sie werden ferner auch wie die ge-

* In wilden Gewässern dürfen Netze unter 25 mm, von Knoten zn Knoten gemessen, ohne besondere Erlaubnis der Aufsichtsbehörde nicht verwendet werden.

wöhnlichen einwandigen Netze manchmal als Zugnetze benützt oder schwimmen selbständig mit der Strömung (Schwimm- oder Treibnetze).

Die Reusen sind Fischfallen, d. h. Fangvorrichtungen, welche fest aufgestellt werden und mit bequemem Eingange, aber mit schwer auffindbarem Ausgange versehen sind, in welche daher die Fische leicht hinein, aber schwer wieder herauskommen können. Sie können aus Netzwerk, Drahtgeflecht oder Ruten (Aalkörbe) hergestellt sein. Die sogen. Garnsäcke oder Flügelreusen sind große Reusen mit zwei seitlich am Eingange angebrachten, einen Winkel mit einander bildenden Netzwänden, den sogen. Flügeln, durch welche die Fische zum Reuseneingang hingeleitet werden.

B. Wann soll man die Fische fangen und welcher Geräte bedient man sich hierzu?

Da man die Fische in Wildgewässern nicht in gleicher Weise in der Hand hat, wie in Teichen, und da ferner das ganze Jahr hindurch Fische gern gekauft werden, so erstreckt sich der Fischfang in solchen Gewässern oft über das ganze Jahr. Die Hauptfischfangperiode sollte aber auch hier stets die kältere Jahreszeit sein, wenigstens für solche Fische, auf deren Wachstum und Vermehrung man Wert legt.

In der kühlen Jahreszeit findet der Massenfang der Fische mit großen Zugnetzen statt, zu deren Bedienung eine größere Anzahl Personen gehört. (In manchen Fällen, die gleich weiter unten erwähnt werden sollen, können aber Zugnetze nicht angewendet werden.) Man unterscheidet Zugnetze, die aus einer einfachen Netzwand ohne Sack bestehen (Segenetze und dreiwandige Zugnetze), ferner sack- oder beutelförmige Zugnetze ohne Flügel (Zuhren) und endlich solche Zugnetze, die von einem Sack und zwei egal oder verschieden langen Flügeln gebildet werden, durch welche die aufgescheuchten Fische am Entschlüpfen verhindert werden (Waden oder Flügelwaden). Statt der Seitenflügel werden auch nur Strohwische oder Holzbrettchen benützt, welche, an der Zugleine befestigt, durch ihre Bewegungen die Fische nach rückwärts in den Sack scheuchen sollen.

Die Zugnetzfischerei wird im Herbst, Winter oder zeitigen Frühjahr, im Winter auch unter dem Eise betrieben.

Während der wärmeren Jahreszeit, im Sommer, oft aber auch im Frühjahr und Herbst wird die sog. kleine oder stille Fischerei aus-

geübt, und zwar mit Angeln, nämlich Schlepp-, Stell- und Legeangeln (Puppen und Grund- oder Nachtschnüren), Reusen und Garnsäcken, sowie den verschiedensten Arten von kleineren Netzen, die je nach der Form und der Art ihrer Anwendung als Stell- und Jagenetze, Schwimm-, Senk-, Wurf-, Zugnetze und Hamen oder Handnetze (Stiel-, Scheren-, Zweistangenhamen) bezeichnet werden.*

Unter welchen Verhältnissen kann die Zugnetzfischerei nicht angewendet werden? — Zunächst dann nicht, wenn nur ein oder wenige kleine Tümpel abzufischen sind, sodaß sich die Anschaffung eines teuren Zugnetzes nicht lohnt. Es kann dann aber die Verpachtung der Tümpel, die Übertragung der Herbstfischung an einen Berufsfischer gegen einen Teil (gewöhnlich die Hälfte) des Ertrages oder die Bildung einer „Netzgenossenschaft" mit vielleicht gemeinschaftlicher Anstellung eines Fischers in Frage kommen. — Aber auch dann ist die Anwendung von großen Zugnetzen unmöglich oder wenigstens sehr schwierig, wenn das Gewässer stark verwachsen oder der Grund derartig uneben oder mit Steinen, Gestrüpp oder Wurzelwerk bedeckt ist, daß das auf dem Grunde schleppende Zugnetz zerreißen würde. In solchen Fällen muß man sich mit kleinen sackförmigen Zugnetzen (Flocknetzen, Zuhren) oder mit kleinen Waden behelfen; auch muß alsdann auf die Sommerfischerei ein größeres Gewicht gelegt werden.

Wie ist die Reusenfischerei zu beurteilen? — Die Reusen werden in das flache Wasser gelegt; man fängt mit ihnen die Fische vor allem dann, wenn sie laichen wollen. Hieraus ergibt sich, daß die Reusenfischerei, was die wertvollen Fische anlangt, eigentlich nur ein Notbehelf ist. Die mehr auf dem Grunde lebenden Schleien und auch die Karauschen sind allerdings auf andere Art als durch Reusen nicht zu fangen; daher ist bei diesen die Reusenfischerei gerechtfertigt. — Es kann das Fischen mit Reusen aber auch grade den Fang laichender Fische zum Zwecke haben, nämlich dann, wenn es gilt, minderwertige und schädliche Fische in ihrer Vermehrung nach Möglichkeit zu beschränken. In diesem Falle ist die Reusenfischerei eine sehr zweckmäßige Maßregel. — Dasselbe ist auch der Fall, wenn es sich um den Fang der Aale

* Auf die genaue Beschreibuug und die Art der Anwendung all dieser verschiedenartigen Fischfanggeräte, sowie auf den Fang der einzelnen Fische im speziellen kann hier nicht eingegangen werden. Näheres hierüber ist in Walter, Die Fischerei als Nebenbetrieb, Verlag von Neumann in Neudamm, zu finden.

handelt. Die ausgewachsenen, nach dem Meere wandernden Aale würden dem Fischer verloren gehen, wenn sie nicht nach Möglichkeit durch Reusen und Aalkörbe weggefangen würden.

Wie gestaltet sich der Fischfang in den einzelnen Monaten und Jahreszeiten?

Im Frühjahr ziehen die zahlreichen Sommerlaicher an die flachen Uferpartien, um zu laichen. Diese Jahreszeit ist daher besonders für die Reusenfischerei geeignet.

Öfters schon im Dezember, gewöhnlich im Januar laicht die schädliche Quappe. Man kann ihre Vermehrung durch Aufstellen von Reusen und Garnsäcken unter dem Eise und bei offenem Wasser einschränken.

Im Februar und März bei der Schneeschmelze und später können Hechte durch Trommelreusen und Garnsäcke gefangen oder auch auf Staknetze getrieben werden.

Im März und April werden mit Reusen Barsche, im April und später die verschiedenartigsten Weißfische gefangen, besonders wenn die Reusen in künstlichen Laichstätten, Paisen und Krazingen, die im speziellen Teil beschrieben worden sind, angebracht sind. In der Nähe solcher Laichplätze werden Garnsäcke aufgestellt und Grundangeln gelegt; letzteres um Hechte, Aale und Welse zu fangen.

Im Mai und Juni kann man den Bleien und Karpfen mit Reusen nachstellen, die sich jedoch, besonders die Karpfen, mit ihnen nicht leicht fangen lassen. Um so leichter gehen um diese Zeit, sogar noch im Juli, die Schleien und Karauschen in die Reusen hinein.

Im Herbst werden die ausgewachsenen abwandernden Aale mit Garnsäcken gefangen. Auch den ganzen Sommer können Aale und zwar mit Garnsäcken. Aalkörben, aber auch mit Puppen und Grundangeln erbeutet werden. Jedoch fängt man hierbei auch viele kleine minderwertige Aale.

Im Herbst, in größeren Gewässern auch im Sommer, findet die Staknetzfischerei statt, durch welche Hechte, Barsche, Bleie gefangen werden. Desgleichen wird im zeitigen Herbst, in größeren Seen auch schon im Sommer, mit kleinen Sommerwaden gefischt; gewöhnlich in Frühjahr und Herbst wendet man die mittlere Wade, im Herbst auch die Zuhre an.

Im Spätherbst, nach Eintritt der ersten Fröste, werden die großen Zugnetze und Waden in Anwendung gebracht, weil die meisten Friedfische zu dieser Zeit schon die tiefen Stellen zur Winterruhe aufgesucht haben. Können hierbei einzelne Teile der Gewässer nicht mitbefischt werden, so werden sie durch „Sperrnetze" abgesperrt und für sich allein mit kleinen Netzen abgefischt. Auch müssen gewöhnlich zu beiden Seiten des Zuges Garnsäcke mit „Leitnetzen" bis zum Ufer hin aufgestellt werden, um die Fische am seitlichen Entweichen zu hindern. In großen Gewässern wird auch oft im Frühjahr eine nochmalige Abfischung mit dem großen Zugnetz vorgenommen.

Wenn die Zugnetzfischerei vor Winter nicht beendet worden ist, so muß im Winter die Eisfischerei, d. i. eine Fischerei unter dem Eise, betrieben werden.

Wie ist die Eisfischerei mit Zugnetzen zu beurteilen? — Sie kann nur als Nothelf betrachtet werden, weil sie

1. beschwerlicher und kostspieliger als die Fischerei bei offenem Wasser ist. (Einhauen von viel Löchern in das Eis 2c.), weil

2. die Fische aus ihrem sicheren Winterlager aufgescheucht und vertrieben werden. Sie gehen dann in die flachen Partien und können an die Eisdecken anfrieren und absterben oder wenigstens Luftmangel leiden. Auch stellen sich bei solchen aufgescheuchten und geschwächten, vielleicht sogar unter dem Eise mit schlechten Gasen vergifteten Fischen leicht verschiedenartige Krankheiten ein. Der Bestand der Fische wird also oft durch Eisfischerei sehr geschädigt;

3. leiden auch die teuren Netze bei der Eisfischerei bedeutend.

Die Eisfischerei sollte daher, wenn sie durchaus geübt werden muß, möglichst erst gegen Ende des Winters vorgenommen werden. Gut ist es alsdann, sobald das Wasser eisfrei geworden ist, alsbald eine Staknetzfischerei in der Nähe der Ufer folgen zu lassen, um die in das flachere Wasser geflohenen, vielleicht matten Fische zu fangen (Walter).

Im Winter können ferner vom Eise aus Raubfische, besonders Hechte, mit Puppen geangelt werden, und zwar geschieht dies in der Nähe der Schar und der Gelege, weil diese Fische sich auch im Winter mehr im flacheren Wasser aufhalten.

Auch den ganzen Sommer über können die Raubfische, Hechte, Barsche, Welse, Aale mit Stell- und Legeangeln, die Forellen mit Handangeln gefangen werden.

C. Welcher Gerätschaften bedient man sich zum Fischfang je nach der Größe der Gewässer?

In kleinen Tümpeln, Torfstichen 2c. bedient man sich der Stellangeln (besonders zum Fang von Hechten), der Legeangeln (zum Fang von Raubfischen und Aalen), der Reusen (für Raub- und Friedfische während der Laichzeit im Frühjahr), sowie der Staknetze, mit denen man bei entsprechender Maschenweite alle verschiedenen Fischsorten fangen kann. Staknetze sind die gewöhnlichsten und verbreitetsten Jagenetze, die den Spiegelnetzen angehören. Ist ein Kahn auch nicht vorhanden, so können doch oft auch kleine Zugnetze oder Waden gebraucht, d. h. von den Ufern aus gehandhabt werden, nämlich dann, wenn der Boden des Gewässers dies erlaubt (s. v.) Zum Aufsetzen größerer Staknetze, sowie zum Aufstellen von Flügelreusen, die an Pfählen befestigt sind, gehört jedoch ein Kahn.

In kleinen Seen werden außer den oben genannten Geräten auch Stellnetze, sowie gewöhnliche und sackförmige Zugnetze (Zuhren) verwendet. Oft können die flacheren Teile oder auch die Buchten eines kleinen Sees — bei der Abfischung vermittelst der Zugnetze — durch irgend welche Netze abgesperrt werden (Sperrnetze) wodurch die Arbeit

erleichtert und die Verwendung von kleineren Zugnetzen ermöglicht wird.

Für größere und große Seen sind vor allem verschiedenartige und verschieden große Zugnetze notwendig. Nach Walter rechnet man für eine mittelgroße Seefischerei eine große Wade, eine mittlere Frühjahrs- und Herbstwade, eine kleine Sommerwade, zwei bis drei Staknetze mit engeren, zwei bis drei mit weiteren Maschen, etliche Kähne, mehrere große Garnkörbe und einen großen Fischkasten (Drebel) zur Aufbewahrung. Die Zahl der notwendigen Garnsäcke hängt von der Ausdehnung und namentlich auch der Breite der Gelege, die Zahl der Reusen und Aalkörbe von der Ausdehnung des untergetauchten Pflanzenwuchses, der Krautbetten, ab. In großen Seen kommen auch Schwimm- oder Treibnetze zur Verwendung, d. s. Kiemen- oder Spiegelnetze, welche durch die (hier von Wind hervorgerufenen) Strömungen eine Strecke weit fortgetrieben werden.

Forellenbäche werden den ganzen Sommer über mit Forellenreusen befischt, ferner mit Hamen (sackförmige Handnetze mit einer oder mehreren Stangen, welche als Handgriffe dienen), oft in Verbindung mit Stangengarnen. Letztere sind in Stangen befestigte Spiegelnetze, die besonders als Jagenetze, aber auch als Schwimm- und Zugnetze dienen. Zu häufig angewendet, stören und schädigen sie den Forellenbestand sehr. — Das Angeln der Forellen ist die vornehmste Passion von Sportanglern und wird hauptsächlich vom Mai bis Ende August betrieben.

Größere und große Flüsse werden außer mit vorstehenden Fanggeräten mit den verschiedenartigsten Netzen, die überhaupt möglich und denkbar sind, befischt.

D. Die Tageszeit der Abfischung.

Auf die Tageszeit der Abfischung natürlicher Gewässer kann nicht in derselben Weise geachtet werden, wie dies bei Teichen der Fall sein muß, weil die Arbeit oft eine unbestimmte längere Zeit in Anspruch nimmt und weil die Fische dann gefangen werden müssen, wenn man ihrer am besten habhaft werden kann. So fangen z. B. die Grundschnüre die Aale am besten in der Nacht (Nachtschnüre), weil dann diese Fische auf Raub ausgehen. — Der Maifischfang am Rhein und an der Mosel ist am lohnendsten an windstillen, sonnigen Nachmittagen. Die Stellnetze werden zum Zwecke des Maifischfanges aufgestellt und bei ergiebigem Fischzuge bald wieder eingezogen. — Andere Stellnetze bleiben oft längere Zeit, besonders während der Nacht, stehen. Ebenso fangen die Reusen am besten nachts und werden frühmorgens entleert.

Nachtfischerei. Bei Tage ist der Fang von scheuen Fischen auch mit großen Fangnetzen nur wenig ergiebig. Daher wird z. B. die große Maräne in den pommerschen Seen oft bei Nacht mit der Wade gefangen. „Auch dürfte sich empfehlen, im Winter bei hellem Wetter und bei Eis, das nicht mit Schnee bedeckt ist, in der Nacht bei Licht oder Fackelschein zu fischen, weil dann zu oft die Fischzüge bei Tage keinen befriedigenden Erfolg haben... Viele Fischarten werden durch Feuerschein in der Nacht angelockt und so geblendet, daß sie nicht entfliehen. Dies wird benutzt, um die Fische zu fangen" (v. d. Borne). — (Der Krebsfang bei Feuerschein ist bei der Krebszucht erwähnt worden.)

Fünftes Kapitel.

Die Aufbewahrung und der Bahntransport der Fische.

---

1. Die Aufbewahrung und Überwinterung der Fische.

A. Die Notwendigkeit der Aufbewahrung der Fische.

Die aus den Teichen abgefischten oder in den natürlichen Gewässern gefangenen Fische müssen oft kürzere oder längere Zeit aufbewahrt und überwintert werden, weil sie — die Setzlinge in der Teichwirtschaft — im nächsten Jahre noch größer werden sollen oder — die Speisefische — nicht sofort verkauft werden sollen oder können.

Es ist aber auch die vorübergehende Aufbewahrung von sofort verkäuflichen Fischen manchmal notwendig, nämlich dann, wenn diese Fische aus mehr oder weniger schlammigen Teichen abgefischt worden sind, weil solche Fische einen unangenehmen, muffigen Geschmack haben, wenn sie sofort verzehrt werden. Dieser Geschmack rührt daher, daß die Fische beim Abfischen Schlamm aufgerührt und ihn in die Kiemen und Eingeweide bekommen haben, wodurch ihre Fleischqualität ungünstig beeinflußt worden ist. Man muß daher die Fische sich in reinem Wasser einige Tage oder Wochen wieder auswässern oder „ausspeien" lassen. Hierdurch wird der unangenehme Geschmack allmählich beseitigt.

B. Die Einrichtungen für die Aufbewahrung der Fische.

Die Einrichtungen für die Aufbewahrung und Überwinterung sind sehr verschiedener Art, je nach der Fischart, der Menge der Fische und der Dauer der Aufbewahrung. Zum Zwecke der Aufbewahrung für längere Zeit, besonders über Winter, und für größere Fischmengen dienen Winterteiche (Hälterteiche), für kleinere Mengen von Fischen gemauerte und hölzerne Fischbehälter (Hälter, Hälterkästen). Winterteiche oder Hälteranlagen sind also für größere Teichwirtschaften notwendig.* Für kürzere Aufbewahrung im Sommer dienen bei der See- und Flußwirtschaft schwimmende Fischkästen (Fischdrebel) feststehende Fischkästen im See (Hälterkästen), Garnsäcke und Körbe. Für wenig empfindliche Fische werden im Haushalt sogar auch nur Bottiche, Kübel und Wassertröge benützt.

Erwachsene Karpfen (Speisefische) können in kleinen Hältern überwintert werden; auch bei zweisömmrigen Karpfen ist dies noch angängig. Jüngere und zartere Fische dagegen bedürfen, wenn sie glücklich durch den Winter kommen sollen, der Winterteiche, falls es nicht möglich ist, sie in ihren Sommerteichen auch den Winter über sitzen zu lassen, weil diese Teiche für den Winteraufenthalt der Fische nicht geeignet sind, oder weil sie im Winter trocken liegen bleiben sollen.

C. Die Eigenschaften der Winterteiche und Hälter.

Die Winterteiche und Hälter müssen die folgenden Eigenschaften haben:

a. Lage. Die Lage der Winterteiche und Hälter ist am besten in der Nähe der Aufsicht führenden Person, damit die Pflege der zu überwinternden Fische erleichtert und Diebstähle bequem verhindert werden können.

b. Ablaßbarkeit. Sie sollen auch, wie alle Teiche, ablaßbar sein, damit sie trocken gelegt werden können.

c. Größe. Winterteiche und Hälter können im Verhältnis zu den Sommerteichen bedeutend kleiner sein, weil die Fische im Winter keine oder nur ganz wenig Nahrung zu sich nehmen. Ein Winterteich oder ein Hälter von 100 qm Größe kann z. B. 30 Ztr. Speisekarpfen aufnehmen.

d. Form. Sie werden, wenn möglich, am besten in länglicher Gestalt hergestellt. Der Zu- und der Abfluß des Wassers muß an den

* Sind in Zuchtwirtschaften die Jungfische nicht vollständig abgesetzt worden, so muß der Rest ausnahmsweise auch im Sommer in den Winterteichen weiter aufgezogen werden, falls in den Sommerteichen kein Platz mehr für ihn ist.

schmalen Seiten stattfinden, damit sich kein Teil des Wassers im Hälter der beständigen Erneuerung entzieht.

e. Art und Temperatur des Wassers. Die günstigste Temperatur für die überwinternden Fische ist die von wenigen Graden über Null, bei welcher die Fische in die Winterruhe verfallen. Bei zu hoher Temperatur bleiben die Fische unruhig, wodurch sie abmagern; bei zu kalter findet starke Eisbildung statt, die sehr unbequem und schädlich werden kann. Quellwasser ist im Winter gewöhnlich zu warm, Bach- und Flußwasser haben dagegen die richtige Temperatur.

f. Tiefe. Sie richtet sich nach der Stärke des Durchflusses und der Art des Speisewassers, sowie auch nach der Menge und der Art der aufbewahrten Fische. Werden die Hälter durch Quellen gespeist und kann das Zufrieren verhindert werden, so genügt oft schon eine Tiefe von 1 m; frieren aber die Teiche zu — bei Speisewasser aus Bächen und Flüssen — so müssen sie mindestens $1^1/_2$—2 m, bei schwachem Durchfluß sogar 3 und mehr m tief sein, damit der Vorrat an Atemluft für die Fische nicht zu gering ist.

g. Stärke des Wasserdurchflusses. Der Wasserdurchfluß soll recht stark sein, besonders bei zufrierenden Winterteichen, damit die Fische keinen Luftmangel leiden. Es ist jedoch auch ein übermäßiger Wasserdurchfluß zu vermeiden, weil durch einen solchen die Fische beunruhigt werden.

h. Neigung der Uferränder. Die Ränder des Ufers der Winterteiche sollen, wenn sie nicht mit Brettern bekleidet sind, sehr schräg sein, um den Dämmen Halt gegen Abbröckeln zu geben.

i. Teichgrund. Der Teichgrund soll möglichst schlammfrei sein. Er besteht am besten für Karpfen, Schleien und Aale aus Lehm oder Ton, für Zander aus Sand, für andere Raubfische (Forellen, Hechte, Barsche) aus Kies. In großen Winterteichen muß sich im Teichboden eine größere vertiefte Stelle befinden, das Winterlager, in welchem die Friedfische bei Frost ihren Winterschlaf halten.

k. Wände. Die Wände der Winterteiche werden oft mit Brettern oder Bohlen bekleidet, damit die Ufer nicht einfallen. Diese Bretterwände können steil hinunter in die Tiefe gehen. Die Wände der Hälter werden oft gleichfalls aus Holz hergestellt oder gemauert. Erdhälter sind aber besser; in solchen mit Holz- oder gar Steinwänden beschädigen sich die Fische sehr.

l. Bedeckung. Größere Winterteiche können nicht gut überdeckt oder überbaut werden. Für Hälteranlagen, welche für größere Fischmengen bestimmt sind, werden dagegen Fischkastenhäuser mit Dach

aus Holz hergestellt oder gemauert. Hierdurch wird Schutz vor Frost und Diebstahl erzielt. Wenn nötig, müssen die Fischkastenhäuser aus Holz doppelte Wände haben, deren Zwischenräume mit Sägespänen oder sonstigen schlechten Wärmeleitern ausgefüllt werden. Kleine Hälterkästen werden mit verschließbaren Deckeln geschlossen, oder es wird über ihnen ein kleines Bretterhäuschen oder ein Lattenverschlag errichtet.

m. Einteilung. Kleinere Mengen von Friedfischen können, selbst wenn die Fische nicht dasselbe Alter haben, in einem einzigen Hälter überwintert werden. Das Sortieren der wenigen Fische zwecks Einsetzung in die Sommerteiche ist dann nicht allzu schwierig. Bei größeren Fischmengen aber und wenn auch Raubfische zu überwintern sind, müssen die Hälter und Winterteiche in verschiedene Abteilungen eingeteilt oder mehrere Behälter hergestellt werden. Jeder Behälter soll, wenn irgend möglich, seinen eigenen Zu- und Abfluß haben, damit jede Fischabteilung frisches Wasser erhält. Es ist dies auch aus dem Grunde sehr vorteilhaft, weil hierdurch verhindert wird, daß bei eintretenden Fischkrankheiten die Seuchenerreger der kranken Fische zu einer anderen Fischabteilung verschleppt werden. Kann für jeden einzelnen Hälter nicht ein besonderer Zu- und Abfluß hergestellt werden, so müssen die jüngeren und zarteren Fische in diejenigen Abteilungen gebracht werden, welche am Wassereinfluß gelegen sind.

D. Die Pflege der Fische während des Winters.

a. Die Besatzstärke der Hälter und Winterteiche. — Je reichlicher der Wasserdurchfluß, je kälter und reiner das Wasser ist, desto mehr Fische können in die Hälter und Winterteiche eingesetzt werden. Im großen Durchschnitt rechnet man pro qm Hälterfläche bis 1/4 Zentner Speisekarpfen oder 10 Pfund Zander, pro qm Winterteichfläche 2 bis 4 Stück zweisömmrige oder 5 bis 10 Stück einsömmrige Karpfen.

b. Die Vermeidung von Störungen. — Beunruhigungen der Fische im Winterlager sind zu vermeiden. Denn sonst verlassen die Fische ihr Winterlager, „stehen auf", schwimmen unruhig im Teiche umher, bleiben unter dem Eise stehen, frieren an dasselbe an und gehen zu Grunde. Es ist daher, sobald sich eine Eisdecke gebildet hat, das Gehen, Laufen und Schlittschuhlaufen auf kleineren Winterteichen nicht zu gestatten. Auch ein allzu starker Wasserdurchfluß ist, wie bereits erwähnt, nicht empfehlenswert, weil er die Fische beunruhigt.

c. Die Vermeidung von Luftmangel. — 1. Hälter. Kleinere

Hälteranlagen, welche nicht durch einen Schuppen geschützt sind, können vor dem starken Zufrieren schon dadurch bewahrt werden, daß man sie mit Stangen belegt und über diese eine starke Lage Stroh oder Schilf deckt, welche bei Eintritt wärmeren Wetters wieder entfernt werden muß.

2. Winterteiche. Der eben erwähnte „Fischaufstand" oder „Teichaufstand" kann auch Mangel an Atemluft oder Bildung von schädlichen Gasen zur Ursache haben, ist also auf Atemnot oder Blutvergiftung zurückzuführen, durch welche die Fische von ihrem Winterlager aufgescheucht werden. Diese Schädlichkeiten treten besonders dann ein, wenn sich eine starke Eisdecke gebildet hat, durch welche der Wasserzufluß teilweise behindert wird. Um Luftmangel und Gasbildung zu vermeiden, muß daher sehr darauf gesehen werden, daß beständig ein reichlicher Wasserdurchfluß stattfindet. Zu diesem Zwecke muß am Ausflusse und, wenn nötig, auch am Einflusse des Speisewassers täglich das Eis aufgehackt und entfernt werden.

In manchen Fischzuchtanstalten und Teichwirtschaften werden auch an einigen Stellen der Winterteiche in das Eis Öffnungen, sogenannte Wuhnen, eingehackt, damit Luft in das Wasser eindringen und etwa vorhandenes Sumpfgas entweichen könne. Durch die Herstellung der Wuhnen werden aber die Fische beunruhigt. Die Ansichten über den Nutzen derartiger Öffnungen sind daher verschieden.

Dagegen ist anerkannt, daß es vorteilhaft ist, solange das Eis durchsichtig ist, den Schnee täglich, wenigstens an einigen flacheren Stellen wegzuschaffen, damit das Licht in das Wasser eindringen kann. Denn die kleinen Wasserpflanzen vegetieren in flachem Wasser teilweise auch noch im Winter und bereichern hierdurch, wenn genügend Licht vorhanden ist, das Wasser an Sauerstoff.

Bei andauernder strenger Kälte verfährt man, um dem Luftmangel vorzubeugen, folgendermaßen: In der Nähe des Zuflusses wird eine und zu beiden Seiten des Winterlagers werden zwei längliche Wuhnen von je etwa 1 qm Größe hergestellt. Hierauf wird der Wasserspiegel etwas gesenkt, sodaß die Luft unter dem Eise hinstreichen kann.

d. Die Maßnahmen bei Luftmangel. — Trotz aller Vorsicht kann Luftmangel in Winterteichen eintreten. Man erkennt ihn daran, daß das Wasser eine trübe Färbung annimmt, oder daß verschiedene Wassertiere, Insekten, Frösche ꝛc., später eine größere Anzahl von Fischen luftschnappend an die Oberfläche, zum Einfluß oder in die Wuhnen

kommen. Manchmal steigen auch Gasblasen empor. Dann muß sofort der Wasserspiegel kräftig gesenkt, das Wasser also teilweise abgelassen und hierauf möglichst viel frisches Wasser in den Teich eingelassen werden, welches aber der Luftzirkulation wegen nicht bis an das Eis heranreichen soll.

Reicht diese Maßregel nicht aus, dann muß die Notabfischung vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke wird das Eis vollständig entfernt und die Fische werden vorsichtig in einen andern Teich überführt, der einen kräftigen Wasserdurchfluß hat.

e. Das Verhalten bei der Schneeschmelze. — Beim Schmelzen des Schnees im Frühjahr entstehen plötzlich große Wassermassen, welche, wenn sie sämtlich durch die Hälter flössen, die Fische beunruhigen würden. Ferner reißt das Schmelzwasser oft faulende Stoffe mit sich fort, welche den Fischen gefährlich werden können. Es muß daher dafür gesorgt werden, daß ein Teil des Schmelzwassers an den Hältern oder Winterteichen vorbeigeleitet wird. Auch ist zu dieser Zeit eine besonders sorgfältige Aufsicht nötig, um Luftmangel und Fischkrankheiten zu verhüten.

f. Das Füttern der Fische im Winter. — Die Friedfische dürfen im Winter nicht gefüttert werden, die Forellen nur sehr mäßig, ebenso die Hechte, welch letzteren man lebende kleine Futterfische reichen soll. Stärkere Fütterung könnte durch Zersetzung der Futter- und Kotmassen schädlich wirken.

E. Die Aufbewahrung der Fische in Fischkästen.

Um Fische, welche in Seen oder Flüssen gefangen worden sind, kurze Zeit aufzubewahren, bedient man sich verschiedenartiger Vorrichtungen, welche gemeinsam mit dem Namen Fischkästen bezeichnet werden können. Es sind zum Teil gewöhnliche flache Kästen in viereckiger Form, welche aus Latten oder durchlöcherten Brettern hergestellt sind, einen verschließbaren Deckel haben und am besten in fließendem Wasser schwimmend befestigt werden. Größere Fischkästen werden Drebel genannt; an Pfählen befestigte Aufbewahrungsräume, die meist in Seen ihren Standort haben, heißen Hälterkästen. Als zeitweise Wohnstätte gefangener Fische dienen auch Garnsäcke, d. s. über Reifen aufgespannte Netze von ähnlicher Gestalt wie die Reusen. Oft ist auch der Mittelraum des Fischerkahnes als Fischkasten eingerichtet.

Besatzmenge. Die Menge der in Fischkästen aufzubewahrenden Fische richtet sich nach Fischart, Wasser, Wassererneuerung und Dauer der Aufbewahrung. Nach Walter können in stark fließendem, reinem Wasser in 1 cbm Innenraum bis zu 6 Ztr. Karpfen oder andere harte Fische, dagegen viel weniger Forellen ꝛc. aufbewahrt werden, wenn die Aufbewahrung nicht nur wenige Tage währen soll.

F. Die Aufbewahrung lebender Fische im Haushalt.

Sollen oder müssen (der Verbesserung des Geschmackes wegen) Karpfen oder andere harte Fische für den Haushalt einige Tage oder Wochen aufbewahrt werden, so können hierzu die verschiedensten Fässer, Kübel, Tröge ꝛc. dienen, welche an einen kühlen schattigen Ort gestellt und leicht bedeckt werden, um das Herausschnellen der Fische zu verhindern. Es muß öfter Wasser von derselben Temperatur zugegossen und das Wasser, wenn nötig, täglich durchlüftet werden. Forellen oder Zander auf diese Art am Leben zu erhalten, ist aber nicht möglich.*

2. Der Bahntransport der Fische.

a. Die Fässer. — Zum Transport lebender Fische zu den Fischhältern und auf der Bahn werden Fässer benützt, welche am besten einen ovalen Querschnitt haben, damit sie bei der Bewegung etwas schaukeln, ohne ihren Inhalt zu verschütten. Es können jedoch auch Fässer von runder Form (Petroleumfässer, welche natürlich gut gereinigt werden müssen) durch entsprechende Befestigung von Holzkeilen ebenfalls zum Schaukeln gebracht werden, das für die beständige Lufterneuerung von Wichtigkeit ist. Die Fässer werden am besten durch einen vertieften Deckel mit siebartigem Boden verschlossen. Der Deckel kann bei heißer Zeit mit Eis gefüllt werden.

Der Rauminhalt eines Fasses darf bei beabsichtigter Eilgutsendung 3,5 hl, bei Schnellzugssendung 1,5 hl nicht übersteigen. Bei letzterer müssen die Fässer mit umlegbaren Handhaben versehen sein.**

Für die Bewirtschaftung kleiner Wasserflächen lohnt es sich nicht, sich eigene Transportgefäße anzuschaffen. Will man die Fische dennoch nach großen Städten verkaufen, was meistens am vorteilhaftesten ist, so kann man von den Händlern die nötigen Gefäße leihweise erhalten.***

b. Das Wasser. — Das Transportwasser soll möglichst rein und kalt sein. Man entnimmt daher das nötige Wasser am besten flie-

---

* Werden für den Haushalt tote Fische gekauft, so beachte man, um nicht krepierte Fische zu erhalten, daß getötete Fische Maul und Kiemen geschlossen, dagegen erstickte Fische Maul und Kiemen offen haben.

** Über die für die Beförderung lebender Fische geltenden Bestimmungen geben die Bahnvorstände Auskunft.

*** In neuester Zeit wird von den Bahnverwaltungen auch die Einrichtung getroffen, daß im Güterwagen eine wasserdichte Plane ausgespannt wird, die das Wasser und die Fische aufnimmt.

ßenden Gewässern, nicht etwa dem abgefischten Teiche, weil solches stets aufgerührten Schlamm enthält. Daß das Wasser möglichst kalt sei, ist darum notwendig, weil 1. es dann mehr Sauerstoff enthält und 2. die Fische, je kälter das Wasser ist, um so ruhiger sind und weniger Sauerstoff bedürfen. Brunnen- und Quellwasser enthält aber wenig Sauerstoff; solches Wasser muß daher, wenn es zum Fischtransport benutzt werden soll, durch Abschöpfen und Herabfließenlassen mit Luft angereichert werden.

c. Die Vorbereitung der Fische für den Bahntransport. — Nach der Abfischung der Teiche sollen die Fische vor dem Bahntransport mehrere Tage in Hältern in reinem Wasser aufbewahrt werden, um auszuwässern und von dem ihnen anhaftenden und in ihren Eingeweiden befindlichen Schmutz befreit zu werden. Hierdurch wird eine nachträgliche Trübung des Transportwassers verhindert. Gefüttert dürfen die Fische während dieser Zeit natürlich nicht mehr werden. Beim Abfischen beschädigte Fische sind vom Versand unbedingt auszuschließen, weil sie krank werden und auch die gesunden Fische anstecken.

d. Das Einfüllen der Fische in die Transportfässer. — Das Einfüllen der Fische hat mit großer Vorsicht zu geschehen, um Beschädigungen der Fische vorzubeugen. Man bedient sich hierzu, nachdem man das Faß bis etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt hat, des schon bei der Abfischung der Teiche erwähnten „Trichters" oder einer Strohwulst. Soll das Wasser mit Eis gekühlt werden, so darf dies erst dann geschehen, wenn die Fische in den Fässern sind, damit die Tiere sich nicht erkälten. (Ein schroffer Temperaturwechsel ist natürlich auch bei anderen Gelegenheiten zu vermeiden.)

Nach dem Einfüllen der Fische sollen die Fässer nicht vollständig gefüllt sein, sondern einen leeren Raum für die notwendige Bewegung des Wassers unter dem Deckel enthalten. Nur für Zander und Barsche werden die Fässer gewöhnlich ziemlich vollständig gefüllt, damit sich die Fische nicht mit ihren scharfen Stachelflossen beschädigen können. Dann ist aber besonders viel Wasser notwendig.

e. Die notwendige Wassermenge. — Die Menge des zum Transport notwendigen Wassers, nach welcher sich auch die Anzahl der notwendigen Fässer richtet, hängt ab 1. von der zu versendenden Fischart, 2. von dem Alter der Fische, 3. von der Temperatur des Transportwassers, 4. von der Dauer des Transportes.

1. Die Fischart. Die am wenigsten widerstandsfähigen Fische sind die Forellen, alsdann der Zander; etwas mehr vertragen die Barsche und Hechte und am meisten die Karpfen, Schleie, Aale und Karauschen.

2. Das Alter der Fische. Für jüngere Fische ist mehr Wasser nötig als für ältere. Nur eben ausgeschlüpfte Fischbrut und befruchtete Eier, welche bereits die Augenpunkte zeigen, sind leicht transportfähig. Zum Transport der Brut bedient man sich besonders konstruierter Kannen. (Eier werden trocken versendet.)

3. Die Wassertemperatur. Je wärmer das Wasser ist, desto mehr ist hiervon zum Transport nötig. Dies ist schon unter b. erklärt worden. Müssen die Fische bei einer Temperatur von über 15° C. verschickt werden, so ist große Sorgfalt anzuwenden. Wenn möglich, ist Eiskühlung vorzunehmen. Aber auch die Versendung bei Frostwetter ist gefährlich, weil beim Gefrieren des Wassers die Fische absterben. Da das Wasser allmählich die Temperatur der Luft annimmt, so eignen sich Tage mit 1—5° C. Wärme zum Fischtransport am besten.

4. Die Dauer des Transportes. Je mehr Zeit der Transport der Fische in Anspruch nimmt, desto mehr Wasser ist notwendig. Bei größeren und längeren Fischtransporten muß die Sendung von einem sachkundigen Manne begleitet werden, der für Lufterneuerung im Wasser sorgt.

Die Ansichten darüber, wie viel Wasser zum Transport der Fische notwendig ist, sind daher außerordentlich verschieden. Man kann im allgemeinen annehmen, daß

für 1 Pfd.	Karpfen und Schleie	3—5 l Wasser,
„ 1 „	Zander, Barsch, Hecht und Aal	4—6 l „
„ 1 „	Forellen	10—15 l „

benötigt werden. Unter günstigen Verhältnissen kommt man mit noch weniger Wasser aus, unter ungünstigen muß aber sogar mehr Wasser mitverfrachtet werden.

f. Die Art des Transportes. — Lagerung der Fässer. Die Fässer müssen auf dem Transportwagen derartig gelagert werden, daß ihre Bodenflächen nach der Zugrichtung gerichtet sind. Hierdurch entstehen bei der Bewegung nur kurze Wellen im Faß und es wird eine Beschädigung der Fische am ehesten vermieden.

Wichtigkeit der Wasserbewegung und Folgerungen hieraus. Beim Transport muß darauf geachtet werden, daß das Wasser beständig in Bewegung bleibt, weil nur hierdurch eine genügende Luft-

erneuerung stattfindet. Der Transportwagen darf daher nicht längere Zeit stillstehen, und es müssen die Zugverbindungen so gewählt werden, daß beim Umladen der Fässer aus einem Bahnwagen in den andern ein länger dauernder Aufenthalt vermieden wird. Forellen ersticken im Sommer schon durch viertelstündigen Aufenthalt. Die Fische werden auf den deutschen Bahnen als Eilgut bei Berechnung als gewöhnliches Frachtgut, oder auch, wenn gewünscht, mit Schnellzügen zu Eilgutfrachtsätzen befördert.

Bei weiten Transporten müssen die Fische der Zugverbindung wegen oft schon mit dem ersten Frühzuge befördert werden. Häufig — besonders bei weit entlegenen Verladestationen — muß daher in der Nacht gearbeitet werden, um die Fische rechtzeitig in die Fässer zu bringen.

Verständigung der Bahnbeamten. Wenn bei weiten Transporten die Fische umgeladen werden müssen, z. B. an Kreuzungsstationen von Bahnstrecken, und nur wenig Zeit hierzu bleibt (bis etwa $^1/_2$ Stunde), so ist es gut, die Stationsbeamten vorher von der Ankunft lebender Fische zu benachrichtigen, damit die nötigen Arbeitskräfte zum Umladen der Fässer rechtzeitig zur Stelle sind. Andernfalls kann man nicht mit Sicherheit auf möglichst schnellen Transport der Fische rechnen.

Begleiter. Am sichersten ist es, wenn dem Fischtransport ein erfahrener Begleiter mitgegeben werden kann, welcher an den Aufenthaltsorten — durch Rütteln der Fässer ꝛc. — eine Lufterneuerung im Wasser vornimmt usw. Wenn dafür gesorgt ist, daß die Fische auf der Endstation sofort in Empfang genommen werden, so genügt es, wenn der Begleiter bis zur letzten Übergangsstation mitfährt.

Verständigung des Empfängers. Daß der Empfänger der Fische rechtzeitig, event. durch Telegramm, von ihrer Ankunft zu benachrichtigen ist und die Fische sofort nach dem Eintreffen an ihren Bestimmungsort überführen muß, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Einsetzen der Fische in die Teiche. Wenn Besatzfische ankommen, so muß zunächst durch Umgießen die Temperatur des Transportwassers allmählich derjenigen der neuen Wohnstätte gleich gemacht werden; dann müssen die Fische vorsichtig entweder einzeln aus dem Fasse herausgenommen oder auf ein untergehaltenes Netz oder Tuch geschüttet und an den Rand des Ufers eingesetzt werden.

g. **Der trockene Transport lebender Fische.** — In neuester Zeit sind auch Versuche mit Karpfen und Hechten geglückt, diese Fische lebend auf beliebig lange Strecken trocken zu transportieren. Das Verfahren, welches patentiert worden ist, besteht darin, daß die Fische einzeln in kleine Kästen verpackt werden, deren Böden aus einer feuchten Masse hergestellt sind. Es wird nun beständig Sauerstoff erzeugt und durch den Kastenboden den Fischen zugeleitet. Die Fische erhalten also beständig Feuchtigkeit, wodurch ein Trockenwerden der Kiemen verhindert wird, und Sauerstoff. Sie bleiben in diesen Kästen tagelang vollständig munter und gesund. Der Apparat hat auch nur ein geringes Gewicht; für 4 Zentner Fische ist nur 1 Zentner Transportmaterial erforderlich. — Ob die Kästen sich auch für Salmoniden eignen, muß erst noch erprobt werden.

Sechstes Kapitel.

Der Teichbau.

A. Unter welchen Verhältnissen lohnt sich die Neuanlage eines Teiches?

Die Herstellung eines Teiches ist überall dort gewinnbringend, wo

a. das Wasser hierzu vorhanden ist oder — für Himmelsteiche — angesammelt werden kann, und

b. nicht zu umfangreiche Erdarbeiten ausgeführt werden müssen. Man kann annehmen, daß Teiche überall dort gebaut werden können, wo Boden und Wasser zur Herstellung von Rieselwiesen geeignet ist. Je nährkräftiger aber der Boden ist, desto wertvoller werden auch die Teiche.

a. Das Wasser. — Ist Wasser genügend vorhanden, so ist das Folgende zu beachten:

1. Himmelswasser kann manchmal zur Anlage von Himmelsteichen benutzt werden, das sind solche, welche nur durch atmosphärische

Niederschläge gespeist werden. Himmelsteiche können aber nur dort angelegt werden, wo der Boden undurchlässig ist, weil andernfalls das Wasser in den Untergrund versinkt. Sie eignen sich vor allem für die Karpfen- und Schleienzucht (oder Karpfen- und Schleienhaltung), weil sie warm sind. Sie sind auch gewöhnlich frei von Raubfischen und anderen unerwünschten Wassertieren; nur gelegentlich kann durch Wasservögel auch in sie Laich von Hechten 2c. eingetragen werden. Daher eignen sich die Himmelsteiche besonders gut als Brut- und Streckteiche. Sie haben jedoch den Nachteil, daß sie, besonders wenn sie sehr flach sind, sich in heißen Sommern allzu stark erwärmen und vielleicht sogar ganz austrocknen. Es ist daher sehr vorteilhaft, wenn man Wasser von drainierten Feldern in sie hinein leiten kann. Werden aber die Himmelsteiche nur als Laich- und Vorstreckteiche benützt, so schadet natürlich späteres Austrocknen nicht.

2. Bach- und Flußwasser können oft zur Anlage von Bach- und Flußteichen dienen, die stets neben den fließenden Gewässern angelegt werden sollten. Diese Teiche können auch auf durchlässigem Boden hergestellt werden, wenn genügend Wasserzufluß vorhanden ist. Die Bach- und Flußteiche haben gleichfalls warmes Wasser. Auch sie eignen sich daher für die Karpfen- und Schleienzucht. Mit dem Speisewasser kann jedoch leicht der Laich und die Brut von Hechten, Stichlingen und minderwertigen Weißfischen, welche den gehaltenen Friedfischen die Nahrung wegnehmen, in den Teich gelangen. Um dies zu verhüten sind beim Bau des Teiches besondere Vorkehrungen nötig.

Bei genügender Tiefe sind die Bach- und Flußteiche auch zur Überwinterung der Fische geeignet.

Bei starkem Wasserdurchfluß und genügender Tiefe kommt auch die Forellenhaltung in Frage.

3. Quellen sind meistens zur Anlage von Quellteichen geeignet. Man legt sie über oder besser unterhalb der Quellen an, wobei hierzu oft schon das Setzen eines genügend starken Dammes genügt. Quellteiche enthalten kaltes Wasser und eignen sich für Forellen, wenn sie genügend Wasser führen. Die Quelle muß dem anzulegenden Teiche einen beständigen Durchfluß gewähren; andernfalls müssen Friedfischteiche angelegt werden.

b. Die Erdarbeiten. — Bei der in der Neuzeit sehr kostspieligen Handarbeit wird sich das Ausschachten eines Teiches wohl nur unter

ganz besonders günstigen Fällen bezahlt machen. Ein solcher Fall kann z. B. vorliegen, wenn Moorsubstanz durch Ausschachten als Brennmaterial verwendet werden kann. Gewöhnlich werden aber Teiche zweckmäßig dort angelegt, wo allein schon durch bloße Aufschüttung eines Dammes und Wasserzu- und -abführungsgräben ein niedrig gelegenes Terrain zu einem Teiche gemacht werden kann. Solches niedriges Terrain bildet häufig eine saure Wiese und gibt als solche nur geringen Ertrag. Es gibt in Deutschland noch sehr viele Grundbesitzer, welche derartige sumpfige Ländereien besitzen, die mit wenig Mühe und Arbeit in ertragreiche Fischteiche umgewandelt werden könnten! Eine Überproduktion von Fischfleisch mit daraus folgendem starken Sinken der Preise ist voraussichtlich nicht zu fürchten!

B. Wann sollen die Arbeiten vorgenommen werden?

Es ist sehr wichtig, daß das Erdreich, welches zur Herstellung des Dammes aufgeschüttet werden muß, fest und innig zusammenhält, damit später keine Dammbrüche entstehen. Der Damm darf daher weder bei Frost noch bei sehr nasser Witterng hergestellt werden. Die Sommermonate sind also für die Vornahme der Dammschüttung am geeignetsten. Tritt Regen ein, so muß das Erdreich besonders gut gestampft werden. Der Teich kann in dem folgenden Frühjahre zum ersten Male bespannt werden.

C. Die Herstellung der Sommerteiche.*

I. Welche Eigenschaften sollen die Teiche erhalten?

a. Lage und Boden. — Wenn möglich, legt man die Teiche innerhalb fruchtbarer Äcker und dort an, wo sie reichliche düngende Zuflüsse erhalten. Jedoch sind im allgemeinen allein die Terrainverhältnisse für die Lage des Teiches maßgebend. Flache Täler mit mäßigem Gefälle eignen sich dann stets zur Benutzung als Teiche, wenn ihre Ränder so hoch sind, daß durch das Aufstauen des Wassers das umliegende Land nicht zu naß wird. Derartige muldenförmige Täler sind oft — wie oben bereits erwähnt — saure, schlechte Wiesen. Aber auch der beste Ackerboden ist zur Anlage eines Teiches nicht zu schade. Auch auf Sandboden kann man Teiche anlegen, die jedoch weniger wertvoll sind und viel Wasser brauchen, falls nicht eine un-

* Wie die Winterteiche hergestellt sein müssen, ist schon im 5. Kapitel erörtert worden.

durchlässige Schicht sich im Untergrunde befindet oder eine Tonschicht aufgetragen wird. — Am besten ist es, wenn die Ränder der Mulden sich stellenweise sehr nähern. Dann werden die Dämme an diesen Stellen angelegt; sie brauchen also nur kurz zu sein und sind billig.

Oft lassen sich dort, wo Wiesen berieselt werden, auch Fischteiche anlegen. Manchmal kann auch dasselbe Wasser, das die Teiche gespeist hat, — besonders bei Forellenteichen ist dies der Fall — noch nachträglich zur Berieselung benutzt werden.

Bach- und Flußteiche müssen neben den Bächen oder Flüssen angelegt werden. Nur ganz kleine Bäche, welche bei Hochwasser nur wenig anschwellen, können direkt zu Teichen angestaut werden. Dagegen ist es unzweckmäßig, größere Teiche als Talsperren anzulegen. Denn es ist bei Hochwasser nicht allein der Fischbestand in großer Gefahr, sondern solche Teiche können auch für die tiefer gelegenen Fluren sehr gefährlich werden.

Die Lage der Teiche soll auch möglichst sonnig sein, auch die der Forellenteiche. Dies braucht nach dem, was über die Taxation der Teiche früher gesagt worden ist, nicht mehr näher erklärt zu werden.

b. Ablaßbarkeit. — Selbstverständlich müssen die Teiche so hergestellt werden, daß sie vollständig trocken gelegt werden können. (Erklärung siehe Teichpflege.)

c. Größe. — 1. Friedfischteiche. Es ist zweckmäßig, auf stark geneigtem Lande mehr kleine als wenig große Friedfischteiche herzustellen. Denn kleine Teiche können flacher gestaut werden, erwärmen sich daher besser und bieten den Fischen mehr Nahrung und angenehmere Wohnung. Es ist auch nicht so viel Wasser wie für große Teiche notwendig, denn große Teiche sind auch bei mäßigem Gefälle wenigstens am Abflusse unnötig tief. Die Kosten für Herstellung von mehr Dämmen samt Abflußvorrichtungen sind auch durchaus nicht höher als die von nur einem Damm, weil letzterer sehr hoch und daher auch sehr breit gemacht werden müßte.

In manchen Fällen lassen sich auch bei vorhandenen Teichanlagen durch Aufschütten von Querdämmen ergiebigere flache Teiche herstellen.

2. Forellenteiche. Die Größe der Forellenteiche kommt für das Gedeihen der Forellen nicht wesentlich in Betracht.

d. Form. — Meistens ist die Form der anzulegenden Teiche durch das Terrain gegeben. Werden die Teiche aber durch Ausschachten,

z. B. von Mooren, gewonnen, so gibt man ihnen eine möglichst unregelmäßig begrenzte Form mit möglichst viel Uferrändern. Hierdurch wird die Menge der vom Lande stammenden Anflugsnahrung sehr vermehrt. Auch sind die flachen Ufer die Haupttummel- und Vermehrungsplätze der Kleinfauna des Wassers. Ein kreisförmiger Teich würde mithin die schlechteste Form haben.

e. Tiefe. — Friedfischteiche sollen in der Mitte womöglich nicht tiefer als 40—70 cm sein. Forellenteiche für Setzlinge können eine viel größere Tiefe haben; sie sollten nicht weniger als 1 m, aber auch nicht mehr als 2 m tief am Abflusse gemacht werden.

f. Regulierung des Wasserzuflusses. — Die Stärke des Wasserzuflusses zu regeln, ist bei Himmels- und Quellteichen unmöglich; bei Bach- und Flußteichen muß sie aber reguliert werden können. (Hierzu sind besondere Einrichtungen nötig, welche weiter hinten beschrieben worden sind.) Für Friedfische sollte stets nur so viel Wasser zufließen, wie durch Verdunstung und Versickerung in den Untergrund verloren geht; dies läßt sich jedoch nicht immer durchführen. Die Menge des versinkenden Wassers ist je nach der Durchlässigkeit des Teichbodens sehr verschieden. Ein Teich auf Sandboden braucht sehr viel Wasser.

g. Uferränder und Teichgrund. — An den Rändern und auf dem Grunde des zukünftigen Teiches soll nach neuesten Erfahrungen stets nur so viel gearbeitet werden, wie notwendig ist, um das Wasser vollständig ablassen zu können und hierbei zu bewirken, daß die Fische vor der Ablaufvorrichtung sich sammeln müssen. Es ist daher meist notwendig, im Teichboden einen Graben zur Ablaufstelle hin zu ziehen, von welchem für größere Teiche seitliche Gräben nach beiden Richtungen hin spitzwinkelig abzweigen müssen. Diese Gräben gewähren auch den Fischen Schutz.

Sorgfältige Planierungen sind aus dem Grunde nicht nur überflüssig, sondern sogar schädlich, weil durch sie die oberste wertvolle Bodenschicht ungleich stark gemacht, vielleicht sogar stellenweise nährstoffarmer Untergrund bloß gelegt wird.

Vor der Abflußvorrichtung wird in großen Teichen gewöhnlich eine besondere Grube, die Fischgrube, von gleichmäßiger Tiefe angelegt, in welche der Teichhauptgraben einmünden muß. Der Boden des Abflußrohres muß mit ihr in derselben Höhe liegen.

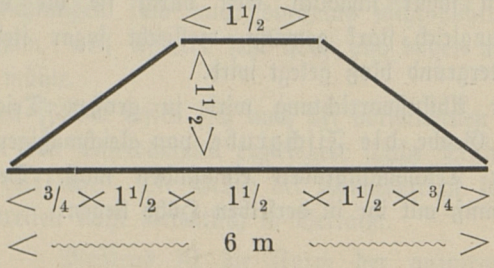
II. Die Ausführung des Teichbaues.

a. Vorarbeiten. — Es muß zunächst das Gefälle des Terrains durch Nivellieren ermittelt und hiernach die Größe des Teiches bestimmt werden. Alsdann ist es vorteilhaft, wenn von dem Terrain und der ganzen Anlage eine Karte entworfen wird. Die tiefste Stelle wird für die Abflußvorrichtung bestimmt. Ferner werden die notwendige Höhe und Breite des Dammes ermittelt, dann werden die Fischgräben und event. die Fischgruben im Teiche abgesteckt, ebenso die Sohle des Dammes und des Zu- und Abflußgrabens, welch letzterer das Teichwasser von der Abflußdrumme in einen Bach ꝛc. zurück führt. Bei Teichen als Talsperren muß der Bach an einer passenden Seite am Teiche vorbei geleitet werden.

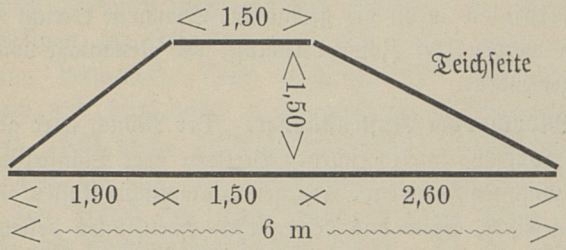
Hiernach können diese Gräben auch schon vor Aufschüttung des Dammes hergestellt werden. Sehr oft kann aber der Grabenaushub auch zur Aufschüttung des Dammes verwendet werden (siehe w. hint. unt. d).

b. Die Höhe des Dammes. — Die Höhe des Dammes richtet sich nach der beabsichtigten Tiefe des Teiches. Der Damm muß aber einen halben bis einen ganzen Meter höher sein als die normale Wassertiefe beträgt. Dies ist notwendig, um Überflutungen und Beschädigungen vorzubeugen. Letztere können durch Maulwürfe oder Erdratten geschehen, welche aber nur oberflächlich wühlen und daher einem genügend hohen Damme keinen bedeutenden Schaden bringen können.

c. Die Breite des Dammes. — Die Breite des Dammes an seiner Krone, d. h. an seiner oberen Fläche, muß so viel betragen, daß man bei kleinen Teichen auf dem Damme gehen, bei größeren auch fahren und ausweichen kann. Gewöhnlich wird die Dammkrone so breit gemacht, wie die Höhe des Dammes beträgt. — Die Breite des Dammes an seiner Sohle hängt von seiner Kronenbreite, Höhe und der notwendigen Böschung ab. Letztere muß gewöhnlich wie 1 : $1^1/_2$ genommen werden; geringer als 1 : $1^1/_4$ sollte die Böschung nicht her-



gestellt werden, weil sonst die Erde zu leicht abrutscht. Bei einer Böschung von 1 : $1^1/_2$ ergibt sich hiernach z. B. bei einer Dammhöhe von $1^1/_2$ m und einer Kronenbreite von ebenfalls $1^1/_2$ m eine Sohlenbreite von 6 m (siehe Zeichnung). Die Böschungen des Dammes bilden dann mit seiner Sohle einen Winkel von 40—45°. Steilere Böschungen rutschen besonders auf der Teichseite des Dammes zu leicht ab; und da flache Ränder für die Fische von Vorteil sind, wird der Böschungswinkel auf der Teichseite, besonders bei Schüttungsmaterial von mehr sandiger Beschaffenheit, besser sogar auf unter 40° verringert. Auf der Landseite kann er dann entsprechend größer sein (siehe Zeichnung).



d. **Das Material für den Teichdamm.** — Man kann die Teichdämme zwar auch aus Ziegel- oder Mauerwerk errichten, gewöhnlich werden aber der Einfachheit und Billigkeit wegen Erddämme hergestellt, welche in jeder Hinsicht zweckmäßig sind. Das beste Material ist der für Wasser undurchlässige, fette Ton und Lehm; es kann jedoch auch gewöhnlicher oder sandiger Lehm, sogar lehmiger Sand verwendet werden. Im letzteren Falle muß im Damme jedoch — wenn er nicht unmäßig breit gemacht werden soll (s. o.!) — eine mindestens 30 cm dicke Lehm- oder Tonschicht eingekarrt und festgestampft werden. Die Vorrichtungen für den Wasserzu- und -abfluß müssen aber stets in wasserdichten Lehm oder Ton eingelagert werden.

e. **Die Ablaufvorrichtungen.** — Sind auch die Höhe und Breite des Dammes kartiert und abgesteckt und sind die Gräben gezogen worden, so müssen zunächst vor der Schüttung des Dammes die Ablaufvorrichtungen aufgestellt werden. Eine jede Ablaufvorrichtung besteht aus zwei Teilen, dem Ablaufrohr oder der Abflußdrumme, welche quer durch den Damm gelegt wird, und dem Ständer, welche senkrecht auf dem Abflußrohr steht und entweder 1. ein Zapfenhaus oder 2. ein Mönch oder Kastenständer sein kann. Für ganz kleine Forellenteiche können auch 3. Ablaßröhren mit Gitterkörben an der Spitze benützt werden.

1. Das Zapfenhaus ist ein viereckiges, prismatisches, aus Latten hergestelltes Häuschen, welches als Gitter oder Rechen zur Fernhaltung von Kraut und Fischen dient und die Führungsstange enthält, die unten einen Zapfen trägt. Mit diesem Zapfen kann eine auf der oberen Seite der Abflußdrumme befindliche konische Öffnung von etwa 20 cm Durchmesser geschlossen werden. Der Zapfenverschluß hat den Nachteil, daß bei ihm ebenso wie bei einem Schützenverschluß das Wasser beim Ablassen am Boden des Teiches mit hohem Druck herausgepreßt wird, sodaß leicht Beschädigungen des Dammes und des Abflußgrabens eintreten können. Auch fließt das Wasser nicht — wie beim Mönch — ohne weiteres von selbst ab, wenn die gewünschte Stauhöhe erreicht ist. Aus diesen Gründen werden jetzt Zapfenverschlüsse bei Neuanlage von Teichen nicht mehr angewendet.

2. Der Mönch oder Kastenständer. Der Mönch wird gewöhnlich wie das Abflußrohr aus starken eichenen Brettern oder Planken hergestellt. Er ist in seiner einfachsten Form ein viereckiger, prismatischer Kasten, dessen eine, dem Teiche zugekehrte, Seite aus beweglichen Brettstücken besteht, die in einem Falze über einander aufgesetzt sind und auf welche oben ein Gitter oder Sieb gestellt wird, durch das das überflüssige Wasser, ohne Fische oder Laub ꝛc. mitzunehmen, abfließen kann. Die lichte Öffnung des Mönchkastens beträgt gewöhnlich bei kleinen Teichen 20—30 cm im Quadrat, bei größeren Teichen 30×50 und mehr cm.

Bei dieser einfachsten Einrichtung des Mönches mit einem Falze fließt jedoch — in Forellenteichen beständig, in Karpfenteichen nach starken Niederschlägen — das obere warme und futterreiche Wasser ab. Um dies zu verhüten, werden die Mönche jetzt gewöhnlich mit zwei, nach v. d. Borne sogar mit drei Falzen hergestellt. In dem dem Teiche zugekehrten Falze wird alsdann ein langes Gitter über einigen Staubrettchen unten und darüber werden wieder einige Staubrettchen bis zu dem verschließbaren Deckel heran eingeschoben. Die Staubrettchen verhindern das Abfließen der oberen warmen Wasserschicht; es könnte zunächst nur das untere oder mittlere kältere Wasser durch das Sieb entweichen. Damit aber der Teich nicht fast ganz abfließt, sondern beliebig hoch angestaut werden kann, werden im zweiten Falze Staubrettchen bis zur beabsichtigten Stauhöhe eingeschoben. Das Wasser steigt alsdann im Mönch von dem Siebe aus zwischen dem ersten und dem zweiten Falze bis zur oberen Kante der Staubrettchen des zweiten Falzes empor und

fließt hier ab. Ein etwaiger dritter Falz wird als Reserve beim Auswechseln und Reinigen der Gitter benützt. Die Staubrettchen werden nicht höher als 20 cm gemacht und mit je einem eisernen Bügel versehen, um sie bequem von oben heben zu können. Sie werden durch das Wasser an die innere Leiste des Falzes angedrückt. Bei breiten Mönchen müssen die Seitenplanken durch starke Querhölzer verbunden und in der Mitte des Mönches muß senkrecht ein starkes Brett angebracht werden, um ein Durchbiegen der Staubrettchen zu verhindern.

Die Siebe für Brut bestehen aus Rahmen, welche mit fein gelochtem Zinkblech beschlagen sind, (Lochung Nr. 9 mit 2 mm Öffnung). Bei Sieben für Jährlinge wird eine Lochung (Nr. 13) mit 6—8 mm Öffnung verwendet. Diese Lochung läßt schon große Wassermassen hindurch und kann daher z. B. auch bei Mühlenteichen in Anwendung kommen. Für große Fische können Siebe aus Holzleisten oder verzinkten Eisenstäben mit $1^1/_2$ cm Zwischenräumen benützt werden.

Der Mönch ist seiner vielen Vorzüge wegen die gebräuchlichste Ablaß- und Stauvorrichtung der Teiche. In der Neuzeit werden meist Doppelfalzmönche (auch Doppelmönche genannt) gebaut. Sie werden gewöhnlich — ebenso wie die Zapfenhäuser — verschließbar eingerichtet.

Um dem Mönch einen sicheren Stand zu geben, ist es zweckmäßig, ihn um $^1/_4$ bis $^1/_3$ m tiefer, als die Fischgrube ist, in den Boden einzusenken. Ihn nicht direkt unterhalb der Fischgrube am Beginn der Dammböschung, sondern weit in den Damm hinein zu setzen, ist vollständig fehlerhaft, weil hierdurch 1. der Damm geschwächt wird, 2. Unbefugte den Mönch leicht beschädigen können, 3. der Mönch leichter fault, als wenn er frei im Wasser steht, 4. beim Ablassen des Teiches leicht Boden vom Damm in den Mönch abgleitet.

3. Die Ablaßröhre mit Gitterkorb ist eine rechtwinkelig gebogene Röhre, deren wagerechter Schenkel die Stelle des Abflußrohres, deren senkrechter die der Kastenständers ersetzt. Die senkrechte Röhre trägt oben einen als Sieb wirkenden Gitterkorb und kann halbkreisförmig um die wagerechte herum bewegt werden. Durch einfaches Niedrigerstellen des Korbes kann der Wasserstand des Teiches erniedrigt werden.

Diese Einrichtung ist nur für geringe Wassermengen geeignet. Sie kann auch vor willkürlichen Eingriffen fremder Personen nicht geschützt werden. Daher ist sie nur für kleine Forellenteiche brauchbar, welche beständig unter Aufsicht stehen.

f. **Die Herstellung des Dammes.** — Ist die Ablaufvorrichtung aufgestellt, so kann mit der Herstellung des Dammes begonnen werden. Vor der Aufschüttungsarbeit muß die Sohle des Dammes abgesteckt, und diese sowie die Ränder der Mulde, an welche sich der Damm anschließen soll, müssen von Rasen und Buschwerk gründlich befreit werden. Der Rasen muß in möglichst großen Stücken, mindestens 30×30 cm, in 10 cm dicken Schichten abgeschält werden, damit er später zum Auflegen auf den fertigen Damm benützt werden kann. Kommt beim Abschälen des Rasens Lehm oder Ton zum Vorschein, so kann mit der Herstellung des Dammes sofort begonnen werden, stößt man jedoch auf Sand, Kies oder Moor, so müssen diese Stoffe, wenn es geht, bis auf undurchlässigen Untergrund herausgeschafft werden, damit das Wasser nicht unter dem Damme hindurchsickern kann. Die Dämme müssen auch an beiden Seiten 1—1½ m in das ansteigende Terrain eingeschnitten werden, damit eine gute Verbindung des Dammes mit dem „gewachsenen" Boden hergestellt wird.

Es empfiehlt sich sehr, auf dem bloßgelegten undurchlassenden Untergrunde nunmehr zwei oder mehr Gräben von 50 cm Breite und derselben Tiefe anzulegen und diese mit dem Aufschüttungsmaterial allmählich anzufüllen und festzustampfen. Hierauf wird auch der Damm selbst weiter aufgeschüttet und festgestampft. Soll der Damm aus lehmigem Sand hergestellt werden, so muß, wie bereits unter d. erwähnt, der dem Teiche zugekehrte Graben mit Lehm oder Ton aufgeschüttet und auf ihm eine Lehmwand emporgeführt werden. Es muß also an einer Seite oder bei schmaleren Dämmen in der Mitte ein Kern von undurchlässigem Material von 30—50 cm Stärke angelegt werden. Die Abflußdrumme aber und der Mönch, so weit er im Boden sitzt, müssen stets mit dem Lehm umlagert werden.

Damit das Aufschütten des Dammes in richtiger Weise vor sich geht, werden seine äußeren Umrisse für die Erdarbeiter in Abständen von je 2 m durch zusammengenagelte Latten bezeichnet.

g. **Der Schutz des Dammes.** — Der aufgeschüttete Damm muß, um Abspülungen zu verhüten, mit gut aneinandergepaßten Rasenziegeln belegt werden. Hierzu können oft die von der Dammsohle abgestochenen Rasenplaggen (s. o.) verwendet werden. Statt dieser können bis zur Höhe des Wasserspiegels auch Torfplatten benützt werden, weil das Gras unter Wasser bald abstirbt. In Ermangelung von Rasenziegeln kann der

Damm oberhalb des zukünftigen Wasserspiegels mit Grassamen angesät werden.

h. Nebeneinrichtungen für den Wasserabfluß. — Ist der Dammbau vollendet, so müssen für größere Teiche noch die folgenden Nebeneinrichtungen für den Wasserabfluß getroffen werden.

1. Damit nicht Blätter an die Mönchsiebe herangetrieben werden und sie verstopfen, wird zweckmäßigerweise ein Geflecht von Weidenruten vor dem Mönch, an die Ufer anschließend, an Pfählen befestigt, so daß das abfließende Wasser durchgesiebt wird. Auch eine Bretterwand, welche über den höchsten Wasserstand hinausragen, aber am Grunde des Teiches genügend Raum für den Eintritt des Wassers lassen muß, erfüllt denselben Zweck. Diese Vorrichtungen werden am besten spitzwinkelig in den Teich hineingebaut; sie bieten dann den anschwimmenden Stoffen eine große Fläche dar, und diese Stoffe können auch bequem aus dem Teiche entfernt werden. Zum mindesten sollte vor dem Mönche mit einem Falze ein Schwimmbalken befestigt werden. Bei dem Mönche mit zwei Falzen, welcher das Wasser vom Grunde abführt, sind diese Einrichtungen nicht unbedingt notwendig.

2. Es ist gut, wenn die Sohle des Abflußgrabens vom Damm angefangen 4—8 m weit mit Steinen belegt wird, um Auswaschungen zu vermeiden, durch welche die Grabenwände einfallen könnten. Aus demselben Grunde wird bei größeren Teichen häufig die Abflußdrumme 1—2 m weit in den Graben hineingeführt. Bei den großen Teichen Böhmens wird am Ende des Ausflußrohrs eine sogenannte Schlägelgrube hergestellt, deren Seiten aus Holz gemacht und deren Boden mit Steinen gepflastert wird. Diese Schlägelgrube wird durch einen Rechen abgeschlossen. Hierdurch sollen die Fische, welche bei beschädigtem Mönchrechen aus dem Teiche entwichen sind, zurückgehalten werden. Die Grube soll stets Wasser enthalten, damit die Abflußdrumme vor Fäulnis geschützt ist. Wenn nötig, muß zu diesem Zwecke eine kleine Schütze in dem Abflußgraben angebracht werden.

i. Die Überfallwehre. — Nur kleinere Quell- und Himmelsteiche haben Überfallwehre nicht notwendig. Alle übrigen Teiche benötigen sie in der Regel aus dem Grunde, um zu vermeiden, daß bei Hochwasser Überflutungen und Beschädigungen oder sogar Brüche des Dammes eintreten.

Der Überlauf, das Überfallwehr oder Flutbett ist ein Wehr, dessen obere Kante $^1/_2$—1 m tiefer liegt als die des Dammes. Es wird, wenn

irgend möglich, der Sicherheit wegen an einem Ende des Dammes und zwar am besten in dem gewachsenen, nicht dem aufgeschütteten Boden angelegt. An dieser flachen Stelle hat es auch den geringsten Wasserdruck auszuhalten. Die Böschungen der Flutbetten werden am besten in der Oberkante dachartig an einander gefügt. Das Wehr wird bis 10 m breit gemacht. Böschungen und Seitenwände werden mit dicht gefügten Bohlen ausgezimmert. Soll über den Damm gefahren werden, so müssen die Flutbetten überbrückt werden.

k. **Die Rechen.** — Damit bei Hochwasser nicht Fische über das Überfallwehr mit abgehen, wird vor oder auf ihm ein sog. Rechen angebracht. Dieser besteht aus einem, am besten winkelförmigen, Gitter aus Holz oder verzinkten Eisenstäben. Um Verstopfungen zu verhüten, wird manchmal an einer Seite des Rechens ein schwimmender Balken befestigt, durch welchen heranschwimmendes Laub nach dem Ufer hingelenkt wird, wo es zeitweise leicht entfernt werden kann.

l. **Die Zuflußvorrichtungen.** — Bach- und Flußteiche müssen vor dem Eindringen von Wildfischen und deren Brut geschützt werden. Hierzu dienen 1. Filteranlagen, 2. Kiesrechen, 3. Strauchwehre, 4. Horizontalrechen und 5. Horizontalsiebe. Diese Vorrichtungen verhindern auch das Entweichen der Teichfische; Horizontalrechen und und Siebe durchlüften auch das einfließende Wasser, wenn sie oberhalb des Teichwasserspiegels angebracht sind.

1. Der Filter. Die Filter bestehen (nach Benecke) aus grob geschlagenen Ziegelbrocken oder aus Kies von etwa Haselnußgröße, welcher am Einfluß des Zuflußgrabens in den Teich, am besten halbkreisförmig, dammartig aufgeschüttet wird. Um zu verhüten, daß Erdratten diese Filteranlagen während des Trockenliegens der Teiche unterwühlen, kann in sie eine dünne Wand aus zerschlagenen Glasscherben eingeschaltet werden.

2. Der Kiesrechen. Besser als der vorstehend angeführte Filter ist der Kiesrechen, welcher (nach Dubisch) aus einem 8—10 m langen Kasten besteht, der aus Latten hergestellt und mit gesiebtem Kies von Haselnuß- bis Hühnereigröße gefüllt wird. Zu einem solchen Kiesrechen sind 2—3 Fuder Kies erforderlich. Ist der Kies verschlämmt, so kann er durch Umschaufeln wieder gereinigt werden. Ein solcher Kiesrechen kann natürlich auch (nach Burda) winkelförmig gemacht werden.

3. Das Strauchwehr und das Strauchgeflecht. Nach v. d.

Borne können auch Strauchwehre zum Abhalten von Wildfischen, wie auch zur Verhütung des Austritts von Teichfischen benützt werden. Strauchwehre sind Dämme von mindestens 20 und mehr m Länge, welche aus Faschinen von $1^1/_2$—2 m Länge aufgebaut werden und zwar so, daß das Wasser sie nicht umfließen kann. Sie müssen auch den höchsten Wasserstand um etwa $^1/_2$ m überragen. Die Faschinen müssen aus feinem Strauchwerk hergestellt und quergelegt werden, so daß das Wasser sie der Länge nach durchfließen muß. Wenn das Wehr mit der Zeit zusammensinkt, so muß es durch aufgelegte Faschinen erhöht werden. Die Strauchwehre können (nach v. d. Borne) im Teiche selbst oder (nach Benecke) an der Mündung des Zuleitungsgrabens (oder des Baches) angebracht werden.

Auch gute Strauchgeflechte können mit bestem Erfolge verwendet werden. Sie werden im Teiche selbst vor dem Wassereinlauf in langgestreckter Form hergestellt.

Filterdämme, Kiesrechen und Strauchwehre können, wie die Überfallwehre und Mönche, durch schwimmende Balken vor dem Verstopfen beschützt werden.

4. Der Horizontalrechen. C. Arens in Cleysingen wendet zur Abwehr von größeren Wildfischen Horizontalrechen an, durch welche das Wasser senkrecht hindurchfällt. Sie werden so lang gemacht, daß alles Wasser noch vor dem Ende des Siebes durchrieselt. Hierdurch gelangen die Wildfische auf den trockenen Teil des Rechens und kommen um. Ein Verstopfen des Horizontalrechens findet nicht leicht statt, weil das strömende Wasser ihn beständig rein wäscht. Er kann jedoch nur dort angewendet werden, wo genügend Gefälle vorhanden ist. Auch wird Laich und Brut von Wildfischen durch ihn nicht ferngehalten.

5. Die Horizontalsiebe. Auch Kästen mit Horizontalsieben müssen oft angewendet werden, nämlich dann, wenn bei Vorhandensein von Gefälle kleine Fischchen ferngehalten werden sollen. Die Siebe müssen aus Messingdraht, verzinktem Eisendraht oder gelochtem Zinkblech bestehen.

Horizontale Siebe sind besser als gewöhnliche senkrechte, weil sie sich nicht so leicht verstopfen, schneller und besser gereinigt werden können und ihre Oberfläche beliebig groß hergestellt werden kann. Sie werden öfters, besonders in Forellenbrutteichen, auch statt der Vertikalsiebe an Mönchen angebracht.

Horizontalrechen und- Siebe werden besonders oft in Forellenteichen angewendet und haben hier auch den Zweck, zu bewirken, daß das Wasser

sich mit Sauerstoff möglichst sättigt. Dies ist besonders dann notwendig, wenn die Quellen bald unterhalb ihres Ursprunges zu Teichen angestaut, und wenn diese Teiche stark mit den sehr luftbedürftigen Forellen besetzt werden sollen, also besonders bei Maststeichen.

Endlich sind noch die Teichüberläufe zu erwähnen. Wenn es nicht möglich ist, jedem Teich frischen Wasserzufluß zu verschaffen, so muß das Wasser von einem Teich in den andern gelassen werden, was durch den Teichüberlauf oder durch den Mönch geschieht. Für Forellenteiche sind die Überläufe vorzuziehen, damit das Wasser von oben in den unteren Teich einfällt. Die Überläufe sind hölzerne oder gepflasterte Rinnen oder auch Röhren von Holz oder Zinkblech. Vor der Wasserentnahmestelle müssen natürlich Rechen- oder Siebvorrichtungen oder Gitterkörbe angebracht werden.

m. Der Zuleitungsgraben. — Der Zuleitungsgraben hat den Zweck, in Bach- oder Flußteiche für Friedfische so viel Wasser zuzuleiten, als durch Verdunstung und Versickerung in den Untergrund verloren geht, für Forellen noch mehr. Sind mehrere Teiche vorhanden, so muß er, wenn irgend möglich, mit jedem einzelnen Teiche verbunden und von jedem Teiche getrennt werden können.

Das Gefälle des Zuleitungsgrabens soll möglichst gering sein, damit die Teichfläche möglichst groß gemacht werden kann. Bei der Anlage des Grabens wird das Durchstechen von Höhen möglichst vermieden, damit die Arbeit nicht verteuert wird. Der Graben wird vielmehr in fast horizontaler Linie am Talgehänge entlang geführt. Das geringste Gefälle ist 7—15 mm auf 100 m Grabenlänge.

Ist die Erdoberfläche derartig gestaltet, daß ein starkes Gefälle nicht umgangen werden kann, so ist es notwendig, durch Einbau von einigen Überfallwehren die Strömung zu mäßigen. Denn die Grabenwände werden beschädigt, wenn die Stromgeschwindigkeit größer ist wie 0,8 m in der Sekunde. Ist der Zuleitungsgraben 2 m und darüber breit, so sollte das Wasser wenigstens 1 m tief fließen. (v. d. Borne.)

Die Menge des Wassers, welche ein Zuleitungsgraben in 24 Stunden führt, ist (nach v. d. Borne) die folgende (in Kubikmetern ausgedrückt): (Siehe die Tabelle auf der folgenden Seite).

Schleusen sind im Zuleitungsgraben notwendig; es müssen gewöhnlich mindestens zwei Stück sein. Die eine wird dort gebaut, wo sich der Graben vom Flusse oder Bache abzweigt. Sie ist notwendig,

Graben		Bei einem Gefälle des Grabens für 100 m Länge von				
mittlere Breite	Wassertiefe m	7 mm	10 mm	15 mm	20 mm	40 mm
		laufen cbm Wasser in 24 Stunden:				
1 m	0,33	5523	6394	8381	9072	12876
	0,66	12876	16379	18835	21686	30758
	1,00	21001	25375	30672	35597	40458
2 m	0,33	12001	14429	17539	20304	28685
	0,66	30293	36461	44320	51408	72490
	1,00	51067	62035	75427	87350	123466
	1,33	73033	88042	104062	109382	175306
	1,66	95731	115085	140054	162086	229219
3 m	0,33	27701	32290	40608	47002	66528
	0,66	74218	88992	108050	125452	177379
	1,00	130728	156557	190512	220493	311818
	1,33	190858	228096	278813	321235	456365
	1,66	254362	304819	370915	429322	609212

um das Wasser bis zu der gewünschten Höhe anzustauen und den Zufluß zu den Teichen regulieren zu können. Eine zweite Schleuse wird im Graben selbst und zwar an seinem Anfange errichtet, um den Wasserzufluß bei wechselndem Wasserstand im Bache nach Bedarf verändern, auch um den Graben trocken legen zu können. Manchmal erweist es sich notwendig, auch noch am Ende des Zuleitungsgrabens vor der Einlaßvorrichtung in den Teich eine dritte Schleuse anzubringen.

n. Die Abweisungsgräben oder Wildgerinne. — Überflüssige Wassermassen müssen von den Teichen fern gehalten werden. Bei den in Schluchten und tiefen Tälern gelegenen Teichen sind hierzu die Abweisegräben oder Wildgerinne notwendig, um das von den Abhängen herabstürzende Schnee- und Regenwasser abzufangen und fortzuleiten, damit mitgeführter Sand, Kies und Geröll nicht in den Teich gelangen und ihn versanden können. Diese Gräben werden daher gewöhnlich den Rändern des Teiches parallel geführt und müssen breit und tief genug angelegt werden, auch die erforderliche Vorflut haben, um die Wasser-

mengen, die erfahrungsgemäß zu erwarten sind, auffangen und schnell abführen zu können.

Auch schädliche Zuflüsse aus Gerbereien, Färbereien, Flachsröſten ꝛc. müssen manchmal durch Abweisungsgräben an dem Teiche vorbei geleitet werden.

o. Teiche als Talsperren. — In vielen Fällen können Teiche als Talsperren angelegt werden, nämlich dann, wenn man Täler mit Bächen oder Flüßchen zur Verfügung hat, welche nicht von starken Hochfluten heimgesucht werden. Die Teiche werden dann einfach durch Errichtung von Querdämmen hergestellt, indem hierdurch das Bachwasser angestaut wird. Es müssen aber zum Schutze gegen Hochwasser hier stets auch „Wildgerinne" und außerdem breite Überfallwehre hergerichtet werden. Das „Wildgerinne" ist hier der abgeleitete Bach selbst und dient auch dazu, das Wasser beim Trockenlegen des Teiches am Teiche vorbei zu führen, sowie auch, das luftarme Schneewasser vom Teiche fern zu halten, falls dieser im Winter Fische beherbergt.

Stärkere Bäche oder Flüßchen, welche ein größeres Gebiet entwässern, dürfen aber keinesfalls zu Teichen angestaut werden. Denn bei plötzlichem Tauwetter oder andauerndem starken Regen ist die Gefahr nicht nur für den Teich, sondern auch für das unten liegende Tal sehr groß. In solchen Tälern müssen die Teiche stets neben die Bäche gebaut werden, wobei aber darauf zu sehen ist, daß die teueren und unzweckmäßigen Ausschachtungsarbeiten möglichst vermieden werden.

Siebentes Kapitel.

Die künstliche Fischzucht.

Geschichtliches. — Der natürliche Fortpflanzungsvorgang bei den Salmoniden besteht darin, daß der weibliche Fisch, der Rogner, an verschiedenen seichten Stellen des Wassers seine Eier ablegt, nachdem er durch Bewegungen seines Schwanzes eine flache Grube im Kies hergestellt hat, und daß diese Eier von einem oder mehreren Milchnern, den Männchen, die dem Rogner folgen, durch sofortiges Entleeren von

etwas Samenflüssigkeit, der sog. Milch, befruchtet werden. Die befruchteten Eier werden durch weitere Schwanzbewegungen der Eltern mit etwas Kies leicht bedeckt. Der Landwirt Stephan Ludwig Jakobi aus Hohenhausen (geb. 1709, gest. 1784) ist nun durch die häufige Beobachtung dieses Vorganges auf den Gedanken gekommen, laichreifen Forellen Eier und Milch abzustreichen und die derartig befruchteten Eier in einem von Wasser durchflossenen Kasten zur Entwickeluug gelangen zu lassen. 1763 wurde die erste Nachricht hierüber veröffentlicht. Jakobi und seine Söhne betrieben die künstliche Forellenzucht fortdauernd mit Erfolg; trotzdem ist sie aber wieder in Vergessenheit geraten. Von dem französischen Fischer Remy wurde sie 1842 von neuem erfunden. Napoleon III. gründete hierauf die Fischzuchtanstalt Hüningen im Elsaß, welche, später unter deutscher Verwaltung, die künstliche Fischzucht in weiten Kreisen bekannt gemacht hat.

Die hervorragendsten Verbesserungen des ursprünglichen Verfahrens sind (nach Nitsche-Tharand):

„1. Die Erfindung der trockenen Befruchtung der Eier durch den Russen Vrasky,

2. Die zuerst in Amerika versuchte Anwendung von lackiertem Drahtgewebe als Eiunterlage in den Bruttrögen,

3. Die Zuführung des Brutwassers von unten, durch die Eiunterlage hindurch,

4. Die Einführung des tiefen, sog. kalifornischen, aber durchaus selbsttätig von Max v. d. Borne erfundenen Troges, eines so einfachen Bruttapparates, daß mit seiner Hilfe wirklich „Jedermann sein eigner Fischzüchter" zu werden vermag."

A. Das Wesen der künstlichen Fischzucht.

a. Worin besteht die künstliche Fischzucht. — Die künstliche Fischzucht besteht

1. in der Gewinnung befruchteten Laiches gewisser Fische, d. i. also des Rogens und der Milch und in der Befruchtung der Eier,

2. in der Pflege der Eier bis zum Ausschlüpfen der jungen mit Dotter versehenen Brut, sowie dieser „Dotterbrut" selbst bis zum Aussetzen. Oft wird

3. auch noch die Aufzucht der Brut bis zu einem Alter, in welchem die Fischchen sich vor Feinden schon zu schützen vermögen, mit unter den Begriff der künstlichen Fischzucht gefaßt, nämlich dann, wenn die Brut sich das Futter nicht selbst suchen muß, sondern im ersten Sommer in engen Behältern gehalten und gefüttert wird.

An diese drei Abschnitte soll in der vorliegenden Schrift der Transport der Fischeier und der jungen Brut angeschlossen werden.

b. Welche Vorteile gewährt sie? — Sie gewährt folgende Vorteile:

1. Es wird durch sie eine viel größere Anzahl der Fischeier befruchtet als im Freien;

2. man ist im stande, Eier und Brut vor den vielen Gefahren zu

schützen, denen sie im Laufe ihrer langen Entwickelung im Freien ausgesetzt sind;

3. man kann die Zucht von Salmoniden auch im Tieflande betreiben, wo es meist an natürlichen Laichplätzen für diese Fische fehlt;

4. man kann über Brut und Eier nach Belieben verfügen und den Besatz der Gewässer nach Wissen und Erfahrung bemessen.

c. Welche Fischarten eignen sich für sie? — Die künstliche Fischzucht wird vorzugsweise bei den lachsartigen Fischen oder Salmoniden (Lachs- und Forellenarten, Äsche, Huchen, Maränen) angewendet, weil diese verhältnismäßig nur wenig Eier legen, welche meist auch noch eine lange Entwickelungsdauer haben. Die Eier dieser Fische kleben entweder fast garnicht oder nur anfänglich (Maränen) und lassen sich leicht abstreichen.

Seltener werden auch Maifisch, Stör, Hecht und verschiedene Seefischarten (Kabeljau ꝛc.) durch künstliche Fischzucht vermehrt.

B. Die Gewinnung des befruchteten Laiches.

a. Die Beschaffung der Elternfische. — Hierüber gibt v. d. Borne folgendes an:

„Manche Fischarten, wie Lachse, Forellen, einige Maränen und Saiblingsarten können in Teichen und Hältern aufbewahrt werden bis sie laichreif geworden sind. Wo dies nicht gelingt, wie bei den Äschen und größeren Huchen, dann bei den meisten Maränenarten, den Maifischen und Störarten, müssen die Fische erst gefangen werden, wenn sie die Reife erlangt haben. Wo in der Laichzeit Fische in großen Massen gefangen werden, wie Maifische und Maränen, da ist von selbst leichte Gelegenheit geboten, große Mengen von Fischeiern zu befruchten.

Da hierdurch der Wert der Fische nicht vermindert wird, und da die befruchteten Fischeier gern gekauft werden, so ist es für die Fischer von Vorteil, die reifen Fischeier zu befruchten und an Fischzüchter zu verkaufen."

b. Die Erkennung der Geschlechtsunterschiede bei den Fischen. — Das Geschlecht der Fische in laichreifem Zustande ist nicht schwer zu unterscheiden. Der Bauch der Rogner ist im ganzen, besonders aber hinten, breiter und runder, die Geschlechtsöffnung, welche sich hinter dem After befindet und von den Fischern das „Nabelloch" genannt wird, ist größer, röter und stärker wulstig als beim Milchner; bei letzterem bildet die Geschlechtsöffnung eine eingezogene enge Spalte. Bei verschiedenen Salmoniden, besonders beim nordamerikanischen und einheimi-

schen Saibling, haben die Männchen während der Laichzeit eine viel intensivere rote Färbung am Bauche als sonst, das sog. Hochzeitskleid. Sind die Fische nicht laichfähig, so ist die Unterscheidung schwieriger. Bei den Karpfen sind die angegebenen Merkmale jedoch schon im Herbst zu erkennen. Männliche Karpfen haben auch zur Laichzeit am Kopf und Kiemendeckeln viele weißliche Warzen. — Woran man die Geschlechter der Schleien unterscheiden kann, ist bereits bei der Schleienzucht erwähnt worden.

„Durchaus verwerflich ist es, die Fische zur Untersuchung des Geschlechtes so stark zu drücken, daß unreifer Rogen oder Milch ausgepreßt werden. Sie werden dadurch leicht krank gemacht und häufig fortpflanzungsunfähig. Wer so rohe Hilfsmittel gebraucht, sollte sich von der Fischzucht fernhalten"* (v. d. Borne).

c. Die Auswahl der Elternfische. — Die zur Fischzucht benützten Elternfische müssen, wenn möglich, einer wüchsigen Rasse angehören und die möglichst besten sein. Daher sind Tiere in schlechtem Ernährungszustande mit großen Köpfen und dünnen Leibern, sowie solche mit sichtbaren Fehlern von der Fortpflanzung auszuschließen. Ebenso dürfen z. B. Saiblinge aus Seen, in denen sie (durch Inzucht oder Nahrungsmangel) verkümmert sind, nicht genommen werden.

Über die Eier der Mastfische sagt Prof. Hofer:

„Noch schlechter" — als die Eier zu junger Fische — „sind die Eier von Mastfischen, wenn dieselben bereits seit ihrem ersten Lebensjahre der Mast unterstellt waren. Auch hier erzielt schon die Befruchtung schlechte Resultate, in der Entwicklung sterben zahlreiche Eier ab, und die Dotterblasenwassersucht ist eine gewöhnliche Erscheinung.

Weniger intensiv sind die geschilderten Schädigungen der Eier, wenn die Eltern nur während der letzten Jahre oder kurze Zeit der Mast unterzogen wurden. Bei gemästeten Fischen kommt es überdies nicht selten vor, daß die Eier zwar im Eierstocke ihre normale Größe erreichen, dann aber die letzten Entwicklungsstadien bis zur völligen Reifung nicht durchmachen, sondern vielmehr einer Rückbildung anheimfallen, so daß man besonders am unteren Ende des Eierstockes zahlreiche Eihüllen zusammengeknittert liegen finden kann. Zugleich ist dann die Leibeshöhlenflüssigkeit massenhaft vermehrt, so daß man beim beim Abstreifen derartiger Eier

* Verfasser hat mehrfach Gelegenheit gehabt, dieses rohe Verfahren bei Teichwärtern zu beobachten!

literweise Leibeshöhlenflüssigkeit sammeln kann. Die Befruchtung derartiger Eier ist unmöglich. Ähnliche Erscheinungen können hervorgerufen werden, wenn man Salmonidenweibchen nicht gerade mästet, sondern überhaupt zu reichlicher Futteraufnahme nötigt."

Das Alter der Elternfische betreffend, sagt Prof. Hofer:

„Die Salmonidenweibchen werden im allgemeinen im vierten Jahre ihres Lebens laichreif; indessen produzieren bereits zweijährige Rogner erhebliche Eiermengen, während selbst einjährige Männchen oft schon fließende Milch haben. Die Eier von so jungen Mutterfischen eignen sich aber keineswegs zur Nachzucht, da ein großer Teil derselben nicht befruchtet werden kann, ein anderer Teil während der Embryonalperiode zu Grunde geht, ein dritter Teil an der Dotterblasenwassersucht erkrankt, während der Rest eine kümmerliche Brut liefert, deren weiteres Schicksal zweifelhaft ist."

d. Das Abstreichen von Eiern und Milch. — 1. Der Zeitpunkt für das Abstreichen. Die Fische sind erst dann streichreif, wenn Eier und Milch ihnen schon bei gelindem Drucke entfließen. Wenn die Eier reif geworden sind, platzen nämlich die Eierstöcke aller lachsartigen Fische und die Eier gelangen sämtlich in die Bauchhöhle zwischen die Eingeweide. Der Bauch fühlt sich alsdann weich an, weil die Eier durch Druck sich in ihm verschieben. Reifen Rognern fließen daher auch bei heftigen Bewegungen die Eier teilweise von selbst aus. — Von der Samenflüssigkeit der Männchen wird jedoch stets nur ein kleiner Teil auf einmal reif. Männliche Salmoniden können daher in Zwischenräumen mehrere Male abgestrichen werden.

2. Die Art des Abstreichens. Wie jede Fertigkeit, muß auch das Abstreichen der Fische in der Praxis selbst erlernt werden. Bei reifen Fischen genügt ein sanftes Streichen des Bauches vom Kopf bis zur Schwanzflosse, um die Eier und die Milch austreten zu lassen. Reife Eier fließen in zusammenhängendem Strahle mit etwas (alkalisch reagierender) Flüssigkeit aus, welche sie in der Bauchhöhle umgibt. (Unreife Eier können nur durch heftiges Drücken hervorgepreßt werden. Sie kommen dann auch nicht einzeln, sondern durch das Gewebe des Eierstockes verbunden klumpenweise zum Vorschein und können nicht befruchtet werden.) — Reife Milch muß milchig, nicht wässrig aussehen.

Das Abstreichen wird am besten von zwei Personen gemeinschaftlich vorgenommen, von denen die eine den Fisch mit einem trockenen Tuche

am Schwanze festhält, während die andere den Kopf des Fisches hält und das Abstreichen besorgt. Zum Abstreichen sehr großer Fische sind drei Personen nötig.

e. Die Befruchtung der Eier. — Die Befruchtung der Eier wird jetzt allgemein trocken vorgenommen*. Es werden stets mehrere Rogner hinter einander abgestrichen und die Eier in einer sauberen Schüssel aufgefangen. Die Eier bleiben nämlich ohne Wasser längere Zeit befruchtungsfähig. Alsdann wird von einem Milchner etwas Milch über die Eier gedrückt. Zum Befruchten einer flachen Schüssel Eier genügt ein Theelöffel voll Milch. Die Milch muß dann sofort mit den Eiern gemischt werden, weil das Sperma schnell seine Bewegungs- und Befruchtungsfähigkeit verliert. Das Mischen geschieht durch vorsichtiges Umrühren entweder mit einer starken Federfahne oder mit den Fingern einer Hand, welche aber, um die Eier nicht zu beschädigen, auf dem Boden der Schüssel herumgeführt werden muß. Nun wartet man einige Minuten, gießt dann so viel Wasser zu, daß es etwa 1 cm über den Eiern steht, rührt nochmals um und läßt die Schüssel wiederum einige Minuten ruhig stehen. In dieser Zeit dringen die Samenfäden in die Eier ein und befruchten sie. Das milchige Wasser kann alsdann abgegossen und durch reines ersetzt oder es kann einfach noch mehr Wasser zugegossen werden, in welchem sich die Eier bald vollsaugen. Nun werden Unrat und Schuppen durch Abgießen des trüben Wassers entfernt und die Eier in einen Brutapparat einfließen gelassen.

Die Forellen- und die Lachseier werden in Wasser in geringem Grade klebrig, jedoch hört nach etwa einer halben Stunde ihre Klebfähigkeit auf.

C. Die Pflege der Eier und der Dotterbrut.

a. Das Brutwasser. — 1. Die Art des Wassers. Damit sich die Eier entwickeln können, ist reines Wasser von niedriger Temperatur und hinreichendem Sauerstoffgehalt notwendig. Das Quell-

---

* Prof. Benecke hat nachgewiesen, daß die Eier der Salmoniden auch unbefruchtet sofort Wasser aufnehmen und alsdann nicht mehr befruchtet werden können. Die Befruchtungsfähigkeit der Forelleneier scheint ganz erloschen zu sein, wenn sie 5 Minuten im Wasser gewesen sind. Hierdurch erklären sich die schlechten Resultate der früher geübten nassen Befruchtung. Auch das Sperma der Forellenmilch hört nach 5 Minuten auf, sich zu bewegen.

wasser ist zwar rein, aber arm an Luft und zu warm (+ 6—9 ° C). Es muß daher, wenn es verwendet werden soll, mit starkem Gefälle über groben Kies geführt werden. Hierdurch kühlt es sich ab und sättigt sich mit der Luft. Da aber bei Fischzuchtanstalten auch Teiche vorhanden sind, so ist es gewöhnlich zweckmäßiger, Teichwasser zu benützen und das Fischbruthaus unterhalb eines Teiches anzulegen. Ebenso kann Bach- oder Flußwasser verwendet werden. Teich-, Bach- und Flußwasser haben genügend Luft und im Winter auch die richtige Temperatur.

Das Wasser wird gewöhnlich durch eine Röhrenleitung in das Fischbruthaus eingeführt. Diese Röhrenleitung muß absolut frostfrei angelegt, also tief genug in den Boden versenkt oder mit Mist oder anderen schlechten Wärmeleitern gut überpackt werden.

2. Die Temperatur des Brutwassers soll ungefähr 0° betragen. Ist das Wasser wärmer, so entwickeln sich die Fischchen zu schnell, schlüpfen vorzeitig aus und müssen, weil im Freien der Tisch für sie noch nicht gedeckt ist, gefüttert werden. Aber auch Eisbildung muß natürlich vermieden werden, weil durch das Eis der Wasserdurchfluß durch die Brutapparate verhindert wird, wonach die Eier absterben. Bei Verwendung von Flußwasser, welches im Winter meist sehr kalt ist, müssen die von ihm gespeisten Bruthäuser gut in die Erde gesenkt werden. Auch muß ein Ofen vorhanden sein, der bei großer Kälte geheizt werden muß.

3. Die Reinigung des Wassers. Bach- und Teichwasser sind nicht so rein wie Quellwasser, sondern führen oft Lehm und Schlammteilchen mit sich, welche vor dem Eintritt in die Brutapparate entfernt werden müssen. Auch Insektenlarven gelangen mit unfiltriertem Wasser öfters zu den Eiern und fressen sie auf. Ein Niederschlag von Schlamm auf den Eiern könnte sie ersticken oder wenigstens Verkrümmungen des Rückgrats und andere Mißbildungen zur Folge haben.

Das Reinigen geschieht durch Kiesfilter. Dies ist gewöhnlich eine gemauerte und zementierte Grube, die durch eine nicht ganz bis auf den Boden gehende Querwand in zwei Teile geteilt und mit gut gewaschenem Kies von etwa Wallnußgröße gefüllt ist. Das Wasser durchströmt den Filter in der ersten Hälfte der Grube von oben nach unten, in der zweiten von unten nach oben und setzt seinen Schlamm an dem Kiese ab.

Auch aus Fässern können Kiesfilter hergestellt werden. Etwa 20 cm über dem Fußboden wird ein enger Holzrost befestigt und auf

diesen der Kies geschüttet. Es können mehrere Fässer mit einander in Verbindung gebracht werden.

Nach Beendigung einer Brutperiode müssen die Filter entleert, und es muß der Kies gründlich gereinigt werden. Oft ist auch während der Brutperiode eine Reinigung nicht zu vermeiden. Das Brutwasser muß alsdann während des Reinigungsprozesses ungereinigt verwendet werden.

Ein noch kleinerer Filterapparat ist ein kalifornischer Trog, dessen Sieb mit feinem Kies oder mit Abfällen von Badeschwämmen* gefüllt wird.

Sind besondere Filteranlagen auch für den Kleinteichwirt notwendig? — Der Kleinteichwirt wird sich meistens nicht damit befassen, Eier anzubrüten. Er wird sich vielmehr darauf beschränken, angebrütete Eier zu kaufen, um sie sich weiter entwickeln zu lassen. In diesem Falle ist ein Filter, abgesehen von seinen Kosten, (nach Prof. Benecke direkt schädlich. Er bietet nämlich leicht Gelegenheit „zur Bildung von Schwamm auf sonst ganz gesund bezogenen Eiern, in dem animalische Reste und der deren Zersetzung folgende Schlamm sich in den beliebten Kies-, Schwamm- ꝛc. Filtern geradezu einschachteln. Der Schlamm, den der Bach mitbringt, wird fast ebenso effektvoll durch einige sehr grobe Drahtsiebe in einem der Verteilungsrinne vorliegenden breiten und tiefen Wassertrog aufgehalten. Will man ein übriges tun, so packe man zwischen diese Siebe (die jederzeit zu entfernen sein müssen und am besten schräg im Falze laufen) etwas Holzwolle, wechsele und verbrenne diese Holzwolle aber alle acht Tage. — Ein wenig (und bei einiger Übung sogar recht viel) Sediment schadet Angenpunkte zeigenden Eiern durchaus nicht und ist der erwachenden Brut mindestens nicht schädlich."

b. Das Bruthaus und die Brutapparate. — Das Bruthaus dient zur Aufnahme der Brutapparate. Es soll hell und möglichst frei von Frost sein; auch soll in ihm genügend Gefälle für die Brutapparate vorhanden sein. Daher wird das Bruthaus am besten stark in die Erde versenkt, so daß möglichst nur das Dach (mit Oberlicht) die Erde überragt. Die Größe und innere Einrichtung des Bruthauses hängen von der Menge der zu erbrütenden Eiern sowie von den aufzustellenden Brutapparaten ab.

---

* Schwammabfälle können von Emil Schröder, Hamburg, Marktstraße 24, bezogen werden.

Die Brutapparate, deren Zahl sehr groß ist, können in 5 Gruppen eingeteilt werden, nämlich in

1. Unterstromapparate, d. s. die verschiedenen Konstruktionen der kalifornischen Tröge;

2. Langstromapparate, d. s. die Sandforter, sowie die amerikanischen und englischen Brutrinnen;

3. Tiefstromapparate, d. s. die verschiedensten Konstruktionen der Brutapparate amerikanischen Ursprungs mit über einander gestellten Horden;

4. Selbstausleser, d. s. Unterstromapparate, in denen die Eier schwimmend erhalten werden;

5. Schwimmende Apparate, d. s. Brutkästen, welche im Bache selbst angebracht werden, also keines Bruthauses oder Standraumes bedürfen.

Die Tiefstromapparate sind aus dem Grunde wenig zweckmäßig, weil nur die Eier der ersten Horden Wasser mit viel Luft erhalten und weil das Auslesen der kranken Eier schwierig ist.* Die schwimmenden Apparate sind schwer zu bedienen und werden in Deutschland nur selten benützt.** Es sind daher nur die kalifornischen Tröge, die Langstromapparate und die Selbstausleser zu besprechen.

1. **Die kalifornischen Tröge.** Der gewöhnliche kalifornische Trog besteht aus einem Trog mit Siebboden zur Aufnahme der Fischeier, welcher in einen längeren Trog eingehängt wird. Das Wasser strömt in den Raum zwischen Eiertrog und Rückwand des langen Troges von oben ein, steigt durch die Eierschicht von unten empor und fließt durch ein Vorsieb ab. Sind die Fischchen ausgeschlüpft, so können sie auch nach Entfernung des Vorsiebes in einem Fangkasten aufgefangen werden. Es können auch mehrere kalifornische Tröge treppenförmig untereinander aufgestellt werden, sodaß das Wasser von dem einen Troge in den anderen fließt. Die hoch stehenden Tröge geben aber des mehr Luft enthaltenden Wassers wegen gewöhnlich bessere Resultate.

Der kalifornische Trog kann auch ohne ein Bruthaus angewendet und unter einen laufenden Brunnen oder einen Wasserstrahl

---

* Die Tiefstromapparate werden dann angewendet, wenn große Massen Eier ausgebrütet werden sollen. Bei zweckmäßiger Behandlung geben sie gute Resultate.

** Einiges über schwimmende Apparate ist bei der Forellenzucht angegeben worden.

aufgestellt werden. Bei einer Siebbodenfläche von 30×25 cm ist für Forellen- und Lachseier ein Wasserzufluß von einem l in 20—40 Sekunden erforderlich. Sollen Maräneneier mit ihm ausgebrütet werden (für welche sich jedoch ein Selbstausleser mehr eignet), so ist ein Wasserzufluß von einem l in 150—180 Sekunden notwendig (v. d. Borne). Die Eier können in mehreren Schichten übereinander gelegt werden. Ein Trog von der oben angegebenen Größe kann etwa mit 4—5000 Forelleneiern belegt werden. Je wärmer aber das Wasser ist, desto weniger Eier können jedoch in einem Troge erbrütet werden, und desto stärker muß der Wasserdurchfluß sein.

Wer nur wenige Fischeier auszubrüten hat, kann auch einen kalifornischen Trog, dessen Siebkasten nach unten trichterförmig verengt ist, benützen. Ein solcher ist z. B. M. v. d. Bornes „Bruttrichter". In ihm halten sich die Eier und Fischchen am besten, weil durch den kleinen Siebboden eine sehr lebhafte Wasserströmung verursacht wird. Er kann aber nur etwa 1000 Forelleneier — jedoch viel mehr Maränen- und Hechteier — aufnehmen.

Die kalifornischen Tröge beanspruchen ziemlich viel Gefälle. Eine Fütterung der jungen Fischchen in ihnen ist umständlich.

2. **Die Langstromapparate.** Der in Deutschland am meisten benützte Langstromapparat, welcher Sandforter Bruttrog oder Brutrinne genannt werden kann, ist $2^1/_2$—$3^1/_2$ m lang und hat 22 cm lichte Weite und Höhe. Das Wasser fällt am Kopfe des Troges gegen ein schräg gestelltes, fast bis auf den Boden gehendes Verteilungsbrett. In den Trog werden zur Aufnahme der Eier etwa 1 m lange Kähne versenkt, deren Langseiten aus Holz, deren Boden und Schmalseiten aus Zinkblech mit feiner Lochung (No. 9) bestehen. Die Holzseiten der Kähne schließen fast genau an die Seiten des Troges an und stehen auf Stiften 3 cm vom Trogboden ab. Das Wasser, das von der oberen Schmalseite und von unten durch den Siebboden der Kähne über die Eier hinwegfließt, läuft am Trogende frei ab. Das Trogende kann aber bei Fütterung im Troge durch ein Schrägsieb abgeschlossen werden.

Die Eier werden in einfacher Lage in die Kähne eingebettet. Ein Trog von $2^1/_2$ m Länge kann 20,000 Forelleneier fassen. Ein großer Teil des Schmutzes lagert sich zwischen Trogboden und Kahnboden ab. Ein vorsichtiges Heben und Senken des Kahnes genügt, um den feineren Schmutz von den Eiern zu entfernen. Nach dem Ausschlüpfen ziehen sich

die Fischchen nach dem Kopf des Kahnes hin, und die Eierschalen können durch schwache Neigung des Kahnes zum Abfließen gebracht werden.

Für Massenausbrütung sind diese Apparate am besten geeignet. Sie benötigen nur einen lebhaften Wasserdurchfluß, also recht viel Wasser. Starkes Gefälle ist dagegen nicht notwendig, eine Fütterung der Fischchen in ihnen ist leicht auszuführen.

3. **Die Selbstausleser.** Die Selbstausleser sind trichterförmige Gläser oder Blechgefäße, deren größte Ausdehnung (zum Unterschied von den kalifornischen Trögen und Bruttrichtern) die Höhe ist. Der einfachste Selbstausleser ist der von v. d. Borne genau nach dem Prinzip seines kalifornischen Troges konstruierte. Das die Eier aufnehmende Steigrohr hat etwa 10—15 cm Durchmesser. Es kann 70—150,000 Maräneneier aufnehmen. Erforderlich ist ein Wasserdurchfluß von 3—5 l in der Minute. Das Steigrohr muß bis zur Hälfte und darüber hinaus mit Eiern gefüllt werden, um gut funktionieren zu können. Der Wasserzufluß wird so reguliert, daß die Eier in fortwährender langsamer Bewegung erhalten werden. Da die abgestorbenen Eier sehr bald spezifisch leichter werden als die gesunden, steigen sie mit dem Wasserstrom höher empor und fließen entweder mit ihm ab (daher „Selbstausleser"), oder können beim Emporkommen leicht entfernt werden. Ein Sperrsieb ist in den Selbstausleseern nicht anzubringen, daher müssen sie in Fangkästen eingestellt werden, damit die ausschlüpfenden Maränen, die bald emporschwimmen, nicht verloren gehen.

Die Selbstausleser sind zum Ausbrüten von kleinen Eiern sehr geeignet, weil sie bei ihnen viel Arbeit ersparen. Solche Eier sind besonders die der Maränen, des Maifisches, des Hechtes, des Kabeljaus. Für die großen Eier der Forellen und Lachse eignen sie sich jedoch nicht, weil diese Eier am Anfange ihrer Entwickelung den starken Wasserstoß nicht vertragen, sondern in Selbstausleseern verkrüppelte Fischchen liefern würden. Erst nachdem sich die Augenpunkte zeigen, könnten auch diese Eier in Selbstausleseern weiter ausgebrütet werden.

c. Die Entwickelung der Fischchen. — In den Fischeiern findet bald nach der Befruchtung ein lebhaftes Zellenwachstum statt, das aber dem unbewaffneten Auge verborgen bleibt. Erst dann, wenn das Fischchen sich später schon etwas weiter entwickelt hat, erkennt man in den Eiern allmählich mit bloßem Auge die Augen als zwei große dunkle Punkte (Augenpunkte). Man kann dann auch schon oft beobachten, daß das

Fischchen im Innern des Eies sich ruckweise bewegt. Sind die Augenpunkte deutlich zu sehen, so ist die beste Zeit zum Versand der Eier gekommen, weil sie in diesem Stadium selbst wochenlange Transporte sehr gut vertragen, während sie in der ersten Zeit nach der Befruchtung sehr empfindlich sind. Die Schnelligkeit der Entwickelung der Fischchen hängt von der Temperatur des Brutwassers außerordentlich ab. Es werden z. B. bei Forelleneiern die Augenpunkte sichtbar (nach Benecke) bei Verwendung eines Brutwassers von 12,5° C nach 15 Tagen,

„ 10° „ „ 23 „
„ 7,5° „ „ 30 „
„ 5° „ „ 50 „
„ 2,5° „ „ 80 „

Die Zeit von der Befruchtung der Eier bis zum Sichtbarwerden der Augenpunkte wird Anbrütungsperiode, die von Befruchtung bis zum Ausschlüpfen der Fischchen Ausbrütungsperiode genannt. Erstere dauert bei einer Wassertemperatur von 0° C (nach v. d. Borne) bei Forelleneiern 120 Tage, Maräneneiern 75 Tage.

Die Ausbrütungsperiode der Forellen beträgt

bei 12,5° C 32 Tage,
„ 10° C 47 „
„ 7,5° C 73 „
„ 5° C 103 „
„ 2,5° C 165 „

Die Eihaut wird durch das Wachstum der Fischchen und seine Bewegungen allmählich dünner. Ist das junge Tierchen fertig zum Ausschlüpfen, so platzt sie; das noch glasartig durchsichtige Fischchen kommt, gewöhnlich mit dem Schwanze zuerst, heraus und befreit sich, oft unter großen Anstrengungen, von der Eihülle. Bei Beginn des Ausschlüpfens kommen einige Tage lang immer nur wenige, später mehr Fischchen hervor. Dann kriechen täglich große Massen auf einmal aus, endlich, zum Schluß, manchmal erst nach mehreren Wochen, kommen die Nachzügler. Die sehr zeitig ausgeschlüpften Fischchen gehen gewöhnlich zu Grunde, ebenso diejenigen, welche mit dem Kopfe zuerst ausgekommen sind (Benecke).

Die Forellenarten sind nach dem Ausschlüpfen etwa 15 mm, die großen Maränenarten etwa 8 mm lang. Alle Forellenarten, auch die Lachse, bringen einen großen birnenförmigen Dottersack mit auf die Welt,

der so schwer ist, daß die Fischchen nur selten einige unbeholfene Schwimmbewegungen machen können und für gewöhnlich am Boden liegen bleiben. Dieser Dottersack verkleinert sich allmählich, weil die Fischchen auf Kosten seines Inhaltes, des Dotters, sich vollkommen ausbilden und wachsen. Je nach der Temperatur des Wassers verschwindet der Dottersack in 30 bis 60 Tagen. Während dieser Zeit werden die Fischchen beweglicher und bekommen eine dunklere Farbe.

Die Maränen schlüpfen mit einem kleinen, runden Dottersack aus. Schon nach wenigen Tagen ist sein Inhalt so weit verbraucht, daß sie sich frei bewegen können; sie schwimmen dann auf der Oberfläche des Wassers herum und bei Selbstauslesern aus dem Trichterapparat ab.

Mißbildungen kommen, wie bei allen Tieren, auch bei Fischen öfters vor. Es erscheinen z. B. Fischchen mit zwei Köpfen oder zwei Schwänzen, ferner solche mit Verkrümmungen des Körpers um den Dottersack herum und andere Mißbildungen. Durch solche Körperverkrümmungen wird bewirkt, daß die Fischchen bei Bewegungen sich stets im Kreise drehen. Alle mißgestalteten Fischchen gehen schnell oder allmählich zu Grunde.

Sobald der Dottersack nahezu verschwunden ist, stellt sich bei den Fischchen das Bedürfnis nach Nahrung ein. Wenn kaltes Brutwasser angewendet worden ist, ist dies bei Maränen etwa im März, bei den meisten Lachs- und Forellenarten im April und Mai, bei der erst im April laichenden Äsche im Juni der Fall. Die Fischchen müssen alsdann entweder ausgesetzt oder gefüttert werden.

d. Die Pflege der Eier und Fischchen bis zum Aussetzen. — Wer sich angebrütete Eier schicken läßt, hat mit der Pflege der Eier und Brut nur ganz geringe Arbeit, weil die Sterblichkeit der Embryonen dann nicht mehr groß ist. Während der Anbrütungsperiode ist jedoch den Eiern eine große Sorgfalt zuzuwenden. Hierbei ist das Folgende zu beachten:

1. **Das Entschlämmen der Eier.** Besonders in den ersten Tagen nach der Befruchtung während der lebhaften Zellbildung sind die Eier gegen äußere Einwirkungen, wie Erschütterungen oder Druck, äußerst empfindlich. Schon einige wenige heftige Stöße an die Brutapparate, in denen sich die Eier befinden, reichen hin, um zu bewirken, daß die sich entwickelnden Fischchen zu Krüppeln werden oder ganz absterben. Eine derartige rohe Behandlung der Eier muß daher streng vermieden werden.

Jedoch vertragen sie das vorsichtige Umrühren (Benecke) oder das Abspülen mit Hilfe einer Gießkannenbrause (Benecke und v. d. Borne) sehr wohl. Zum Überbrausen wird der Eiertrog aus dem langen Trog herausgehoben oder das Wasser mittelst eines Schlauches aus den Trögen abgehebert. Im Langstromapparat genügt ein einfaches Heben und Senken des Eierkahnes, um den auf den Eiern niedergeschlagenen feinen Schlamm zu entfernen. Eine solche Reinigung muß öfters vorgenommen werden.

Es kommt vor, daß nach der erwähnten Behandlung sofort oder am nächsten Tage eine Anzahl Eier weiß gefärbt erscheinen. In solchen Eiern entwickeln sich keine Fischchen. Die weißen Eier sind jedoch (nach Benecke) nicht durch das vorsichtige Abschlämmen getötet worden, sondern bestehen, wie eine mikroskopische Untersuchung zeigt, aus unbefruchteten Eiern, welche bei völliger Ruhe oft Monate lang klar bleiben können, beim Entschlämmen aber sofort weiß geworden sind. Es ist natürlich angenehm, wenn diese unbefruchteten Eier möglichst bald aus dem Brutroge entfernt werden, damit man weiß, auf wie viele Fischchen man hoffen kann. — Auch nach Erscheinen der Augenpunkte muß der Schlamm von den Eiern möglichst entfernt werden, was jetzt wegen der nicht mehr sehr großen Empfindlichkeit der Eier leichter zu bewerkstelligen ist. Zeigt es sich, daß sich zu viel Schlamm auf den Eiern absetzt, so rührt das daher, weil die Filter verunreinigt sind und nicht mehr funktionieren. Sie müssen alsdann, also während der Brutperiode, gereinigt werden (s. oben unter a. 3.).

2. **Das Entfernen der toten Eier.** Während der ganzen Brutperiode müssen täglich die Eier revidiert und hierbei die abgestorbenen Eier, die an ihrer weißen Farbe kenntlich sind, entfernt werden. Dies geschieht mit Pipetten aus Glas oder Pinzetten, am besten aus Messing. Die Entfernung der toten Eier ist sehr notwendig, weil sich auf ihnen bald Fadenpilze (Saprolegnia, Achlya) entwickeln (von den Fischzüchtern Byssus genannt), welche auch auf die gesunden Eier, ja sogar auf die jungen Fischchen übergehen und sie zum Absterben bringen.

3. **Die Pflege der ausgeschlüpften Brut.** Bei den Maränen oder Coregonen macht die Pflege der eben ausgeschlüpften Brut wenig Arbeit, besonders wenn Selbstausleser angewendet werden. Diese Fischchen sind sehr bald gut schwimmfähig und fertig zum Aussetzen. Die Forellenarten dagegen bedürfen größerer Sorgfalt. Einige Tage nach dem Ausschlüpfen suchen sie sich unter den noch unausgeschlüpften Eiern oder in

dunkeln Winkeln zu verstecken. Es ist dann nötig, damit sie sich nicht an wenigen Stellen zu stark anhäufen, die Brutapparate durch Holz oder Blechdeckel dunkel zu halten. Ferner müssen die leeren Eierschalen stets sorgfältig entfernt werden, was am besten mit einem Sieblöffel geschieht. Dies ist notwendig, um Pilzbefall vorzubeugen. So lange die Dotterblase noch groß ist, darf der Eierkasten des kalifornischen Troges nicht gehoben werden. Durch den hierdurch bewirkten Wasserdruck nach unten würden die Dotterblasen nämlich durch den Siebboden gepreßt und die Fischchen zum Absterben gebracht werden. — Im Langstromapparat schwimmen die leeren Eihüllen bei schwacher Neigung des Eierkahnes ganz allein ab.

Ist die Dotterblase bis über die Hälfte verschwunden, so suchen die Fischchen aus dem Troge zu entschlüpfen. Sie entweichen dann oft durch äußerst kleine Öffnungen. Daher ist das Sieb am Abflusse beständig zu kontrollieren und unter dem kalifornischen Troge ein Fangkasten mit Siebabschluß aufzustellen.

4. **Die Zuflußregulierung des Brutwassers.** Während der ganzen Brutperiode bis zum Aussetzen der Fischchen muß täglich die Wasserleitung nachgesehen und der Zufluß zu den einzelnen Apparaten reguliert werden. Denn durch eine auch nur teilweise Verstopfung eines Zuflußrohres kann ein vollständiges Absterben der Eier oder Brut in einem Apparate oder im ganzen Bruthause verursacht werden.

c. Das Aussetzen der Brut. — Die Fischchen sollten, wenn möglich, am besten stets dort ausgesetzt werden, wo die betreffende Fischart laichen würde. Forellen- und Lachsbrut muß daher in flachem, stark fließendem Wasser ausgesetzt werden und zwar Forellen in Bächen mit grobem Kies, Lachse und Meerforellen in Flüssen der Forellen- und Äschenregion mit größeren Steinen, Seeforellen in den Zuflüssen der Seen. Die Brut versteckt sich sofort tief zwischen den Steinen. Maränen werden am besten in tiefen Seen an solchen Plätzen ausgesetzt, wo am Boden reichlicher Pflanzenwuchs vorhanden ist. Hierbei ist stets zu beachten, daß die Brut allmählich an die Wassertemperatur ihres neuen Wohnortes gewöhnt wird.

Die beste Zeit für das Brutaussetzen ist der Abend.

D. Die „künstliche" Aufzucht der Brut.

a. Die Anwendung von Zementhältern. — Fast allgemein wird die Brut nach dem Schwinden der Dotterblase entweder in Teiche oder natürliche Bäche oder

in ausgegrabene Brutgräben oder Brutteiche ausgesetzt, oder sie wird auch mit Hilfe von „Kinderstuben" aufgezogen. Hierüber ist bei der Forellenzucht schon das Nötige mitgeteilt worden. Was für die Forellen gilt, hat auch für die meisten übrigen künstlich erbrüteten Fischchen Bedeutung. In manchen Fischzuchtanstalten jedoch wird die Brut im ersten, sogar auch im zweiten Sommer in Zementbehältern oder -trögen im Bruthause selbst aufgefüttert, so daß man also berechtigt ist, von einer künstlichen Aufzucht der Brut zu sprechen. Als Zementhälter dienen in Berneuchen die sog. Bruttische, d. s. zementierte Behälter, in denen während der Ausbrütungsperiode die kalifornischen Brutapparate eingestellt werden. Diese Hälter eignen sich besonders für sehr wertvolle Fische, weil letztere in ihnen vor Feinden vollständig geschützt sind. Den Jaffeschen Kinderstuben (s. Forellenzucht) sind sie vorzuziehen, weil in ihnen bequemer gearbeitet werden kann.

Die Tröge sollen auf 1 m etwa 2 cm Gefälle haben und womöglich in Brusthöhe stehen. Sie müssen auch ganz abgelassen werden können; ebenso soll ein Deckel vorhanden sein. Die Strömung in den Trögen muß so stark sein, daß die Fischchen dagegen Front machen müssen, ohne gegen das Gitter gedrückt zu werden. Das Drahtgitter am Abfluß muß möglichst groß sein, so daß ein Überlaufen niemals stattfinden kann. Das Wasser soll möglichst aus einiger Höhe in die Behälter fallen. Im ersten Jahre kann die Brut in seichtem Wasser gehalten werden. Sollen die Fische auch im zweiten Jahre in den Behältern leben, so muß der Wasserstand bis $^3/_4$ m vertieft werden. „Für Fische von $^1/_2$ Pfund nehme man 1 m Tiefe, und für Fische von 1 Pfd. und darüber 1,3 m tiefe Behälter. Für größere Forellen macht man die Behälter 1—2 m breit" (v. d. Borne).

b. Das Sortieren der Fische. — Was die Fütterung der Fische in den Behältern anlangt, so kann inbetreff der Brut auf das bei der Forellenzucht, inbetreff der älteren Fische auf das im allgemeinen Teil unter Fütterung Gesagte hingewiesen werden. Bei der Fütterung in Trögen kann aber gewöhnlich noch sorgfältiger vorgegangen werden als bei der im Freien. Die Fischchen teilen sich bald nach Beginn der Fütterung in zwei Haufen, von denen der eine die stärkeren, der andere die schwächeren Tiere enthält. Es ist gut, wenn diese Haufen möglichst bald getrennt werden, damit die größeren Fischchen den kleineren nicht das Futter wegnehmen. Bei allen etwas größeren Raubfischen zeigt sich auch leicht, wenigstens bei einzelnen Exemplaren, welche mit schwächeren zusammenleben, der Kannibalismus. Solche Forellen fressen selbst dann ihre kleineren Artgenossen, wenn sie stets gut gefüttert werden. Bemerkt man einen derartigen, stets heimtückischen und als Einsiedler lebenden Kannibalen, so muß er sofort getötet werden. Am besten ist es jedoch, wenn die Fische öfters nach ihrer Größe sortiert werden, weil dann, wenigstens bei guter Fütterung, gewöhnlich überhaupt kein Kannibalismus aufkommt. Gleich große Forellen fressen sich gegenseitig nur dann die Flossen ab, wenn die Fische hungrig sind oder zu wenig Platz zur Bewegung haben.

Das Sortieren der Forellen und andrer Raubfische muß nach Möglichkeit auch bei der natürlichen Aufzucht in Bächen und Teichen vorgenommen werden.

E. Der Transport der Fischeier.

a. Das Zählen der Eier. — Sowohl die Eier verschiedener Fische derselben Art, wie auch die Eier desselben Fisches in verschiedenen Jahren wechseln in ihrer Größe derartig, daß es fehlerhaft wäre, ein für allemal eine Durchschnittsgröße der Eier einer Fischart anzunehmen und hiernach durch Abmessen mit kleinen Hohlmaßen die Zahl der Eier zu bestimmen. Es muß vielmehr stets eine Durchschnittsprobe von 5—10000 Eiern abgezählt und gemessen, also ihr Volumen bestimmt werden. Weiß man alsdann, wie viel Eier in einem bestimmten Raum enhalten sind, so ist das weitere Abzählen der Fischeier sehr einfach, da es in einem bloßen Abmessen derselben besteht. Man benützt hierzu am besten gläserne Meßzylinder von 250—1000 qbcm Inhalt mit eingeritzter Skala zum Ablesen des Inhalts, die von jeder Drogenhandlung beschafft werden können.

b. Die Verpackung der Eier. — Es ist viel zweckmäßiger, die Eier trocken als im Wasser zu versenden. Eier mit eben sichtbar gewordenen Augenpunkten vertragen einen weiten Transport im Trocknen ohne Schaden. Man bedient sich hierzu (nach Benecke) flacher Holzrähmchen, welche durch Aufnageln von Nesseltuch festen Boden erhalten, auf dem die Eier in einfacher Lage ausgebreitet werden. Die Rähmchen werden aufeinander gestellt. Auf das oberste setzt man einen mit Eis gefüllten etwas tieferen Kasten, aus dem das Schmelzwasser von einem zum andern Rähmchen tropfen kann. Die Rähmchen werden zu einem festen Packet gut zusammengebunden und in eine viel größere Kiste eingelagert, wo sie allseitig 6—10 cm dick mit trockenem Moos umgeben werden. Besser ist es noch, wenn zum Einlagern des Eierpacketes eine Doppelkiste verwendet wird, deren Hohlwände mit Moos ausgefüllt werden und welche zwischen ihrer Innenwand und dem Eierpacket eine etwa 3 cm breiten Raum als Luftisolierschicht übrig läßt. Das Eierpacket wird durch einige Holzleisten von der Innenwand der Doppelkiste entfernt gehalten. Letztere Verpackung ist besonders für sehr weite Transporte geeignet, weil die Eier genügend Luft haben, also nicht ersticken können.

Nach v. d. Borne sind zum Eierversand Doppelrähmchen am zweckmäßigsten. Diese werden hergestellt, indem zwei an einander gelegte Rähmchen mit Wollenfries oder Baumwollenparchent benagelt werden. Das Doppelrähmchen wird hierauf in flaches Wasser gelegt, die Eier

auf dem einen Rähmchen in einfacher Lage ausgebreitet und das Rähmchen wie ein Buch geschlossen. Zwischen die über einander gestellten Rähmchen wird Moos und Eis gelegt. Das Eierpacket wird alsdann ebenfalls verschnürt und wie oben angegeben in einer größeren Kiste zwischen Moos eingebettet.

Die Eiersendungen werden von der Post sehr sorgfältig behandelt, wenn sie mit bestimmten farbigen Etiketten versehen sind, welche vom Deutschen Fischereiverein (Berlin S. W., Zimmerstr. 90/91) für 50 ₰ pro 100 Stück zu beziehen sind.

c. Das Auspacken der Eier. — Der Empfänger der Fischeier muß die Temperatur im Innern der Kiste mit einem Thermometer messen. Ist sie wesentlich höher als 0°, so ist eine Schädigung der Eier anzunehmen, für die der Lieferant, falls die Verpackung mangelhaft war, eventuell aufzukommen hat. Das Eierpacket muß dann allmählich auf die Temperatur des Brutwassers gebracht werden. Dies geschieht am besten, indem man es mit längeren Zwischenpausen mehrmals mittelst einer Gießkanne mit dem Brutwasser überbraust. Hierauf werden die Eier zweckmäßig erst in eine saubere Schüssel mit Brutwasser gebracht, die abgestorbenen werden ausgelesen und die übrigen in die Brutapparate einfließen gelassen.

F. Der Transport der Fischbrut.

a. Die Transportgefäße. — Für den Transport auf kürzere Entfernungen können beliebige Gefäße, wie Eimer und Wannen, benützt werden. Der Transport der Brut auf weite Entfernungen sollte so viel wie möglich vermieden werden, weil er viel kostspieliger und gefährlicher ist als der der angebrüteten Eier. Dies kann leicht durch Anlage kleiner Brutanstalten in der Nähe der Aussetzungsstelle geschehen. Wo sich jedoch der Transport von Fischbrut nicht vermeiden läßt, bedient man sich hierzu großer Blechkannen, welche die Form weithalsiger Flaschen haben. Diese Gefäße werden gewöhnlich für Forellen und Lachse in niedriger Form hergestellt, weil diese Fischchen sich mehr am Boden aufhalten; für Maränen müssen sie höher sein, weil die Brut dieser Fische im Wasser umherschwärmen und sich mehr an der Oberfläche aufhalten will. In jeder Kanne ist ein Steigrohr angebracht, welches fast bis auf den Boden hinabgeht. Wenn frisches Wasser nachgegossen wird, so steigt das alte Wasser vom Grunde der Kanne und mit ihm viel Schmutz im Rohr in die Höhe und fließt ab. Damit nicht auch die

Fischchen selbst mit abfließen, befindet sich im Innern der Kanne etwas über dem Boden noch ein zweiter siebartig durchlöcherter Boden, auf welchem sich die Forellenbrut lagert und unter dem sich der Schmutz absetzt. — Das Steigrohr kann auch zum Einblasen von Luft dienen. Dies geschieht mit einem Blasebalg, an den ein Gummischlauch befestigt wird, welcher in das Rohr eingeführt wird. — Der Hals der Kanne wird durch einen siebartig durchlöcherten Einsatz geschlossen. Dieser Deckel muß für den Transport von Maränenbrut mehrfach mit Gaze überlegt werden, damit die Fischchen nicht durch die Löcher austreten können. — Die Kanne muß für Maränenbrut vollständig gefüllt werden, damit die oben schwimmenden Fischchen nicht durch die Wellenbewegung des Wassers beschädigt werden; für Lachse und Forellen soll dagegen über dem Wasser noch Raum genug für die Wasserbewegung behufs Aufnahme von Sauerstoff vorhanden sein.

b. Die nötige Wassermenge. — Ebenso wie für größere Fische ist die für Brut erforderliche Wassermenge je nach den Umständen (s. Bahntransport der Fische) sehr verschieden. Bedotterte Brut braucht weniger Wasser als ausgebildete Fischchen. In 4 l eiskalten Wassers können etwa 1000 Stück mit Dotter versehene Forellen, aber nur höchstens 200 drei Monate alte Forellen transportiert werden (v. d. Borne); bei 2—3° C. vertragen dagegen in 3—4 l Wasser auf nicht zu weite Entfernungen sicher nur 500 Forellen oder 1000 Maränen den Transport (Benecke). — Auch bedotterte Karpfenbrut ist gut transportfähig. Es ist aber notwendig, den Transport der Fischbrut womöglich frühmorgens vorzunehmen, nicht im Sonnenschein.

c. Die Art des Transportes. — Müssen die Transportkannen auf Landwegen gefahren werden, so sind sie, um die Stöße zu mildern, auf dicke Unterlagen von Stroh oder Heu zu stellen. Bei warmer Witterung ist es notwendig, die Kannen für weite Transporte in große Körbe zu stellen und allseitig mit schlechten Wärmeleitern, Stroh oder Sägespänen, ꝛc. zu umgeben.

Beim Aussetzen der Brut seitens des Empfängers ist wiederum der schon mehrfach als schädlich hervorgehobene schroffe Temperaturwechsel streng zu vermeiden.

Achtes Kapitel.

Die Krankheiten und Feinde der Fische.*

1. Die Krankheiten der Fische.

Die Fische sind mancherlei Krankheiten ausgesetzt. Wenn dies wenig bekannt ist, so liegt es daran, daß kranke und schwache Fische in natürlichen Gewässern von anderen Tieren alsbald aufgefressen werden. Besonders aber in Teichen treten zahlreiche verschiedenartige Krankheiten auf; vor allem können Fütterung der Fische und schlechte Teichpflege Krankheitsursachen werden.

Allgemeine Krankheitserscheinungen. — Jede einzelne Krankheit ist an bestimmten äußeren Merkmalen zu erkennen, die im Nachfolgenden bei den Krankheiten angegeben sind, jedoch bei manchen Krankheiten auch vollständig fehlen können (z. B. bei der Drehkrankheit der Regenbogenforelle). Kranke Fische sind auch meistens nicht so lebhaft wie gesunde, sondern matt und schwach; solche, die dem Tode nahe sind, haben — gewöhnlich tief eingesunkene — Augen, welche bei der Drehung des Fisches um 90° die Körperdrehung mitmachen, während die Augen gesunder Fische die Körperdrehung nicht mitmachen. Es verschwindet also die Pupille des Auges gesunder Fische, wenn man den Fisch auf die Seite legt; die Fische haben scheinbar ihre Augen verdreht. Bei kranken Fischen dagegen erscheint das Auge nie verdreht, sondern behält seine ursprüngliche Stellung zum Körper bei.

Allgemeine Verhaltungsmaßregeln für den Fischzüchter bei Erkrankungen der Fische. — Durch Sorglosigkeit des Fischzüchters kann eine Krankheit einen großen Umfang annehmen, nämlich dann, wenn die Krankheit einzelner Fische nicht beachtet wird. Es muß daher jeder kranke oder tote Fisch genau untersucht werden. — In

* Die mit bloßem Auge erkennbaren Fischfeinde sind unter „2. Die Feinde der Fische" zu finden, dagegen die nur bei Vergrößerung sichtbaren unter „1. Die Krankheiten der Fische" bei „II. Durch tierische Parasiten verursachte Krankheiten".

Teichen können durch Ablassen des Wassers, Trockenlegen und Desinfizieren des Teichbodens viele Krankheiten bekämpft werden, aber auch in Seen kann oft durch energisches Abfischen, Auffammeln der kranken und gestorbenen Fische, Abschießen der Wasservögel, welche manche Krankheit übertragen, dem Weitergreifen einer Krankheit Einhalt geboten werden. — Es ist ferner dafür zu sorgen, daß das Wasser des an Seuchen erkrankten Teiches nicht zum Speisen anderer Teiche benützt wird. Die seuchenkranken Fische müssen also isoliert werden, auch dann noch längere Zeit, am besten bis zum Verkauf, wenn Todesfälle nicht mehr auftreten. Denn auch gesund werdende Fische können den Ansteckungsstoff noch verbreiten.

Jeder kranke oder tote Fisch muß aus dem Teiche sofort entfernt und vernichtet werden. Als Fischfutter darf er nur dann Verwendung finden, wenn er gut gekocht worden ist. Sind die Fische aber bereits in Fäulnis übergegangen, so dürfen sie selbst in gekochtem Zustande nicht verfüttert werden.

Kranke Fische dürfen auch zur menschlichen Nahrung nicht verwendet werden, obgleich die meisten Fischkrankheiten auf den Menschen nicht übertragbar sind.

Am besten schützt sich der Züchter vor Fischkrankheiten dadurch, daß er die Krankheiten selbst und ihre Ursachen kennen lernt. Wird eine Krankheit ihrem Wesen nach nicht erkannt, so tut der Fischzüchter gut, die kranken Fische, möglichst lebend oder auf Eis in festen Kisten verpackt, wobei jeder Fisch für sich in reines Papier einzuwickeln ist, an die biologische Versuchsstation in München einzusenden. Hierbei sind nähere Angaben über das Auftreten der Krankheit, über die gehandhabte Fütterung der Fische ꝛc. zu machen.

I. Durch pflanzliche Parasiten verursachte Krankheiten.

Die Verpilzung der Fische.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Verpilzung der Fische tritt in sehr weiter Verbreitung auf; alle Fischarten können ihr anheimfallen. — Man sieht auf den Fischen grauweiße Schimmelflecke, die entweder meist zart watteähnlich (Saprolegnia) oder auch büschelig starr (Achlya) aussehen. Die Flecke nehmen bei kräftigen Individuen langsam, bei geschwächten schneller an Größe zu und können schon in einem Tage den Fisch vollständig überziehen. Die Fische, welche anfangs von den Pilzen scheinbar nicht beeinflußt worden sind, werden

unruhig und suchen sich an Steinen, Brettern u. s. w. abzuscheuern. Schreitet die Krankheit weiter fort, so kann nicht nur die Oberhaut, sondern auch die Lederhaut und sogar die Muskulatur der Fische bis auf das Knochengerüst zerstört werden. In einigen Tagen bis Wochen gehen die Fische an Entkräftung zu Grunde.

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Verpilzung der Fische wird verursacht durch viele verschiedene Arten von parasitischen Pilzen aus der Familie der Saprolegniaceen, welche meistens den Gattungen Saprolegnia und Achlya angehören. Ein vollständig gesunder Fisch wird von den Pilzen nicht angegriffen, aber durch geringe Ernährung oder Krankheiten geschwächte oder solche Fische, welche Hautverletzungen oder durch Infusorien ꝛc. hervorgerufene Hautkrankheiten haben, fallen den Pilzen leicht zum Opfer, besonders während der Laichzeit oder wenn sie in engen Behältern gehalten werden.

Die Pilze wuchern mit ihren Mycelfäden zum Teil in der Haut (Wurzelfäden); der andere Teil ragt wie ein Rasen in das Wasser hinein. Die Vergrößerung der Rasen geschieht durch Seitenzweige, von denen immer wieder einzelne als Wurzelfäden in die Fischhaut eindringen. Die Fischpilze pflanzen sich durch an den Enden der Fäden abgeschnürte Conidien (Knospensporen), Schwärmsporen (frei bewegliche mit 2 Schwärmfäden versehene Sporen), oder auch durch Eisporen fort. Diese Sporen sind überall, selbst im klaren Quellwasser vorhanden. Durch das Auskeimen der Sporen auf der Haut der Fische wird ein neuer Pilzrasen gebildet. Die Fischpilze wachsen aber auch auf fauligen Brettern, welche z. B. zur Bekleidung von Fischhältern dienen. Je unreiner das Wasser ist, desto mehr Pilze (und Bakterien ꝛc.) sind natürlich darin enthalten. Daher sind alle Verunreinigunden in Hältern und Winterteichen möglichst streng zu vermeiden, alte Bretter durch neue zu ersetzen. Die verpilzten Fische müssen zur Vermeidung von massenhafter Sporenbildung möglichst schnell von den gesunden entfernt werden. Teiche, in denen die Fische von Pilzen befallen sind, müssen nach dem Ablassen gut gekalkt werden, um die im Schlamme enthaltenen Pilzsporen zu vernichten. Eine Desinfektion der Teiche mit übermangansaurem Kali in Anwesenheit der Fische ist jedoch vollständig unwirksam (Hofer).

c. Heilung der Fische. — Nur unter sehr günstigen Verhältnissen ist eine Heilung der Fische und zwar besonders in fließendem Wasser zu erwarten. Die Fische müssen in folgender Weise behandelt werden:

Sie werden an den verpilzten Stellen mit einer einprozentigen Lösung von übermangansaurem Kali vermittelst eines Schwammes abgewaschen und alsdann in einer Lösung von 1 g der eben genannten Substanz in 100 l Wasser eine halbe Stunde lang gebadet. Die Kalilösung dringt in die durch das Waschen abgerissenen Enden der Pilzwurzelfäden ein und tötet die Pilze. In 100 l der Lösung dürfen aber nicht mehr als 10 Pfund Fische gebadet werden. Sie darf stets nur einmal benützt werden. Während des Badens muß genügend für Lufterneuerung gesorgt werden. Des Mittel ist sehr billig.

Die Furunkulose der Bachforelle und des Bachsaiblings.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Furunkulose befällt, besonders zur Laichzeit, die Bachforelle und den Bachsaibling jeden Alters, die anderen Fische nicht, auch die Salmoniden, selbst die Regenbogenforelle, nicht. — Bevor die Krankheit äußerlich sichtbar wird, besteht schon eine sehr starke Entzündung des Darmes, der stark gerötet und blutig erscheint. Schon in diesem ersten Stadium können die Fische zu Grunde gehen. Ist dies nicht der Fall, so entstehen alsdann in den Muskeln Anschwellungen, Furunkeln, welche auf der Haut kleine bis nußgroße Erhöhungen verursachen und einen eiterigen, blutigen Inhalt haben, in welchem sich zahllose Bakterien befinden. Die Furunkeln platzen auf, ihr Inhalt wird vom Wasser ausgewaschen und es bleiben flache Geschwüre zurück. Die kranken Fische werden träge, lassen sich an den Teichrändern leicht ergreifen und werden auch oft von Pilzen befallen. Sie sterben gewöhnlich 2—3 Wochen nach der Infektion. Es kommen aber auch leichtere Erkrankungen vor, die wieder zur Gesundung der Fische führen; solche Fische behalten aber ihre Furunkelnarben.

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Krankheit wird von einer (auch in den Furunkeln enthaltenen) kleinen stäbchenförmigen Bakterie (Bakterium salmonicida) hervorgerufen, welche vom Darm aus in den Fischkörper eindringt und alle Teile desselben befällt. Sie vermehrt sich besonders dann stark, wenn bei zu starker Fütterung Futterreste auf dem Teichboden in Fäulnis übergehen. Übermäßige Fütterung muß daher streng vermieden werden. Die Krankheit ist sehr ansteckend und kann allein durch das Wasser, in welches ja die Bakterien aus den Furunkeln hineingelangen, auf andere Teiche übertragen werden! — Auch in solchen Teichen, welche auf sumpfigem Boden angelegt sind, sowie in

Seen, in welche viel Jauche einfließt, kann die Krankheit entstehen; daher dürfen Forellenteiche nur auf reinem Kies- oder Sandboden angelegt werden, auch ist die Düngung mit Jauche zu vermeiden.

Die kranken Fische müssen von den noch gesunden entfernt und zur Abtötung der Bakterien gekocht oder verbrannt werden. Die noch gesund erscheinenden kann man in stark fließendes, kaltes Wasser einsetzen; hier ist manchmal noch eine Heilung möglich. Der infizierte Teich muß alsdann mit gebranntem Kalk behandelt werden. Er wird in solchen Mengen in den bespannten Teich eingebracht, daß das ganze Wasser milchig trübe erscheint. Das Kalkwasser muß zur Abtötung der Bakterien 14 Tage lang im Teiche verbleiben. Bloßes Trockenlegen der Teiche im Sommer oder Winter hilft nicht sicher (Hofer).

Die Fleckenkrankheit des Bachsaiblings.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Ebenfalls meistens zur Laichzeit kann der amerikanische Bachsaibling von der sog. Fleckenkrankheit befallen werden, welche sich darin äußert, daß sich auf der Haut des Fisches unregelmäßig begrenzte, verschieden große, mattgraue Flecken einstellen, die durch Ablösung der Oberhaut zustande kommen. Die Unterhaut ist alsdann frei sichtbar. Auch Verpilzung ist hier möglich. Gleichzeitig ist eine sehr starke Entzündung des Darmes vorhanden, so daß beim Druck auf den Bauch oder auch ganz von selbst eine blutig-eiterige Masse ausfließt. Die Saiblinge sind unruhig, versuchen aus dem Wasser herauszuspringen und sterben schon nach wenigen Tagen.

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Fleckenkrankheit wird von einer bisher noch unbekannten Bakterie verursacht, welche wahrscheinlich gleichfalls infolge von Verunreinigung des Wassers zu starker Entwickelung kommt. (Zu starke oder unzweckmäßige Futtergaben?) Manche Züchter haben die Saiblingszucht wegen beständigen Auftretens dieser Krankheit aufgeben müssen. Zur Verhütung und Bekämpfung sind die oben bei der Furunkulose gegebenen Anweisungen zu beachten.

Die Rotseuche des Karpfens und der Schleie.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Rotseuche befällt, wie bis jetzt bekannt, von den karpfenartigen Fischen den Karpfen und die Schleie und zwar besonders in den Fischhältern („Hälterkrankheit") und Winterteichen. — Die Haut der Fische ist am Bauch

und Seiten stark gerötet, auch die unteren Flossen sind häufig blutunterlaufen. Manchmal, besonders bei Schuppenkarpfen, ist jedoch von der Rötung nicht viel zu bemerken. Sie wird durch Blutüberfüllung der Hautgefäße und durch Blutergüsse in die Haut hervorgebracht. Oft sind auch die Kiemen abgestorben, zerfallen, „brandig" oder „faulig" geworden. Ebenso ist meistens auch der Darm stark entzündet, gerötet, von kleinen Geschwüren zerfressen; auch Herz und Herzbeutel werden von der Krankheit ergriffen. Die kranken Fische können wochenlang am Leben bleiben, werden aber schließlich matt, kommen häufig an die Oberfläche und sterben allmählich ab.

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Krankheitsursache ist das Bacterium cyprinicida, welches von den Fischen wahrscheinlich in den Verdauungskanal aufgenommen wird. Es kommt besonders in dem unreinen Wasser der Hälter vor, deren Boden oft stark mit Kotresten, Hautfetzen ꝛc. bedeckt ist. Daher ist Reinlichkeit das wichtigste Vorbeugungsmittel. Die Krankheit ist sehr ansteckend; daher müssen die kranken Fische abgesondert und in stark fließendes Wasser gesetzt werden, in dem ein Teil wieder gesund werden kann.

Die Schuppensträubung der karpfenartigen Fische.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Schuppensträubung befällt Karpfen, Brachsen, auch Plötzen, Rotaugen und viele andere Weißfische und zwar sowohl im Freien wie auch besonders in Fischhältern. — Es zeigen sich, vor allem am Schwanzstiel die Schuppen sämtlich gesträubt, so daß der Körper aufgeblasen erscheint. In den Schuppentaschen befindet sich nämlich eine wasserklare Flüssigkeit, durch welche die Schuppen aufgerichtet werden. Sie kann durch Druck mit der Hand zum Ausspritzen gebracht werden. Es dauert 3—4 Wochen, bis die meisten Schuppen gesträubt sind. Die Fische werden allmählich immer matter, der Schwanzstiel wird unbeweglich, und die fast völlig gelähmten Fische sterben nach einigen Tagen auf dem Rücken liegend unter starken Atemzügen ab. Manchmal sterben die Fische aber auch schon, bevor sich die äußeren Kennzeichen der Schuppensträubung zeigen.

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Ursache dieser Krankheit ist derselbe Bazillus, welcher die Krebspest verursacht (Bacillus pestis Astaci). Er dringt durch die Haut in den Fischkörper ein und zwar an solchen Stellen, wo sich Hautverletzungen vorfinden, und verbreitet sich

in allen Teilen des Fisches. In völlig unverletzte Fische kann er nicht hinein; daher sind die Fische vor Beschädigungen nach Möglichkeit zu behüten. Kranke Fische müssen abgesondert und die verseuchten Hälter oder Teiche mit Kalkmilch gereinigt werden. In reinem fließenden Wasser können einzelne kranke Fische manchmal geheilt werden.

Die Tuberkulose.

Ob die Tuberkelbazillen des Menschen und des Rindes auch die Fische krank machen können, ist ungewiß; sicher ist dagegen, daß sie im Fischkörper lange Zeit ihre Giftigkeit behalten. Daher dürfen die Zentrifugenrückstände, in denen oft Tuberkelbazillen massenhaft vorkommen, nur nach vorherigem gründlichen Kochen an die Fische verfüttert werden.

Andere durch Bakterien verursachte Fischkrankheiten.

Die Rotseuche des Aales. — Erkennung: rote Hautflecken. Ursache: Bacillus anguillarum.

Die Lachspest. — Erkennung: zahlreiche flache Geschwüre am Körper, Kopf und Flossen, die teilweise mit Pilzen überwuchert sind; Flossen ausgefasert. Ursache: Bacillus salmonis pestis.

Die Gelbseuche der Rotaugen. — Erkennung: blaßgelbe Hautflecken. Ursache: Bacterium vulgare.

Manche andere weniger bekannte Fischkrankheiten werden ebenfalls durch, teilweise nur unvollständig beschriebene Bakterien verursacht.

Anhang: Die Krebspest.

Wie verhält sich der Krebs gegen Bakterien? Fast alle in den Gewässern lebenden Bakterien sind für den Krebs sehr schädlich und können seinen Tod verursachen, während sie zum Teil für die Fische unschädlich sind. Dies hat zunächst darin seinen Grund, daß der Krebs als Gliederfüßler kein geschlossenes Blutgefäßsystem besitzt, sondern seine Organe frei von der Blutflüssigkeit umspült werden. Die in den Krebs eindringenden Bakterien können daher nicht durch Hervorrufung einer Entzündung (= Blutansammlung an der Infektionsstelle) abgewehrt werden. Ferner hat der Krebs nicht die Fähigkeit, wie die höheren Tiere, durch Bildung von bakterienfeindlichen Stoffen die eingedrungenen Bakterien abzutöten. Letztere können daher aus beiden Gründen im Krebs ungehindert weiter wuchern.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Das erste Zeichen der Erkrankung besteht darin, daß die Tiere, welche sich im gesunden Zustande bei Tage in ihren Schlupfwinkeln aufhalten, auch bei hellem Sonnenschein — scheinbar gesund — hochbeinig umherwandern. Aber schon nach einigen Tagen stellen sich krampfhafte Zuckungen in den Beinen und dem Schwanze ein, die jedoch nicht von langer Dauer sind und daher oft übersehen werden. Manchmal werden auch Scheren

und Beine freiwillig abgeworfen. Es stellt sich dann zunehmende Schwäche ein, und die Tiere sterben schon nach etwa 8 Tagen in Massen dahin. Die Seuche wandert sowohl stromabwärts wie auch stromaufwärts. Sie hat im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts, von Westen nach Osten ziehend, die Krebse in den Gewässern Europas bis auf geringe Reste vernichtet; nur Schweden und Norwegen sind bis jetzt von ihr verschont geblieben.

b. Ursache und Verhütung. — Als Ursache der Krebspest ist von Hofer und Albrecht eine Bakterie erkannt worden, Bacterium pestis Astaci, welche vom Krebs mit der Nahrung aufgenommen wird und sich in seinem ganzen Körper verbreitet. Enthält das Wasser viel Pestbakterien, so kann auch eine Infektion durch die Kiemen vorkommen. Da der Krebs gegen Bakterien so wenig widerstandsfähig ist, so kommen auch Mischinfektionen durch Pestbakterien und solche anderer Art vor. Die auf diese Art entstehenden Krankheiten zeigen dann nicht genau die oben angegebenen Symptome. Vielleicht ist das manchmal beobachtete Abwerfen von Scheren und Beinen gleichfalls auf eine Mischinfektion zurückzuführen.

Für die Entstehung der Krebspest macht man (nach Hofer) die Verunreinigung der Gewässer durch die Industrie im Westen Europas verantwortlich. Durch diese Wasserverunreinigung wurde ein kolossales Vermehren der im Wasser lebenden Bakterien hervorgerufen und gleichzeitig die Lebensenergie des Krebses geschwächt. Die Bakterien drangen in Krebse und Fische ein und brachten das eine oder andere Stück zum Absterben. Die Lebensenergie und Schädlichkeit (Virulenz) von Krankheiten erregenden Bakterien wird aber durch das Leben in einem geeigneten Tierkörper gesteigert. Die gestorbenen Tiere werden nun gewöhnlich von den gesunden aufgefressen. Letztere infizieren sich daher mit virulenteren Bakterien, und so sind, indem sich dieser Vorgang fortsetzte, die hochvirulenten Krebspestbakterien entstanden, welche die Krebspest hervorgerufen haben.

Die Verbreitung der Pest in demselben Gewässer geschieht stromaufwärts dadurch, daß gesunde Krebse abgestorbene und kranke auffressen, stromabwärts auf dieselbe Art, aber auch durch die massenhaft vorhandenen Bakterien direkt, wahrscheinlich durch die Kiemen. Auch die Fische können zur Verbreitung der Krebspest beitragen: Die weit verbreitete Schuppensträubung der karpfenartigen Fische wird gleichfalls durch die Krebspestbakterien verursacht. Da die Krebspest von Krebsen und Fischen flußaufwärts geschleppt wird, macht sie auch vor jedem Wehre eine Zeit lang halt und überschreitet es gewöhnlich erst beim nächsten Hochwasser.

Die Übertragung der Pest von einem Wasser zum andern (auch in solches mit vollständig reinem Wasser!) kann geschehen durch infizierte Krebse, Krebsfanggeräte, fliegende Tiere (Vögel und Insekten) und Fischottern. Wenn mit Fanggeräten in einem pestkranken Wasser gekrebst worden ist, so kann durch abgerissene Teile von kranken Krebsen (Scheren, Beine) die Krankheit leicht in gesundes Wasser übertragen werden. Auch an den Geräten selbst haften dann Pestbakterien, welche ihre Virulenz durch Austrocknen nicht verlieren. Die Weiterwanderung der Krebspest im vorigen Jahrhundert von einem Flußsystem zum andern ist jedenfalls vorwiegend durch Benützung infizierter Fanggeräte vor sich gegangen. Demgegenüber spielt die Möglichkeit der Ausbreitung der Seuche durch Tiere nur eine sehr geringe Rolle. (Allerdings durchwandern die Pestbakterien den tierischen Darmkanal, ohne

an ihrer Virulenz Schaden zu leiden; auch können Krähen, beim Fraße kranker Krebse aufgescheucht, die kranken Tiere oder einzelne ihrer Teile in gesundes Wasser hineintragen.)

Die Verhütung. In Wasser, welches durch Abwässer der Industrie oder der Städte verunreinigt wird, dürfen niemals mehr Krebse ausgesetzt werden, weil auch gesunde Krebse bald wieder die Pest bekommen würden, die sich dann wieder weiter verbreiten könnte. Zum Neubesetzen reinen Wassers dürfen natürlich nur ganz gesunde Setzlinge gewählt werden. Daher müssen von auswärts bezogene Satzkrebse, wenn sie auch aus nachweislich nicht verseuchten Gewässern stammen, 8—14 Tage in geschlossenen Räumen beobachtet werden, und zwar entweder in Teichen oder besser in fließendem Wasser in Lattenkästen, in denen sie Raum genug haben, so daß sie nicht über einander liegen. Denn auch gesunde Krebse können sich während des Transportes mit allerlei Bakterien infiziert haben. Die Krebse dürfen während der Quarantänezeit nur wenig, und zwar mit Mohrrüben, gefüttert werden, weil diese nicht schnell in Fäulnis übergehen.

Die Krebsfanggeräte müssen nach ihrer Benützung vor dem Gebrauch in einem neuen Gewässer entweder durch Auskochen oder durch Einlegen in Kalkmilch desinfiziert werden.

Eine Heilung der pestkranken Krebse oder eine Abtötung der im Wasser vorhandenen Pestbakterien ist leider ausgeschlossen. Es reinigen sich jedoch die Gewässer (nach Hofer) von der Krebspest schon nach einem bis zwei Jahren.

II. Durch tierische Parasiten verursachte Krankheiten.

Die Pockenkrankheit des Karpfens.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Pockenkrankheit, auch Schwamm genannt, befällt die Karpfen, in seltenen Fällen auch die Schleien. — Sie äußert sich in ihrem Anfangsstadium und bei gelindem Auftreten in schwachen Trübungen der Haut an den verschiedensten Körperstellen. Später verdicken sich diese Stellen zu weißen, wie Milchglas trüben Erhöhungen oder Buckeln von 1—2 mm Dicke, welche an Größe zunehmen und hart und fast knorpelig sind. Werden die Buckel von Menschen entfernt, so bilden sie sich auf's neue. Dies geschieht auch, nachdem sie von selbst abgefallen sind. Die kranken Fische wachsen meistens nicht mehr, magern ab und sterben oft in großer Menge, können jedoch auch bei kräftiger Ernährung und geringer Erkrankung weiter im Wachstum zunehmen. Manchmal werden auch nur wenige Fische von der Krankheit befallen.

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Niere, auch Leber und Milz der kranken Tiere werden von einem Urtierchen, Myxobolus cyprini, aus der Klasse der Sporentiere in ungeheurer Menge bewohnt, wodurch

der gesamte Stoffwechsel Not leidet, weil die genannten Organe der Fische nicht mehr normal arbeiten können. Die von der Niere ꝛc. auszuscheidenden, aber eben nicht ausgeschiedenen Stoffe bringen dann wahrscheinlich die Pocken auf der Haut hervor. Diese Pocken bestehen lediglich aus sehr stark vermehrter Oberhautzellen; Parasiten sind in ihnen noch niemals beobachtet worden. Aus der kranken Niere werden die Fortpflanzungsprodukte des Urtierchens in Gestalt von Tausenden von Sporen mit dem Kote in das Wasser entleert. Sie fallen auf den Teichboden und werden von hier mit der Nahrung von anderen Fischen wieder aufgenommen, wodurch letztere angesteckt werden. Wenn die Teiche lange Zeit oder beständig bespannt sind, nimmt die Krankheit immer mehr zu. Ihre Bekämpfung besteht also darin, daß die Teiche vollständig trocken gelegt und dem Froste ausgesetzt werden; hierdurch gehen die Sporen zu Grunde. Kann man den Teich nicht staubtrocken machen, so muß man pro $^1/_4$ ha 6—8 Ztr. gebrannten Kalk ausstreuen oder eine entsprechende Menge Kalkmilch mit der Gießkanne verteilen. Erst nach 14 Tagen darf er auf's neue bespannt werden.

Bei der Besetzung mit Fischen muß auch darauf geachtet werden, daß die Satzfische die Krankheit nicht schon in sich haben. Der Fischzüchter muß und kann, da er seine Teiche kennt, Garantie dafür leisten, daß seine Fische frei von Pockenkrankheit sind.

Nicht allzu kranke Fische heilen sich öfters dadurch auf natürlichem Wege aus, daß sie die Urtiere in ihren kranken Organen abkapseln und hierdurch unschädlich machen. In stark fließendem Wasser werden die Pockenflecke durch die Wasserströmung abgerieben. Dies ist aber nicht als Heilung zu betrachten, da die Niere gewöhnlich krank bleibt und alsdann die Pockenflecke bald wieder erscheinen.

Die Beulenkrankheit der Barbe.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Barben, aber in manchen Jahren auch Barsche und Hechte, werden besonders in der Mosel, aber auch in andern Flüssen* von der Beulenkrankheit befallen, welche sich gewöhnlich durch mehr oder weniger zahlreiche, nuß- bis eigroße Beulen bemerkbar macht, die zuerst hart sind, später weich werden und oft aufplatzen, so daß offene Geschwüre entstehen. Die Fische magern stark ab, taumeln an der Oberfläche herum und gehen zu Grunde. Das Fleisch der kranken Barben ist sehr weich, bitter und ungenießbar.

* Im Neckar zeigte sich die Krankheit 1894 und 1895; jedoch wurde nur starke Abmagerung der kranken Fische, auch der Döbel, beobachtet. Beulen waren nicht vorhanden.

b. **Ursache und Bekämpfung.** — Die Ursache der Beulenkrankheit ist ein Sporentierchen, Myxobolus Pfeifferi, welches im Sporenzustande von den Barben mit der Nahrung aufgenommen wird und in allen Organen, besonders in den Muskeln des Fisches zu finden ist. In einer Beule sind Milliarden von Sporen enthalten; das Weichwerden der Beulen dagegen wird durch zahlreiche Bakterien bewirkt. Um der Vermehrung der Urtierchen vorzubeugen, müssen gefangene kranke Barben vernichtet werden. Die preußische Regierung zahlt daher im Moselgebiet 20 Pfg. für jede eingelieferte kranke Barbe.

Die Knötchenkrankheit oder Räude.

a. **Erkennung und Verlauf der Krankheit.** — Die Knötchenkrankheit kommt vor beim Karpfen, dem Zander, der Plötze und manchen anderen Fischen. Beim Karpfen tritt sie manchmal seuchenartig auf.— Die Haut der Fische ist bei ihr mit stecknadelkopfgroßen, flachen, weißen Knötchen oft ganz übersät. Es sind dies im Unterhautbindegewebe steckende Pusteln, welche die Haut emporwölben, manchmal auch aufplatzen. Bei der Plötze zeigt sich die Krankheit in erbsengroßen, flach aufliegenden, beim Stichling in erbsengroßen, weißen, am Grunde oft eingeschnürten Beulen. Knötchen in geringer Zahl schaden den Fischen nicht sehr; sind sie in größerer Anzahl vorhanden, dann wachsen die Fische nicht genügend und können sogar eingehen.

b. **Ursache und Bekämpfung.** — Die Ursache der Krankheit besteht darin, daß Sporentiere, und zwar bei verschiedenen Fischen verschiedene Arten, in der Unterhaut schmarotzen. Sie bringen die Knötchen oder Beulen hervor. Man muß annehmen, daß die Sporen dieser Tierchen mit dem Futter vom Teichgrund aufgenommen werden. Die Teiche sind daher über Winter trocken zu legen und, wenn man sicher gehen will, zu kalken. Knötchenkranke Fische müssen möglichst abgesondert, auch nicht in Winterteiche gesetzt werden, da durch die von ihnen ausgeschiedenen Sporen andere Fische angesteckt werden können.

Die Costien-Krankheit.

a. **Erkennung und Verlauf der Krankheit.** — Diese Krankheit befällt den Karpfen, die Schleie, die Regenbogenforelle, den Goldfisch und andere Aquarienfische und die Salmonidenbrut; besonders geschieht dies in kleinen Behältern, Brutteichen und Brutapparaten.— Die Oberhaut der Fische wird in unregelmäßigen Flecken trübe; die Trübung kann nach einigen Wochen den ganzen Körper überziehen. Die Freßlust der Fische

ist gering und die Krankheit führt bei jungen Fischen schneller, bei älteren langsamer zum Tode.*

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Ursache dieser Krankheit ist ein winziger Flagellat, d. h. ein mit zwei peitschenschnurähnlichen Fäden („Geißeln") sich bewegendes Urtierchen, Costia necatrix, welches in großen Massen außen auf der Haut sitzt und sich mit seinen beiden Geißeln den Oberhautzellen fest anschmiegt. Hierdurch werden letztere sehr gereizt und zu starker Schleimabsonderung veranlaßt. Durch den vielen Schleim und die absterbenden Oberhautzellen wird die Haut trübe. Die Costien werden stets auch auf den Kiemen angetroffen, ohne sie äußerlich zu verändern. Sie wandern direkt von einem Fisch auf den andern über. Fische mit Hauttrübungen müssen daher von den gesunden abgesondert werden. Da mit dem ungekochten Fleisch von Süßwasserfischen die Parasiten eingeschleppt werden können, sollten die Fische nur gekocht gefüttert werden.

c. Heilung der Fische. — Die Fische werden eine halbe Stunde lang in eine Kochsalzlösung von 2—2,5 % gesetzt. Selbst die Brut verträgt derartige Bäder, durch welche die Costien sicher zum Absterben gebracht werden, sehr gut. Da die Schmarotzertierchen sich aber auf der Haut der Fische auch manchmal einkapseln, so muß das Bad in Zeiträumen von je 2—3 Tagen 3—4 mal wiederholt werden, um die aus den Kapseln, Cysten, ausgeschlüpften Tierchen gleichfalls abzutöten.

Die Ichthyophthirius-Krankheit.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. Diese Krankheit tritt in weiter Verbreitung sowohl bei Bachforelle, Bachsaibling und Regenbogenforelle, als auch bei Karpfen und Schleien, besonders in engen Behältern, aber auch im Freien auf, wo sie auch bei verschiedenen Weißfischen, Hecht und Wels vorkommen kann. — Auf der Haut der Fische zeigen sich Hunderte bis Tausende grauweißer nach außer gewölbter, kleiner Bläschen von $^1/_2$—1 mm Größe. Ist der Inhalt eines Bläschens herausgefallen, so entsteht an seiner Stelle ein scharf begrenztes Loch. Die Fische sehen gewöhnlich wie mit feiner Grütze bestreut aus; stehen aber die Bläschen so dicht, daß sie zusammenstoßen, so erscheinen die Fische

* Die Costienkrankheit kann mit den Anfangsstadien der Erkältung, mit beginnender Pockenkrankheit, sowie auch mit der Chilodon- und der Gyrodactylus-Krankheit verwechselt werden (siehe diese Krankheiten!).

weißgrau gefleckt. Durch das Aufplatzen der Bläschen wird die Haut durchlöchert und löst sich in Fetzen ab. Die Fische werden freßunlustig und gehen meist nach kurzer Zeit oder mehreren Wochen ein. Eine geringere Erkrankung wird jedoch von den Fischen gut ertragen und kann oft in Genesung übergehen.

b. Ursache und Bekämpfung. — Diese Krankheit wird von einem kleinen Infusionstierchen von $^1/_5$—$^1/_2$, auch 1 mm Größe verursacht, Ichthyophthirius multifiliis, welches in ein oder zwei Exemplaren in jedem Bläschen zu finden ist. Durch den Reiz dieser Tierchen wird eine Wucherung der Oberhautzellen veranlaßt (Bläschenbildung); die Zellen zerfallen und dienen den Parasiten zur Nahrung. Sind letztere genügend herangewachsen, so fallen sie aus der Haut heraus (Lochbildung), kapseln sich in eine zarte, gallertartige Cyste ein und ruhen einen oder mehrere Tage am Boden der Gewässer oder Aquarien. Während dieser Zeit zerfällt der Inhalt der Cyste in mehrere Hunderte junger Infusorien, welche die Hülle verlassen, im Wasser herumschwimmen und sich wieder in die Haut der Fische einbohren. Die herangewachsenen Infusorien können sich aber auch nach Verlassen der Hautbläschen frei im Wasser schwimmend ohne Cystenbildung durch Zweiteilung vermehren.

Da eine Vermehrung der Tierchen in der Fischhaut selbst nicht stattfindet, können die Fische durch Einsetzen in fließendes Wasser geheilt werden, durch welches die austretenden Infusorien weggespült werden. Die kranken Teiche müssen abgelassen und die auf dem Grunde liegenden Cysten durch Kalkmilch abgetötet werden. Es genügt eine 1 %ige Kalklauge und eine Einwirkung derselben von wenigen Stunden. Bei der Herbstabfischung ist auf kranke Fische zu achten, damit sie nicht in die Winterteiche gelangen und andere Fische anstecken. Das Auftreten der Krankheit im Winter gibt zu dem gefürchteten Fischaufstand Veranlassung, indem die Fische, durch den Hautreiz beunruhigt, ihr Winterlager verlassen.

Eine Behandlung der kranken Fische selbst hat keinen Erfolg, weil die Parasiten zu tief in der Haut sitzen; sie ist aber auch nicht notwendig, weil die Parasiten die Haut von selbst verlassen. Man muß nur durch die angegebenen Mittel eine Neuinfektion der Fische verhindern.

Die Cyclochaeta-Krankheit.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Diese Krankheit befällt unsere in Teichen gezüchteten Forellenarten, aber auch die karpfenartigen Fische und den

Aal, jedoch nur in Aquarien. — Die Oberhaut wird trübe, bei jungen Aalen sogar weißlich, und die Fische gehen allmählich ein.

b. Ursache und Bekämpfung. — Ein winziges Infusor, Cyclochaeta Domerguci, von glockenförmiger Gestalt, sitzt in großer Menge fest angesaugt auf der Fischhaut. Cystenbildung ist wahrscheinlich, wenn auch noch nicht beobachtet. Daher müssen die Aquarien und Hälter durch Kalkmilch gereinigt werden.

c. Heilung der Fische. — Die Fische werden in einer $13\frac{1}{2}$ %igen Kochsalzlösung $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde lang gebadet. Es empfiehlt sich, die Bäder in Zeiträumen von je 2 Tagen zu wiederholen, um die aus den Cysten ausgeschlüpften Tiere gleichfalls zu töten.

Die Chilodon-Krankheit.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Chilodon-Krankheit befällt besonders die Goldfische, aber auch den Karpfen und seine Verwandten, besonders in Fischhältern. — Es zeigt sich auf der Haut ein bläulich-weißer Schleier, ähnlich wie bei der Costienkrankheit oder beim Beginn der Erkältung. Die Fische sind meist nur leicht erkrankt und können oft viele Wochen lang, scheinbar gesund, am Leben bleiben. Sie können aber auch allmählich ihre Freßlust verlieren. Da bei starker Erkrankung immer auch die Kiemen erkrankt sind, legen sich die Fische nach einiger Zeit auf die Seite und gehen unter den Zeichen der Erstickung zu Grunde, also mit abgespreizten Kiemendeckeln und aufgerissenem Maule.

b. Ursache und Bekämpfung. — Die Haut und die Kiemen sind von zahllosen Infusorien, Chilodon cyprini, von mikroskopischer Kleinheit (Größe 0,05—0,07 μ*) und herzförmiger Gestalt bedeckt. Sie vermehren sich durch Vereinigung (Kopulation) mit darauf folgender Zweiteilung und gehen von einem Fisch auf den anderen über. Cystenbildung ist wahrscheinlich, jedoch noch nicht beobachtet worden. Daher muß der Teichgrund durch Kalkmilch desinfiziert werden.

c. Heilung der Fische. — Die Fische können durch ein $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$-stündiges Bad in 2%iger Kochsalzlösung sicher geheilt werden, weil das Salz die Parasiten schon nach 5 Minuten tötet.

Die Gyrodactylus-Krankheit.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Von dieser Krankheit werden die Karpfen und seine Verwandten, die Forellen, der Bachsaibling und auch der Hecht, die Stichlinge usw. ergriffen, besonders in

* Ein μ ist ein Mikromillimeter = der tausendste Teil eines mm.

Aquarien. — Es entstehen Hauttrübungen, ähnlich wie bei der Costien- oder der Chilodon-Krankheit. Oft wird die Haut zwischen den Flossenstrahlen völlig zerstört, so daß die Flosse nein besenartiges Aussehen bekommen. Die kranken Fische werden matt, sperren die Kiemendeckel weit auf und sterben allmählich ab.

b. Ursache und Bekämpfung. — Mehrere Arten von farblosen Saugwürmern, Gyrodactylus gracilis, G. medius und G. elegans, von 0,18—0,80 mm Größe heften sich mit ihren Haftscheiben und krallen sich mit ihren Häkchen fest an die Fischhaut an, wodurch die Oberhautzellen absterben. Auch auf den Kiemen der Fische siedeln sich diese Würmer an. Die Würmer gebären lebendige Junge, welche auf demselben oder einem anderen Fische weiterleben. Im freien Wasser gehen sie schon nach wenigen Tagen ein. Kranke Fische müssen von den übrigen abgesondert werden. Werden Teiche 8 Tage lang unbesetzt gelassen, dann sind die Parasiten sicher abgestorben.

c. Heilung der Fische. — Die Fische werden in einer $^1/_4$%igen Lösung von Salicylsäure oder in einer Lösung von übermangansaurem Kali von 1 : 100000 eine halbe Stunde lang gebadet. Bei Anwendung des Kalibades ist zu beachten, was bei der Verpilzung der Fische angegeben worden ist.

Anmerkung. — Auf den Kiemen der Fische kommen viele, den angeführten nahe verwandte Arten von Saugwürmern aus der Gattung Dactylogyrus vor, durch welche ein schleierhafter weißer Belag erzeugt wird, der aus Schleim und zerfallenen Oberhautzellen besteht. Durch diese Würmer wird die Atmung der Fische behindert; sie können auch ihren Tod hervorrufen. Genannte Würmer legen Eier. Daher müssen die Bäder mit Salicylsäure nach einigen Tagen mehrmals wiederholt werden. — Auch viele anderen Arten von Saugwürmern kommen auf den Kiemen vor, ohne jedoch besonderen Schaden zu tun. Nur Octobothrium sagittatum hat, besonders in der Gegend des Schwarzwaldes, an Bachforellen und Äschen hochgradige Blutleere hervorgerufen und Ersticken mit weit aufgerissenen Kiemendeckeln und Rachen verursacht. Zur Vernichtung der Parasiten sind die oben angegebenen Salicylbäder mindestens viermal in Zeiträumen von je einer Woche zu wiederholen. Dagegen ist eine besondere Behandlung der kranken Teiche ntcht erforderlich, da die Würmer nur von einem Fische direkt zum andern übergehen.

Die Drehkrankheit der Regenbogenforelle.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Regenbogenforellen drehen sich im ersten Lebensjahre plötzlich, den Körper im Bogen gekrümmt, zehn- bis zwanzigmal wild im Kreise herum, wonach die Tiere

gänzlich erschöpft eine Zeit lang auf dem Boden liegen, dann aber während vieler Stunden scheinbar gesund weiterschwimmen. Alsdann treten die Drehbewegungen wieder ein. Nach Wochen werden die Tiere entweder gesund oder sterben ohne äußerlich erkennbare Krankheitserscheinungen. Nur bei einzelnen Fischen ist das Schwanzende von der Afterflosse an schwarz gefärbt. Ältere Forellen leiden an dieser Krankheit nicht.

b. Ursache und Verhütung. — Ein Sporentier, Myxoobolus chondrophagus, schmarotzt in den Knorpeln des Schädels und besonders des Gehörorgans. Durch das Zerstören der Bogengänge des Ohres, dem Kontrollapparat für die Ausführung der Bewegungen, wird die Drehbewegung verursacht. Die Schwarzfärbung des Schwanzstieles ist auf eine Nervenstörung durch die von dem Parasiten veranlaßten Wucherungen in der Hirnhöhle zurückzuführen. — Über die Entwicklung des Parasiten ist Genaueres noch nicht bekannt. Wahrscheinlich werden die Sporen des Schmarotzers mit dem Futter aufgenommen. Auch wegen Verhütung dieser Krankheit müssen daher Fische nur gekocht verfüttert werden. Drehkranke Fische sind aus dem Teiche zu entfernen.

Die Taumelkrankheit der Salmoniden.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Forellen bleiben bei Beginn der Krankheit oft tagelang unbeweglich, sodaß sie leicht mit der Hand gefangen werden können. Werden sie aufgestört, so schwimmen sie langsam und taumelnd im Zickzack hin und her, um bald wieder zu Boden zu fallen. Nach einigen Wochen legen sich die Fische anfangs vorübergehend, später dauernd auf die Seite, und endlich tritt der Tod ein. Diese Krankheit tritt jedoch nicht häufig auf.

b. Ursache. — Die Eingeweide und Muskeln, besonders aber das Gehirn enthalten Parasiten in großer Zahl, die wahrscheinlich zu den Sporentierchen gehören und gewöhnlich in Cysten eingekapselt zu finden sind, deren Entwickelung aber noch nicht genau bekannt ist. Bei dieser Krankheit können daher Verhütungs- oder Bekämpfungsmittel bis jetzt noch nicht angegeben werden.

Die Schlafsucht des Karpfens.

a Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Diese Krankheit ist in den Jahren 1900—1902 in einigen großen Karpfenzuchtanstalten aufgetreten und hat Hunderttausende von Karpfensetzlingen zum Tode gebracht. — Sie hat die Karpfen während und kurz nach der Überwinterung befallen. Die Fische lagen mit nach unten gekrümmtem Kopf und Schwanz wochenlang auf der Seite, schwach und langsam atmend, und ließen sich nur zu geringfügigen Schwimmbewegungen bringen. Sie magerten stark ab und starben.

b. Ursache. — Über die Ursache dieser Krankheit ist man noch nicht im klaren. Denn es ist nichts weiter gefunden worden, was als Krankheitserreger angesehen

werden konnte, als nur wenige Trypanosomen, d. s. lange fadenförmige, vorn und hinten zugespitzte Würmer mit 2 Geißeln im Blute. Daher ist auch über die Bekämpfung dieser Krankheit nichts bekannt.

Anmerkung. Im Blute der Fische leben eine ganze Anzahl verschiedenartiger Trypanosomen, manchmal in ganz enormer Menge. Sie haben aber, so weit bekannt, epidemische Krankheiten noch nicht hervorgerufen.

III. Die Krankheiten der Fortpflanzungsorgane und der Eier.

Die Anschwellung und die Verhärtung der Eierstöcke.

a. Erkennung. — Bei manchen Karpfen und Karauschen sind die Eierstöcke zu großen Blasen angeschwollen, welche einen flüssigen, gelblichen oder rötlichen Inhalt haben. Gewöhnlich sind die Eierstöcke dann auch miteinander und dem Bauchfell verwachsen. Die Flüssigkeitsmenge kann sehr groß sein und mehrals die Hälfte des Gewichtes des ganzen Fisches erreichen. Bei Karpfen und andern Fischen kommt auch eine Verhärtung der Eierstöcke vor.

b. Ursache. — Als Ursache dieser Krankheiten nimmt man das Zurückhalten des Laiches an, das entweder dadurch veranlaßt worden ist, daß die Fische in für die Ausreifung der Eier zu kalten Gewässern gelebt oder keine geeigneten Laichplätze gefunden haben. Die Laichverhaltung allein kann jedoch weder zu der Ansammlung der Flüssigkeit und besonders den Verwachsungen, noch auch zu Verhärtungen Veranlassung geben. Die Flüssigkeit, welche aus den Eiern, die nicht abgesetzt sondern rückgebildet werden, entsteht, wird normaler Weise sofort wieder von den Blutgefäßen aufgesogen. Die eigentliche Ursache der Eierstockanschwellung und Verhärtung ist also noch nicht bekannt.

Die Rückbildung der Salmonideneier.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Eier der Salmoniden lassen sich leicht abstreifen und sind scheinbar gesund, aber nicht befruchtungsfähig. Mit den Eiern wird eine größere Menge von milchiger Flüssigkeit ausgedrückt. Die Eier sind nämlich in Rückbildung begriffen, ihr Inhalt ist in die Bauchhöhle schon zum Teil zurückgetreten und wird vom Körper wieder aufgesogen. Bei länger dauernder Rückbildung haben einzelne oder viele, schließlich alle Eier überhaupt keinen Inhalt mehr, sodaß nur noch die zerdrückten Eihäute übrig geblieben sind.

b. Ursache und Verhütung. — Die Ursachen dieser Krankheit können verschiedener Art sein. Die Eier werden zunächst dann rückgebildet, wenn die Salmoniden zur Laichzeit oder einige Wochen vorher gefüttert werden. Hierdurch wird der Blutstrom, welcher zu dieser Zeit normaler Weise zu den Eierstöcken fließen soll, in den Verdauungskanal geleitet, wodurch die Eier nicht ausreifen können. Die Fütterung der Salmoniden ist daher schon 6—8 Wochen vor der Laichzeit vollständig einzustellen. — Auch durch verdorbenes Futter, z. B. bereits fauliges Fleisch, auch durch Pferdefleisch, kann Rückbildung der Eier veranlaßt werden. Solches Futter ist daher für Zuchtfische streng zu vermeiden.

Anmerkung. — Werden Salmoniden, welche in der freien Natur im fließenden Wasser wohnen, in Teichen gehalten, so degenerieren nach Ansicht mancher Fischzüchter die Fische allmählich. Sie produzieren dann von Generation zu Generation kleinere Eier, aus denen eine kleinere, weniger widerstandsfähige Brut hervorgeht. Dies geschehe auch beim Bachsaibling und der Regenbogenforelle. Es sei daher notwendig, diese Fische auch bei uns in Bächen einzubürgern, um wie bei unserer Forelle aus Bächen die Mutterfische für die künstliche Fischzucht beziehen zu können. Tatsache ist, daß das Sperma von in Karpfenteichen gehaltenen Regenbogenforellen nicht selten vollständig befruchtungsunfähig ist. Am besten ist es daher, zur Zucht möglichst nur Fische zu verwenden, welche im Freien gelebt haben. Der Huchen und die Äsche sind gegen das Halten in engen Räumen im höchsten Grade empfindlich. Wenn Huchen auch nur 3—4 Tage in einem Behälter gehalten worden sind, so ist ihr Sperma bereits befruchtungsunfähig geworden.

Die milchige Trübung der Salmonideneier.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — In Forellenmastanstalten wird, besonders dann, wenn die Mästung der Fische schon im ersten Lebensjahre vorgenommen worden ist, oft wahrgenommen, daß die Tiere Eier produzieren, welche zwar schön und groß, aber nicht wie die gesunden gelblich oder rötlich, sondern weiß und undurchsichtig sind. Solche Eier sind nur zum geringen Teil fähig, befruchtet zu werden und Fischchen entstehen zu lassen; von den befruchteten geht während der Entwickelung noch ein großer Teil zu Grunde.

b. Ursache und Verhütung. — Die Ursache ist die künstliche Fütterung der Forellen und das hierdurch hervorgerufene schnelle Wachstum, durch welches eine Schwächung der Lebensenergie der Fische und eine nicht normale Zusammensetzung des Eiinhaltes veranlaßt wird. Je zeitiger mit der intensiven Fütterung begonnen wird, desto mehr zeigt sich die Krankheit. Die Eier von schon im ersten Jahre stark gefütterten

Fischen sind daher meist vollkommen wertlos. Zuchtfische sollten daher überhaupt nicht künstlich gefüttert werden.

Die Verpilzung der Eier.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Ebenso wie die Fische selbst können auch ihre Eier von Pilzen angegriffen werden. Die Pilze überziehen zunächst unbefruchtete und erkrankte Eier mit einem Pilzrasen („Byssus"), welcher dann auch auf die gesunden Eier übergreifen und sie zum Absterben bringt. Verpilzte Eier sehen wie mit einem Schimmel überzogen aus. Sie hängen durch die Pilzfäden zusammen, und so entstehen ganze Klumpen.

b. Ursache und Bekämpfung. — Gesunde, entwickelungsfähige Eier verpilzen in reinem Wasser ursprünglich nicht; sie werden nur von bereits verpilzten angesteckt. Daher müssen Eier mit Byssus möglichst täglich aus den Brutapparaten herausgelesen werden. Ist dies nicht mehr möglich, so „gelingt eine Unterdrückung der Pilzwucherungen durch Einstreuen von Kochsalz auf die Pilze. Zu diesem Zwecke kann man starke, ca. 5%ige Kochsalzlösungen herstellen, da die Eier hiergegen, wenn sie nicht länger wie eine halbe Stunde darin liegen, widerstandsfähig sind" (Hofer). Vor Entwickelung der Augenpunkte sollen die Eier jedoch mit nur 2%iger Kochsalzlösung behandelt werden. (Hierbei Vermeidung von Erschütterungen!)

Die Fleckenkrankheit der Eier.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Bei Lachs- und Forelleneiern, welche einen Transport überstanden haben, erscheinen oft unregelmäßige, weiße Flecke, welche größer werden, bis schließlich das ganze Ei porzellanartig aussieht.

b. Ursache und Verhütung. — Die Ursache scheint ungenügende Sorgfalt bei der Verpackung zu sein, indem das Verpackungsmaterial nicht genügend sauber war, wodurch Bakterieninfektion hervorgerufen worden ist. Die Vorbeuge besteht demgemäß darin, daß alles zur Verpackung der Eier benützte Material sauber gewaschen oder noch besser ausgekocht wird.

Anmerkungen. — Coregoneneier können in Selbstauslesern von Bakterien befallen werden, welche sie rot, blau, gelb, braun oder schwarz färben und zum Absterben bringen. Die Ursache hiervon ist in den ungünstigen, d. h. unnatürlichen Verhältnissen zu suchen, denen die Eier in den Selbstauslesern ausgesetzt sind. Die toten Eier verpilzen natürlich.

Es kommt auch ein krankhaftes Aufplatzen der Eier vor, wodurch ihr Inhalt zum Ausfließen gebracht wird. Die Flüssigkeit solcher Eier enthält massenhaft Bakterien, aber der eigentliche Krankheitserreger ist noch nicht gefunden.

IV. Sonstige Fischkrankheiten.

Die Dotterblasenwassersucht der Brut.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Sie tritt bei allen Salmoniden mit großen Eiern auf und kann ganze Bruten zu Grunde richten. — Die Dotterblase der jungen Brut erscheint mächtig angeschwollen und enthält eine eiweißhaltige, wasserreiche Flüssigkeit, in deren Innern der eigentliche Dotter schwimmt. Die Fischchen sind träge, suchen nicht wie sonst die dunklen Ecken des Brutapparates auf, sondern liegen zerstreut umher. Mit stärkerer Vergrößerung des Dottersackes wird das Herz weit nach vorn bis in die Kiemengegend verschoben und zusammengepreßt, so daß es schließlich nicht mehr funktionieren kann und die Fischchen 5—6 Wochen nach Beginn der Krankheit oder noch früher den Erstickungstod erleiden.

b. Ursache und Verhütung. — Man nimmt verschiedene Ursachen dieser Krankheit an. Als wichtigste gilt das Drücken und Stoßen der Eier, welches schon beim Abstreifen, vor allem aber beim Transport auf der Post vor sich gehen kann. Auch die Brut von gemästeten Mutterfischen soll oft diese Krankheit bekommen, ebenso die von zu jungen, zweijährigen Mutterfischen, sowie die aus Bastardeiern (Bachforelle × Regenbogenforelle oder Bachforelle × Bachsaibling). Aus den genannten Ursachen ergeben sich ohne weiteres die Verhütungsvorschriften.

Der Darmkatarrh der Salmonidenbrut.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Der Darmkatarrh der Brut der Salmoniden ist noch häufiger als die Darmentzündung der größeren Fische (siehe die nächstfolgende Krankheit). Sie fordert alljährlich zahlreiche Opfer. — Die Fischchen verweigern entweder allmählich oder plötzlich die Futteraufnahme, magern hierdurch am Körper schnell ab — nur der Kopf bleibt groß — und gehen beständig in geringer Menge oder auch massenhaft auf einmal ein. Bei den abgestorbenen Fischchen sind manchmal im Darm leichte Entzündungserscheinungen zu bemerken.

b. Ursache und Verhütung. — Die Ursache des Darmkatarrhs besteht höchstwahrscheinlich in der mangelhaften chemischen Zusammensetzung der den Fischchen gereichten künstlichen Nahrung. Daher sollte nicht immer dasselbe Futtermittel gereicht, sondern die Fütterung vielseitiger gestaltet werden. Auch ist streng auf größte Reinlichkeit zu achten. Trotz aller Bemühungen lassen sich jedoch Verluste nicht vermeiden. Eine gesunde Massenaufzucht von Brut zu Jährlingen ist bisher noch nicht geglückt.

Die Darmentzündung.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Von der Darmentzündung werden bei Fütterung besonders die Forellenarten heimgesucht, aber auch die Karpfen haben darunter zu leiden. — Der Darm der Salmoniden ist nicht, wie im normalen Zustande, weiß oder blaßrötlich, sondern intensiv rot, weil seine Blutgefäße stark erweitert und mit Blut angefüllt sind. Die Wand des Darmes ist auch angeschwollen, der Darm ist also stark verdickt. Die Entzündungserscheinungen erstrecken sich entweder nur auf den Endteil des Darmes oder auch auf seinen Mittel- und sogar den vorderen Teil. Der entzündete Darm enthält gewöhnlich eine blutig-eiterige Flüssigkeit, welche schon bei mäßigem Druck aus dem After fließt. Das letztere ist auch beim Karpfen der Fall, während bei ihm die Rotfärbung des Darmes auch schon im gesunden Zustande vorhanden ist. Die Haut der kranken Fische wird oft dunkler; die Fische sondern sich von den gesunden ab, machen ruckweise Bewegungen und gehen meist mit krampfartigen Zuckungen nach wenigen Tagen oder einigen Wochen zu Grunde.

b. Ursache und Verhütung. — Die hauptsächlichste Ursache der Darmentzündung ist ungeeignetes Futter, also Fleisch von nicht genügender Frische, schlechte tierische Mehle, verschimmelte pflanzliche Futtermittel. Die Krankheit zeigt sich besonders in der warmen Jahreszeit, vor allem, wenn Seefische verfüttert werden. Es sind wahrscheinlich die von verschiedenartigen Bakterien im Futter gebildeten Gifte, welche die Krankheit hervorrufen. Alles nicht völlig frische Fleisch muß daher gründlich gekocht werden, stinkendes Fleisch darf aber überhaupt nicht verfüttert werden. Beim Bezug von Fleisch- und Fischmehl muß man sich garantieren lassen, daß es aus frischem Fleisch hergestellt worden ist. — Auch übermäßige Fütterung veranlaßt oft Darmentzündung, besonders bei

jungen Fischen, entweder direkt durch Überladung des Magens oder dadurch, daß Futterreste übrig bleiben, faulen, aufgewirbelt und gefressen werden. — Enthalten die tierischen Mehle viel Fett, so werden sie bei längerer Aufbewahrung und bei ungehindertem Luftzutritt leicht ranzig und geben dann bei den damit gefütterten Fischen zu Entzündungen Veranlassung. Sie sollten daher stets in festschließenden Blechbüchsen und nicht länger als wenige Monate aufbewahrt werden. — Auch die bei zu großer Hitze gerösteten dunkelbraunen Mehle verursachen wegen geringer Verdaulichkeit Entzündungen, ebenso die nicht genügend zerkleinerten und besonders die sehr sehnigen Abfälle. Durch solche Futtermittel können auch Magengeschwüre hervorgerufen werden (veranlaßt durch Abreiben der Oberhautzellen des Magens). Selbst Zerreißungen des Magens oder Darmes können vorkommen, besonders beim Verfüttern von Seefischköpfen, welche auch nach dem Zerkleinern oft noch spitze Knochensplitter enthalten.

Derartig minderwertiges Futter, wie auch eine zu große Futtermenge müssen also vermieden werden; auch ist das Futter stets in gut zerkleinertem Zustande zu reichen. Das Maximum einer Tagesration beträgt 5% des Körpergewichtes der Fische und ist bei Forellen in 3 bis 4 Portionen pro Tag zu geben. Aus Seefischköpfen müssen die gröberen Knochen entfernt und alsdann die übrigen Knochen durch gründliches Kochen erweicht werden.

c. Heilung der Fische. — Zeigen sich Entzündungserscheinungen, so muß sofort die Fütterung 4—5 Tage lang ausgesetzt werden. Dann ist tadelloses, gut verdauliches Futter, zunächst nur in kleinen Mengen, zu reichen; wenn möglich gibt man den Forellen frische Fische.

Die Salzvergiftung.

a. Erkennung. — Die Salzvergiftung zeigt sich sowohl bei jungen wie bei alten Fischen als ein plötzlich auftretender Katarrh oder eine Entzündung des Darmkanals. Die Brut geht nach Salzaufnahme oft schon nach einer halben Stunde unter Zuckungen ein.

b. Ursache und Verhütung. — Sie entsteht durch Fütterung von mit Salz konserviertem Fleisch oder, bei der Brut, von Seefischeiern. Das Salz muß daher aus den zerkleinerten Futtermitteln vor der Fütterung einige Stunden lang ausgelaugt werden, am besten in fließendem Wasser. Aus den Eiern geht aber das Salz überhaupt nicht gründlich zu entfernen. Sie sollten daher anstatt eingesalzen pasteurisiert werden.

Die Geschwülste der Schleie.

a. Erkennung. — Bei der Schleie sind von Prof. Hofer wiederholt an den Bauchseiten, auch an Brust- und Bauchflossen kleinere oder auch sehr große, schwarze Geschwülste mit grader oder gefurchter Oberfläche und von gelappter Gestalt beobachtet worden, welche aus enorm gewucherten Oberhautzellen mit von innen hereingedrungenen Blutgefäßen bestehen.

b. Ursache. — Die Ursache dieser Geschwülste konnte bisher nicht entdeckt werden. Parasiten sind nicht gefunden worden.

Die Erkältung der Fische.

Können sich die Fische überhaupt erkälten? Die Fische können sich durch Unvorsichtigkeit des Fischhalters viel leichter erkälten als die warmblütigen Tiere aus folgenden Gründen:

1. Sie sind an beständige Temperaturschwankungen nicht so gewöhnt wie die an der Luft lebenden Tiere, weil die Wärme des Wassers sich nur sehr langsam verändert.

2. Sie haben in ihrer Oberhaut keine, in der Unterhaut nur sehr wenig Blutkapillaren (Haargefäße), können also ihre Eigenwärme bei Kälte nicht wie die Warmblüter durch Zusammenziehen der Kapillaren bewahren, bei Hitze durch Ausdehnen derselben nach außen abgeben. (Sie sind wechselwarme Tiere.)

3. Sie haben eine sehr zarte, schleimige Oberhaut, die an der Oberfläche nicht wie bei den Warmblütern verhornt ist, daher gegen plötzliche Einwirkung von Kälte keinen Schutz gewährt.

a. Erkennung und Verlauf der Krankheit. — Die Erkältung ist bisher besonders bei Karpfen, Schleien, Goldfischen und Forellenbarschen beobachtet worden. — Werden Fische aus wärmerem in kälteres Wasser gesetzt, so erkennt man nach 12—24 Stunden, daß die Oberhaut, bei geringer Erkrankung zunächst an einzelnen Körperstellen, getrübt und milchglasähnlich geworden ist. Dies kommt daher, weil die Oberhautzellen abgestorben sind. Die Oberhaut löst sich alsdann ab und zerreißt, die Hautfetzen rollen sich oft zusammen. Am Tage darauf kann die ganze Oberhaut vollständig trübe sein und die Krankheit alsdann mit der Verpilzung oder auch der Pockenkrankheit verwechselt werden. — Bei sehr starker, plötzlicher Abkühlung des Wassers löst sich sogar die Lederhaut vom Körper los und hängt in Fetzen und Lappen an ihm herum, so daß die Muskeln sichtbar werden.

b. Ursache und Verhütung. — Die Ursache der Erkältung liegt darin, daß die Fische in Wasser eingesetzt werden, welches um 2—3° C.

kälter ist als ihr bisheriger Aufenthalt. Dies ist also bei Abfischungen, beim Einsetzen in Transportfässer, beim Aussetzen in Teiche und Hälter streng zu vermeiden. Die Fische müssen ganz allmählich in einem Zeitraum von einer halben bis ganzen Stunde an das kältere Wasser gewöhnt werden, indem das kalte Wasser portionsweise mit dem warmen gemischt wird. Die Fischbrut wird am besten samt der Transportkanne in die neue Wohnstätte der Fischchen eingesetzt und hierin so lange gelassen, bis das Transportwasser die Wärme des freien Wassers angenommen hat. (Prüfung vermittelst eines Thermometers!)

c. **Heilung der Fische.** — Wird die Erkältung bald erkannt und ist nur die Oberhaut von ihr ergriffen, so können die Fische dadurch geheilt werden, daß sie sofort in wärmeres Wasser zurückgebracht werden. Die abgestorbenen Oberhautzellen werden dann abgestoßen, und es bilden sich in einigen Tagen neue Oberhautpartien, so daß der Fisch wieder gesund wird. Ist aber auch die Lederhaut von der Erkältung betroffen, so ist eine Heilung meistens unmöglich. Die Fische gehen entweder durch die Erkältung selbst zu Grunde, oder es setzen sich, wie gewöhnlich, an die erkälteten Hautstellen Pilze (Saprolegnien) an, welche in der Regel den Tod der Tiere herbeiführen.

Anmerkung. — Auch die Fischeier, welche mehr an der Oberfläche des Wassers an Wasserpflanzen angeklebt worden sind, können durch plötzlich eintretende kalte Witterung sehr leiden oder sogar zu Grunde gehen. Hierdurch kann der Fall eintreten, daß in manchen Jahren vom Karpfen oder Zander gar keine Brut erzeugt wird. Auch können die Mutterfische selbst durch kalte Witterung am Laichen verhindert werden.

2. Die Feinde der Fische.

I. Die Würmer.

Bandwürmer treten bei Fischen in einer großen Zahl von Arten auf und können infolge ihrer Größe in manchen Fällen einzelnen Fischen bedeutenden Schaden zufügen. So sind Bandwürmer in den Eingeweiden von Seeforellen, Saiblingen, Hechten in großer Zahl gefunden worden, wodurch die Fische zum Abmagern gebracht worden sind. Die Larven dieser Bandwürmer, die Finnen, wohnen in Schlammwürmern, Weißfischen ꝛc. und werden mit der Nahrung von den Fischen aufgenommen.

Die Finne eines Bandwurmes, des breiten Grubenkopfes,

Botriocephalus latus, kommt im Fleisch vieler Fische, besonders in Hechten und Barschen, vor. Der aus ihr entstehende ausgewachsene Wurm wohnt im Darm des Menschen. Man soll sich daher hüten, schlecht gekochte oder gebratene Fische zu essen.

In der Leibeshöhle vieler karpfenartiger Fische findet sich der Riemenwurm, Ligula simplicissima, (wie ein langer schmaler Riemen aussehend,) eine stark entwickelte Larve einer Bandwurmart, welche in großer Zahl aus dem aufgeplatzten Bauche der Fische austritt und im Darm von Wasservögeln, von denen sie dann direkt oder auch mit den von ihnen bewohnten Fischen gefressen wird, schon in einem Tage zu einem fertigen geschlechtsreifen Bandwurme, Ligula intestinalis, heranwächst. Die Eier werden mit dem Kote von den Vögeln ausgeschieden. Der aus den Eiern ausschlüpfende im Wasser frei schwimmende Embryo wird von den Fischen aufgenommen, bohrt sich durch die Darmwand in die Leibeshöhle und wird wieder zum Riemenwurm. Das Abschießen der Wasservögel verursacht demnach das Ende des Schmarotzers.

In den Stichlingen lebt eine ähnliche Larve, welche dieselbe Entwicklung wie der Riemenwurm hat.

Im Darm von Wasservögeln lebt auch ein noch wenig bekannter Wurm, dessen Larve („Diplostomum") an einzelnen Stellen unter der Oberhaut sehr verschiedener Fische sitzt und auf ihr schwarze Flecke hervorbringt (Diplostomumkrankheit). Auch hier hilft das Abschießen der Vögel.

Auch ein **Saugwurm,** Hemistomum spathaceum, lebt im Darm von Wasservögeln, dessen Larven in den Augen der Fische leben und sie zum Ausfließen mit darauf folgenden Verpilzen der Augenhöhlen bringen kann. Also auch hiergegen: Abschießen der Vögel. Andere weniger häufige Saugwurmlarven bringen ähnliche Augenkrankheiten bei den Fischen hervor.

Ausgebildete kleine Saugwürmer sind im Darm der Fische in über 40 Arten, aber stets nur einzeln, gefunden worden, so daß ihr Schaden unbedeutend ist.

Die **Fadenwürmer** (Spulwürmer), welche in den Fischen vorkommen, sind ebenfalls ohne größere praktische Bedeutung.

Die **Kratzer** haben schon größere Fischsterben verursacht. Sie bewohnen den Darm der Fische und durchbohren mit ihren Rüsseln nicht selten die Darmwand. Die Eier einer sehr verbreiteten 3 cm langen Art, Echinorhynchus proteus, werden von den Fischen ausgeschieden und von Flohkrebsen aufgenommen, in denen sie zu Larven werden. Der Zwischenwirt einer anderen verbreiteten (2,5 cm langen) Art, E. angustatus, ist die Wasserassel. Die Larven werden mit den Krebschen und Asseln wieder von den Fischen gefressen. Durch diese Kratzer können die Fische (Forellen ꝛc.) abmagern und sogar sterben. Ist daher E. proteus oder E. angustatus

durch (ungekochte!) Futterfische eingeschleppt worden, so müssen die Teiche abgelassen, trocken gelegt und hierdurch die Flohkrebse und Asseln abgetötet werden.

Der **Fischegel** ist ein 2—6 cm langer Blutegel von grauer oder grünlicher Farbe, welcher sich an verschiedenen Stellen der Haut, aber auch in der Maul- und Kiemenhöhle der Fische festsaugt, und wenn in großer Zahl vorhanden, die Tiere sogar zu Tode quälen kann. Besonders in Winterteichen können die Egel sehr schädlich sein, indem sie die Fische am Winterschlaf verhindern. Die Egel können auch ohne die Fische leben. Sie heften sich nur an Fische an, um Blut zu saugen. Um die Fische von ihnen zu befreien, muß man sie in 2%iger Kochsalzlösung (aus reinem Kosalz, nicht aus Viehsalz zubereitet) etwa eine Stunde lang baden, wobei für Lufterneuerung gesorgt werden muß. Die Fische suchen anfangs aus der Salzlösung herauszuspringen, beruhigen sich aber bald. Die Egel werden durch das Kochsalz gelähmt und fallen zumeist ab oder können leicht mit der Hand abgestreift werden. (Dies ist ohne das Bad unmöglich.) Sie werden auf das Trockene gebracht, wo sie zu Grunde gehen. Mit Egeln behaftete Teiche müssen trocken gelegt und mit Kalklauge behandelt werden, damit auch die zur Fortpflanzung der Egel dienenden Kokons sicher getötet werden.

II. Die Krebse.

Von den Krebsen und zwar den **Spaltfüsslern** kommt auf der Haut der Fische und zwar auf Karauschen besonders vor: Lernaeocera cyprinacea. Dieser Schmarotzer sitzt mit seinem Vorderende zwischen den Schuppen im Unterhautbindegewebe, während sein Hinterleib $1^1/_2$—2 cm frei heraushängt. Durch das Saugen vieler solcher Tiere magern die Karauschen ab. — Auf den Kiemen finden sich viele Arten von Spaltfüßlern, die aber im allgemeinen keinen großen Schaden machen.

Eine andere Gruppe der Krebse sind die **Fischläuse.** Sie treten in zwei Arten auf unseren Fischen auf. Argulus foliaceus bewohnt die Haut der Karpfen, Schleien und ihrer Verwandten, aber auch die der Forelle, Meerforelle, des Hechtes, Barsches und der Stichlinge. Argulus Coregoni lebt auf Forelle Meerforelle, Aesche, Weißfelchen und Zander. Sie sind 3—12 cm große, blattartig breite, flache Tierchen, welche auf dem Rücken ein herzförmiges Schild tragen. Ihre Eier werden den ganzen Sommer über an Wasserpflanzen streifenweise angeklebt. Die jungen Läuse schwimmen zunächst frei herum, setzen sich dann auf der Haut der Fische fest, werden geschlechtsreif und verlassen ihren Wirt wieder. Sie sitzen nur locker auf den Fischen und können daher mit

einer weichen Bürste bequem abgerieben werden. Werden die Teiche trocken gelegt, so sterben sie sicher ab; Kalken ist also nicht erforderlich. — Es sei noch bemerkt, daß man die freischwimmenden Fischläuse mit feinen Netzen oft massenhaft fangen kann. Bei der Pfrille hat man in Aquarien die Beobachtung gemacht, daß sie die Läuse mit Vorliebe frißt, während andere Fische ihnen ängstlich auszuweichen suchen. Durch einsetzen von Pfrillen in der Größe der Salmoniden kann man daher vielleicht die Vernichtung der Parasiten erreichen.

III. Die Insekten.

Die **Wasserwanzen** treten oft schädlich auf. Der Rückenschwimmer tötet mit seinem Stachel Fischbrut und saugt sie aus.

Der **Wasserkäfer** und ihre Larven sind blutgierige Räuber. Besonders der Gelbrand- und der schwarze Kolbenwasserkäfer verzehren viel Brut und fressen selbst großen Fischen tiefe Löcher in den Leib. Die Käfer verlassen oft nachts das Wasser und fliegen frei umher.

Durch Trockenlegen und Kalken werden die schädlichen Insekten wenigstens zum größten Teil getötet.

IV. Die Amphibien, Reptilien und Fische.

Der **grüne Wasserfrosch** frißt Fischlaich und Fischbrut, ist daher in Brutteichen schädlich. Er sowohl wie auch die Kröten setzen sich während ihrer Laichzeit erwachsenen Fischen auf Kopf und Rücken und greifen ihnen mit den Vorderbeinen in die Augenhöhlen, so daß die Augen herausquellen* und die Fische oft zu Tode gepeinigt werden. Die Frösche und ihre Larven, die Kaulquappen, schaden natürlich auch dadurch, daß sie den Fischen das Futter zum Teil wegfressen. Die Kaulquappen sind aber für größere Fische, sowohl Karpfen wie Forellen ꝛc., nützliche Futtertiere. Die Frösche können am Ufer in tiefen Gruben mit senkrechten Wänden oder in Reusen gefangen werden, welche bis zur Hälfte in flaches Wasser gelegt werden. In die Reusen oder Gruben wird ein Frosch eingebracht, der durch sein Quaken die anderen Frösche anlockt. Die Frösche dienen zerkleinert als Forellenfutter. Froschschenkel sind gebacken von sehr gutem Geschmack.

---

* Dies ist keine Fabel, wie manche, die es gehört haben, glauben! Verfasser hat es mit eigenen Augen gesehen.

Die übrigen Amphibien, wie z. B. die Wassermolche, erwischen nur selten einmal ein Fischchen.

Dasselbe ist von der Sumpfschildkröte und der Ringelnatter zu sagen, welch letztere als Froschvertilger sogar nützlich ist.

Daß auch viele Fische Fischfeinde sind, ist klar. Man braucht nur an die Raubfische zu denken, welche dem Fischzüchter oft großen Schaden tun, sowie an die zahlreichen Fische, welche dem Fischlaich und der Fischbrut nachstellen.

V. Die Vögel.

Der **Eisvogel,** von Sperlingsgröße, prachtvoll grün und blau gefärbt, nistet in etwa 1 m langen, wagerechten Röhren am Ufer. Er ist Stand- und Strichvogel, wird im Winter an eisfreien Stellen leicht bemerkt (Name!), lebt von Wasserinsekten, besonders aber von kleinen Fischchen, die er, ins Wasser stoßend, mit dem Schnabel aufspießt (Stoßtaucher). In Fischzuchtanstalten ist er daher sehr schädlich. Um ihn zu fangen, bedient man sich einer kleinen Falle, die auf einem Stocke befestigt und mit einem Stückchen weißen Holzes versehen wird, welches den Vogel zum Aufsitzen lockt*. Befestigt man direkt unter der Wasseroberfläche ein dunkles Brettchen und auf ihm ein Fischchen, so betäubt oder tötet sich der Eisvogel beim Stoßen nach dem Fischchen.

Der **Fischreiher,** ein bis 1 m großer Vogel, bläulich-grau, unten weiß, Nacken und Hals mit Federbusch; scheu, tückisch (gefangen, sticht er dem sich nähernden Menschen blitzschnell mit dem Schnabel nach den Augen), nährt sich fast allein von Fischen, welche er, ruhig im Wasser stehend oder watend, oder von etwas erhöhten Stellen Umschau haltend, erspäht. Er ist ein Zugvogel. Er kommt zu bestimmter Stunde von seinem auf einem hohen Baume befindlichen Neste, „Horste", zu seinem Jagdrevier geflogen. Öfters verscheucht, wählt er eine andere Tageszeit zur Nahrungssuche. Am besten ist es, zur Brutzeit die Reiherhorste, welche oft in großer Zahl bei einander gebaut sind, zu zerstören und die Jungen abzuschießen. Er kann auch leicht mit Teller- oder anderen Reihereisen gefangen werden, auf welchen Köderfische festgebunden sind. Das Eisen wird derart im Wasser befestigt, daß sich der Fisch an der Oberfläche des Wassers befindet, und durch Schlamm verborgen. Man

* Bekannte Fallenfabriken sind die von E. Grell und Co. und Rud. Weber in Haynau i. Schles.

kann auch in des Reihers Jagdrevier aus Schlamm und Schilf eine kleine Insel herstellen und darauf das Tellereisen verbergen. Auf diese Art wird der Reiher beim Umschauhalten nach Fischen gefangen. Er kann auch durch mit Phosphorlatwerge gefüllte Fische vergiftet werden, welche am Ufer oder auf Inseln ausgelegt werden.

Andere Vögel. — Die Raubvögel (Fisch- oder Flußadler, Gabelweihe oder Milan und auch manchmal andere) stoßen nach Fischen und können in Reihereisen gefangen werden.

Der Kormoran oder Wasserrabe, ein Ruderfüßer, kommt nur im Osten Deutschlands hin und wieder vor, vermehrt sich dann aber leicht sehr stark und verursacht großen Schaden. Nur durch fortgesetzte Zerstörung seiner auf Bäumen befindlichen Horste kann seine Verminderung herbeigeführt werden.

Die Taucher (der große Hauben- und der kleine Flußtaucher) nähren sich von Fischen und anderen Wassertieren. Sie werden gefangen, indem man während ihrer Brutzeit Tellereisen in die im Schilf befindlichen Nester legt. Die Nester müssen ausgenommen werden.

Die zahmen und die wilden Enten und Gänse bekommen nur selten die flinken Fische und werden höchstens der noch unbeholfenen Brut in merkbarer Weise schädlich. Fang 2c. wie bei den Tauchern. — Die Schwäne fressen Fischlaich sehr gern, sind daher in Laichteichen nicht zu dulden.

Von den Wasserhühnern gilt dasselbe. Sie sind aber im allgemeinen mehr nützlich als schädlich. Auch die Säger, Seeschwalben und andere Möven, Rohrammern oder Rohrsperlinge, Rohrdommeln und auch die Krähen sind, besonders für die Brut, schädlich, wenn auch meist unbedeutend. Der schwarze Storch ist ein gefährlicherer Räuber als der weiße Storch, der aber gleichfalls schädlich ist.

Daß die verschiedenen Wasservögel den Fischen auch auf die Art Schaden bringen, daß sie allerlei Würmer beherbergen, welche auf die Fische übergehen, ist schon in dem Abschnitte über die Würmer als Fischfeinde erwähnt worden.

VI. Säugetiere.

Der **Fischotter.** — Er legt an den Ufern der Gewässer einen Bau an, welcher sowohl über als unter der Wasseroberfläche Ausgänge hat. Seine Hauptnahrung bilden Fische und Krebse, jedoch frißt er auch andere Tiere, besonders Wasservögel. Er geht des Nachts auf Raub aus und fängt selbst die schnellsten Fische, weil er sehr gewandt schwimmt und taucht. Bei reichlicher Nahrung frißt er nur einzelne Teile der Fische, das übrige läßt er liegen. Bei Tage schläft er in seinem Bau oder auch im Freien oft sehr fest, so daß er von einem geschickten Jäger manchmal geschossen werden kann. In den Nächten wandert er oft über Land zu einem anderen Gewässer, er kehrt aber nach einiger Zeit wieder in seinen Bau zurück.

Der Fischotter kann auf dem Anstand erlegt werden, was jedoch sehr mühsam ist. Einfacher und interessanter ist die Jagd mit Otterhunden, die man in England besonders züchtet, während man in Deutschland Hühnerhunde, Dachs- und andere Hunde zur Otterjagd verwendet. Gefangen wird er mit starken Tellereisen. Man muß zu diesem Zwecke erst die Wechsel und Ausstiege des Otters aus dem Wasser genau kennen lernen. Als Ausstiege benutzt er Grashorste, Baumstöcke und Sandbänke. Von steilen Hängen gleitet er in's Wasser hinein auf einer „Rutschbahn". Die Ottereisen, etwa 4—6, müssen an einzelnen Aussteigeplätzen oder Rutschbahnen richtig gelegt werden. Dies geschieht, indem die Falle vollständig verborgen und der Platz nicht merklich verändert wird. Ein Köder ist nicht notwendig. An den Ausstiegen wird das Eisen am besten unmittelbar am Lande ins Wasser gelegt und mit Schlamm bedeckt. Kann das Eisen nicht ins Wasser gelegt werden, so fängt man den Otter auch auf dem Lande, wenn man die Falle derartig in den Boden versenkt, daß es von dem schlauen Tiere nicht bemerkt werden kann. Auf der Rutschbahn legt v. d. Borne das Eisen ganz oben dahin, wo die Losung des Otters sich befindet. Die Vergiftung des Otters geschieht dadurch, daß man in einen etwa handlangen Fisch Einschnitte macht und etwas Strychnin oder Phosphorbrei in ihn einbringt. Das Fischchen wird über Nacht auf den Ausstieg gelegt oder mit einem Stäbchen im Wasser derart befestigt, daß es von dem Wasser in zitternde Bewegung versetzt wird. — Fischotterbraten schmeckt ähnlich wie Hasenbraten.

Die **Wasserspitzmaus.** — Die Spitzmäuse hüpfen nicht, wie die eigentlichen Mäuse, sondern laufen nur und sind auch durch den langen spitzen Rüssel von ihnen unterschieden. Die Wasserspitzmaus bewohnt Gänge am Rande der Gewässer, jagt schwimmend und tauchend im Wasser und nährt sich in der Dunkelheit von Fischlaich und kleinen Fischen, frißt selbst großen Fischen, auf ihnen sitzend, Gehirn und Augen aus. In einer Fischbrutanstalt gelangt, macht sie in kurzer Zeit die größten Verwüstungen. Sie kann in gewöhlichen Mausefallen gefangen werden, in welche man als Köder ein kleines Fischchen bringt. Auch die für Eisvögel bestimmten Fallen sind für sie geeignet. Endlich kann sie auch mit Strychnin vergiftet werden, welcher zwischen Fischrogen gemischt oder kleinen Fischen in die Bauchhöhle gebracht wird.

Andere Säugetiere. — Die Wasserratte lebt zumeist von Pflanzen, frißt aber auch Fische und richtet ebenso wie ihre Abart, die Erdratten und die kleinen Wühlmäuse, sowie der Maulwurf, durch das Graben in den Dämmen Schaden

an. Die kleinen Mäuse werden mit in die Löcher gelegten vergifteten Weizen oder Hafer oder Phosphorteigpillen vergiftet oder auch mit entsprechend großen Tellereisen gefangen. Die Wasserratte soll am besten mit in ihre Gänge gelegten Röhrenfallen gefangen werden, welche mit Moschusöl bestrichen worden sind. Auch das Gift (Phosphor, Strychnin in Rüben, Wasmuths Rattentod) muß in die Gänge gebracht und gut verwahrt werden. Man kann auch mit Schwefelkohlenstoff (feuergefährlich und sehr giftig!) getränkte Lappen in die Wühlgänge einlegen und letztere alsdann gut zutreten. Der Gifthafer ist ebenfalls wirksam. Auch Schießen gegen Abend! Verseuchen mit Ratin (welches für Haustiere und Fische vollständig ungefährlich ist)!*

Der Sumpfotter oder Nörz**, ein Verwandter des Fischotters, kommt nur noch stellenweise in Schleswig-Holstein vor. Fische fangen manchmal auch der Iltis, die Hauskatze und der Fuchs. Auch diese Tiere müssen entweder geschossen oder mit entsprechenden Fallen gefangen oder vergiftet werden. Das Vergiften der Füchse beschreibt Fritz Skowronnek wie folgt: „Die meisten Füchse erbeuteten wir mit der mit Strychnin gefüllten Haselnuß: Die wurmstichige Nuß wird ihres Inhaltes entledigt und mit einer Prise Strychnin gefüllt. Die Öffnung wird mit Wachs verstopft und dann die Nuß in Bratensauce gewälzt." Dann werden die Nüsse am besten in der Nähe eines Kadavers ausgelegt. „Sie müssen für den Tag aufgenommen werden, um nicht von Raben und Krähen verschleppt zu werden."

---

* Um Ratin, ein Bakterienpräparat, zu erhalten, wende man sich an die betreffende Landwirtschaftskammer.

** Die Kürschner und Fellhändler schreiben beständig fälschlich „Nerz".

Tabelle

zum

Bestimmen der Süßwasserfische Deutschlands nach äußeren Merkmalen.

Diese Tabelle enthält auch wissenswerte Angaben über diejenigen Fische, welche im speziellen Teil nicht behandelt werden konnten.

Abkürzungen: Br = Brustflossen, B = Bauchflossen, A = Afterflosse, S = Schwanzflosse, R = Rückenflosse; W = Wanderfisch; Lg. = Länge, lg. = lang; zsmgedr. = zusammengedrückt.

Die rechts neben einigen Fischen stehende No. gibt die Nummer des Fisches im sechsten Kapitel des speziellen Teiles dieser Schrift (Seite 67—77) an.

Übersicht über die Teile dieser Tabelle.

Erster Teil: Fische mit besonders auffallenden Merkmalen, nämlich solche Fische, welche sich durch ihre schlangenförmige oder flache, scheibenförmige Gestalt oder durch die Bedeckung ihres Körpers mit Knochenplatten von anderen Fischen unterscheiden.

Zweiter Teil: Fische ohne die genannten Merkmale, u. zwar:

I. Abschnitt: Fische mit nur **einer** vollständigen, d. h. mit mehreren Strahlen versehenen R, außerdem aber vor ihr aufrichtbare Stacheln: **(Familie) Stichlinge.**

II. Abschnitt: Fische mit **zwei** vollständigen, mit Strahlen versehenen R: **(Ordnung) Stachelflosser*, auch Aalraupe**.**

* Die Ordnung der Stachelflosser umfaßt die 3 Familien der Barsche, Groppen (lf. Nummer 13) und Stichlinge.

** Die Aalraupe (lf. Nummer 18) gehört der Ordnung der Kehlweichflosser (Familie Schellfische) an.

III. Abschnitt: Fische mit nur **einer** vollständigen, mit Strahlen versehenen R, außerdem aber zwischen R und S eine Fettflosse. d. h. eine strahlenlose kleine Flosse: **(Familie) Lachsfische, Salmoniden.**

IV. Abschnitt: Fische mit überhaupt nur **einer** ungeteilten mit Strahlen versehenen R zwischen Kopf und S: **(Familie) Weiß- oder Karpfenfische, Cypriniden, auch Hecht, Wels und Maifisch.**

Erster Teil.

Fische mit besonders auffallenden Merkmalen, nämlich von Schlangen- oder Scheibenform oder mit Knochenplatten*.

a. Körper wurmförmig, nackt; jederseits 7 unbedeckte Kiemenlöcher, mit kieferlosem kreisförmigem Saugmunde und einem Atemloch (Nasenloch); ohne Br und B: (Familie) Neunaugen.

1. Mit 2 weit von einander getrennten R; gelblich oder grau, an Rücken und Seiten dunkler marmoriert oder gefleckt; Meeresfisch, auch im Brackwasser; selten; Lg. bis 1 m: **1. Lamprete, Meerneunauge,** W, Petromyzon marinus L.

2. Mit 2 von einander getrennten R; Rücken dunkel, Seiten graugelb mit Silberglanz, Bauch weiß; Meeresfisch; steigt von Oktober bis Februar zum Laichen (im April und Mai) in die Flüsse hinauf. Die wurmförmigen Larven, „Querder", nehmen nach 4—5 Jahren die Gestalt der Neunaugen an und ziehen in's Meer. Fang in Reusen und Stellsäcken beim Aufstieg in die Flüsse; Lg. 30—50 cm: **2. Pricke, Flußneunauge,** W, Petromyzon fluviatilis L.

---

* Mit Knochenplatten, aber unauffällig, gepanzert ist auch der große Stichling (lf. Nummer 8).

a, 3. Mit 2 dicht hinter einander stehenden R; Färbung wie die vorige Art, aber viel kleiner; Verwendung als Angelköder. Lg. 20—25 cm:
3. Bachneunauge, Petromyzon plaueri Bl.

b. Körper schlangenförmig, mit scheinbar völlig schuppenloser Haut und einem aus R, S und A bestehenden Flossensaume; die B fehlen ganz; Lg. 50—150 cm: **4. Aal,** W, Anguilla anguilla L. (Nr 12.)

c. Körper scheibenförmig, seitlich stark zusammengedrückt; Kopf unsymmetrisch, beide Augen meist auf der rechten, selten auf der linken Seite; R und A sehr lang; Meeresfisch, auch in Flüssen; Länge 33—50 cm: **5. Flunder,** W, Pleuronectes flesus L.

d. Körper lg. gestreckt, mit Knochenplatten gepanzert, Kopf zugespitzt, mit Bartfäden und tief unterständigem Maul. S ausgeschnitten, oberer Zipfel größer als der untere; aus den unreifen Eiern wird Kaviar, aus der Schwimmblase Hausenblase hergestellt: (Familie) Störe.

1. Auf der Mitte der Seiten je 30—33 große Knochenschilde; 4 kurze Bartfäden; Meeresfisch, steigt von April bis Juli zum Laichen in Flüsse hinauf; Lg. $1^1/_4$—3 m: **6. Stör,** W, Acipenser sturio L.
2. Auf der Mitte der Seiten je 60—70 kleine Knochenschilde; 4 lg. gefranzte Bartfäden; aus dem Schwarzen Meer vereinzelt in der Donau; Lg. 30—50 cm:
7. Sterlet, W, Acipenser ruthenus L.

Zweiter Teil.

Fische ohne die obigen auffallenden Merkmale.

I. Abschnitt: Fische mit aufrichtbaren Stacheln vor der R, (Familie) Stichlinge.

Sie fressen kleine Tiere, Fischeier und Fischbrut, sind also sehr schädlich. Die Männchen machen zum Laichen (im Mai und Juni) ein

Nest von Wasserpflanzen und bewachen die Eier und die Brut. 2 Arten:

1. Vor der R 2—4, meist 3 Stacheln; Seiten des Leibes gepanzert, Lg. 6—9 cm:
   8. Gemeiner (großer) Stichling, Gasterosteus aculeatus L.
2. Vor der R 8—11, meist 9 Stacheln; Seiten des Leibes ungepanzert; unser kleinster Fisch, Lg. 4 bis 6 cm: **9. Kleiner Stichling,** Gasterosteus pungitius L.

II. Abschnitt:

Fische mit zwei vollständigen, mit Strahlen versehenen R, von denen die erste Stachelstrahlen (Stachelflosser) oder weiche Strahlen (Aalraupe, Nr. 18) enthält.

A. Einheimische Stachelflosser.

a. Die beiden R nicht durch einen Zwischenraum getrennt, sondern sich berührend; Leib seitlich zusammengedrückt; Schuppen am Rande gezähnt (Kammschuppen);

1. Zweite R mit 14 Strahlen; gelblich mit dunkelgrünem Rücken und schwärzlichen Querbinden; Br gelb oder gelbrot, B und A, auch S zinnoberrot; in Flüssen und Seen; Lg. 20 bis 30 cm: **10. Barsch,** Perca fluviatilis L. (Nr. 2.)
2. Zweite R mit 20—22 Strahlen, A mit 2 Stachel- und 11 Weichstrahlen; grünlichgrau mit verwaschenen Flecken; Flossen grau oder schmutzig-gelb; in Seen und Flüssen; Lg. 40 bis 50 cm:
   11. Zander, Schill, Perca lucioperca L (Kapitel 4).
3. Zweite R mit 20—22 Strahlen, A mit 2 Stachel- und 9 Weichstrahlen; in den Zuflüssen der Donau, selten; Lg. 40—50 cm; **12. Wolgazander, Berschik,** Perca volgensis Pall.

b. Die beiden R nicht durch einen Zwischenraum getrennt, sondern sich berührend; Körper keulenförmig, mit breitem, niedergedrücktem

Kopf; Haut nackt; erste R kleiner als die zweite, Br groß, B klein, brustständig, R abgerundet; Bachfisch; laicht im März und April; Männchen bewacht und verteidigt die in Gruben abgelegten Eier und die Brut; Laichräuber; Lg. 10—15 cm:

13. Kaulkopf, Mühlkoppe, Groppe, Cottus gobio L.

c. Die beiden R nicht getrennt, sondern in einander übergehend; Leib seitlich zusammengedrückt; Kammschuppen.

1. Erste R mit 12—14 Stachelstrahlen; an Brust und Bauch fehlen Schuppen; Körper sehr schleimig; Rücken und Seiten olivengrün mit dunklen Flecken; laicht im März und April; Lg. 15—20 cm: **14. Kaulbarsch,** Acerina cernua L.

2. Erste R mit 18—19 Stachelstrahlen; Rücken und Seiten gelb mit schwarzen Längsstreifen; nur im Gebiet der Donau, nicht häufig; Laichzeit April, Mai; Lg. 10 bis 18 cm: **15. Schräzer,** Acerina schraetser L.

d. Die beiden R durch einen deutlichen Zwischenraum getrennt; Leib spindelförmig; Kammschuppen; Grundfische:

1. Erste R mit 13, zweite mit 19 Strahlen; im Donaugebiet, selten; Lg. 30—40 cm: **16. Zingel,** Aspro zingel L.

2. Erste R mit 8—9, zweite mit 13 Strahlen; mit schiefen, dunklen Binden und sehr dünnem Schwanzstiel; Laichzeit März und April; im Donaugebiet; Lg. 14—17 cm: **17. Streber,** Aspro asper L.

B. Einheimischer Kehlweichflosser.

Die beiden R durch einen deutlichen Zwischenraum getrennt, aber alle Flossenstrahlen weich; erste R kurz, zweite sehr lg., fast bis zur abgerundeten R reichend; A lg.; die kleinen B kehlständig; am Kinn ein Bartfaden; Fleisch sehr weich, schleimig; laicht im (Dezember und) Januar in Klumpen; Raubfisch; Grundfisch; Lg. 30—50 cm:

18. Quappe, Aalraupe, Lota lota L.

C. Ausländische, bei uns bereits ziemlich eingebürgerte, Stachelflosser (Barscharten).

Die beiden R nicht getrennt, sondern in einander übergehend, aber erste R viel niedriger, als die zweite; Laichzeit Mai, Juni; Eier klebend, werden in schüsselförmige Gruben gelegt und von den Eltern bewacht.

1. Erste R mit 10 Stachel-, zweite R mit 14—15 Weichstrahlen; B etwas hinter den Br; Raubfisch; Lg. 30—50 cm:
19. Schwarzbarsch, Micropterus dolomieui Lac.

2. Erste R mit 10 Stachel-, zweite R mit 13—15 Weichstrahlen; B senkrecht unter den Br; Maul sehr groß, bis hinter die Augen gespalten; Farbe meist grau mit großen schwarzen Flecken; verträgt auch warmes Wasser; Raubfisch, dient als Ersatz des Hechtes in Karpfenteichen; Lg. 40 bis 60 cm: **20. Forellenbarsch,** Micropterus salmoïdes Lac.

III. Abschnitt.

Fische mit einer Fettflosse hinter R. (Familie) Lachsfische, Salmoniden.

A. R viel höher und länger als die A; Vorderrücken bildet eine scharfe Kante; R oft purpurrot, in der Laichzeit violett; Körper dunkel längsgestreift; Maul klein und fein bezahnt; geselliger Flußfisch; Lg. 20—40 cm: **21. Äsche,** Thymallus thymallus L. (No. 14.)

B. R nur etwa so hoch und lang, als die A.

B. 1. Maul, besonders Kiefer und Zunge, mit starken Zähnen besetzt; Maulspalte weit.

a. S tief ausgeschnitten; Schuppen groß; Körper gestreckt, durchscheinend, mit mattem Glanz; unangenehm riechend (gurkenähnlich); laicht März, April an Pflanzen und auf Sand; geselliger Seefisch (Lg. bis 15 cm), auch im Meere (Lg. bis 30 cm):
22. Stint, Osmerus eperlanus L.

b. S wenig ausgeschnitten oder fast gerade; Schuppen verhältnismäßig klein:

(Gattung) Lachse, Salmoneen, und zwar:

I. Seefische (in Süddeutschland).

b, 1. Der Bachforelle ähnlich, jedoch ohne dunkle, manchmal mit hellen Flecken; Br, B und A am Vorderrande milchweiß; Färbung sehr wechselnd, Bauch der Männchen zur Laichzeit meist orangegelb bis rot; Tiefenfisch der Alpenseen; Laichzeit Oktober, November; Lg. 30—50 cm: **23. Rotforelle, einheimischer Saibling,** Salmo salvelinus L.

b, 2. Kopf groß, Schnauze stumpf; Rücken grün- oder graublau, Seiten silberglänzend, Schwanzflosse etwas ausgeschnitten (Unterschied von der Meerforelle); mit vielen dunklen, zuweilen orangegelb umsäumten, auch mit roten Flecken; mit 3—4 Zähnen am Hinterrande der vorderen Platte des Pflugscharbeins; in tiefen Seen, besonders der Alpen; kommt im September und später zum Laichen in das Quellgebiet der großen Zuflüsse; Lg. bis 75 cm: **24. Seeforelle,** W, Salmo lacustris L.

b, 3. Körper schlanker als bei b, 2., mehr seitlich zusammengedrückt; mit wenigen oder ganz ohne schwarze Flecken; blasser, Flossen länger, spitzer: 24a. Schwebforelle, Maiforelle (= unfruchtbare Form der Seeforelle).

II. **Bach- und Flußfische (teilweise auch in Teichen gehalten).**

b, 4. In der Mittellinie des Gaumens, auf dem langen Pflugscharbein, zwei Längsreihen von zahlreichen, nach beiden Seiten gerichteten Zähnen, davor eine Querreihe von wenigen Zähnen.

α. Mit einem roten Streifen an den Körperseiten, metallisch violett schillernd,

Farbe dunkelgrau bis blaugrau, mit zahlreichen braunen Flecken, Fettflosse meist dunkel; Lg. 30—50 cm: **25. Regenbogenforelle (kalifornische)**, W, Salmo irideus Gibb. (Kap. 3.)

β. Ohne rote Seitenstreifen, mit dunklen, oft mit roten Punkten, die meist hell, auch bläulich umrandet sind, Farbe verschieden, Fettflosse oft rot; Lg. 20 bis 40 cm: **26. Bachforelle**, Salmo fario L. (Kap. 3.)

b, 5. In der Gaumenmittellinie eine Längsreihe von wenigen, davor eine Querreihe von 3—4 Zähnen; Schwanzflosse fast gerade abgeschnitten (Unterschied von der Seeforelle); Schuppen lg.; zwischen Fettflosse und Seitenlinie 15 und mehr Schuppenreihen; Rücken blaugrau, Seiten heller, mit sparsamen schwarzen Flecken, Bauch silberig; Lg. 40—70 cm: **27. Meerforelle, Lachsforelle**, W, Salmo trutta L. (Nr. 13.)

b, 6. In der Gaumenmittellinie nur wenige schwache Zähne, davor keine Querreihe von Zähnen; Körper gestreckter, Schnauze länger als bei b, 5; Schuppen rundlich; zwischen Fettflosse und Seitenlinie 14 oder weniger Schuppenreihen; Färbung ähnlich wie bei b, 5; Lg. 50—150 cm: **28. Lachs**, W, Salmo salar L. (Nr. 13.)

b, 7. In der Gaumenmittellinie keine Längsreihe, sondern nur eine Querreihe von mehreren unregelmäßig gestellten Zähnen; untere Flossen vorn weiß, dann dunkel, endlich rot oder rötlich; Farbe braun oder heller mit hellen oder gelben und gelbroten Fleckchen, auf dem Rücken marmoriert; Männchen in der Laichzeit am Bauch und Kiemendeckeln orangerot; Lg. 20—40 cm: **29. Bachsaibling (amerikan.)**, Salmo fontinalis Mitch. (Kap. 3.)

b, 8. Leib fast drehrund; Kopf groß und flach; Fettflosse groß und stark; Rücken grau,

Bauch weißlich, überall mit rötlichem Anfluge, oft mit vielen kleinen, schwarzen Flecken. Laichzeit März bis Mai; in der Donau und ihren rechten Nebenflüssen, Lg. 50 cm—2 m:

30. Huchen, Donaulachs, Salmo Hucho L.

B, 2. Maul nur mit schwachen, oft kaum bemerkbaren Zähnen besetzt; Maulspalte eng, nur bis unter den Vorderrand des Auges reichend: **(Gattung) Maränen und Felchen, Coregonen*** (Nr. 15.) und zwar:

I. **Norddeutsche Fische.**

a. Maulspalte sich nach oben öffnend, Kinn in einen Ausschnitt des oberen Mundrandes passend; schlank, heringsähnlich; Kopf spitz; Laichzeit November; Grundfisch, in größeren Seen Norddeutschlands. Lg. 15, auch 20—30 cm:

31. Kleine Maräne, Coregonus albula L.

b. Maul etwas unterständig; Schnauze schräg nach unten rückwärts abgestutzt, überragt das Maul etwas; Bodenfisch in sehr großen, tiefen Seen Norddeutschlands, auch in der Nordsee (**Ostseeschnäpel,** Wandermaräne), aus dem Madüsee auch in andere Seen eingesetzt; Laichzeit November; Lg. bis über 60 cm:

32. Madümaräne, Edelmaräne, große Maräne**
Coregonus lavaretus L.

c. Maul unterständig, mit verlängertem vorragenden, weichen, spitzen Oberkiefer; in der

---

* Zu den Coregonen gehört auch die Äsche (Nr. 21). — Die Begrenzung der zu den Coregonen gehörigen Fischarten ist unsicher; die in Süddeutschland lebende Bodenrenke (Nr. 35) wird z. B. oft als zur großen Maräne (Nr. 32) gehörig angesehen. (Vergl. auch die Anmerkung zu Nr. 32 und 34.) — Es kommen auch Bastarde verschiedener Arten vor, ebenso wie bei den Salmoniden.

** Die Madümaräne wird auch als besondere Art (C. maräna Bloch), die Edelmaräne des Pulsees (Kreis Soldin) als besondere Art oder als Varietät der Madümaräne angesehen. — Madümaränen werden in den Wittingauer Teichen in Böhmen gezüchtet, wo sie vortrefflich gedeihen.

nordwestlichen- und Ostsee, kommen zum Laichen im November in die Haffe und Flüsse, in der Elbe bis Dresden; Lg. 30—40 cm:

33. Schnäpel, Nordseeschnäpel, Coregonus oxyrrhynchus L.

II. **Süddeutsche Fische** (sämtlich Seefische).

d. Maul endständig, Schnauze senkrecht abgestutzt; Kopf klein; Körper von der R sich nach vorn und hinten gleichmäßig verjüngend; Schwanzstiel dünn; oben blau, Seiten und Bauch silbern, mitunter bläulich; in größeren Seen Süddeutschlands in verschiedenen Tiefen; kommt zum Laichen (November, Dezember) scharenweise an die Oberfläche; Lg. 30—40 cm:

34. Blaufelchen, (gemeine) Renke*, Coregonus Wartmanni Bl.

e. Maul etwas unterständig, Schnauze schräg nach unten hinten abgestutzt; Schwanzstiel kürzer, überhaupt gedrungener gebaut als die Renke; Farbe nicht so lebhaft, mehr weiß; der großen Maräne (Nr. 32) sehr ähnlich, Körper vor der R höher als hinter ihr; in größeren Seen Süddeutschlands; kommt zum Laichen im November empor; Lg. bis 60 cm:

35. Weiß- oder Sandfelchen, Bodenrenke, Coregonus fera Iur.

f. Maul und Schnauze wie bei Nr. 35, aber Rücken stark gewölbt, besonders vor der R, Bauch vor der A fast gerade; Farbe hell bräunlich grau, Oberkopf gelblich weiß; Tiefenfisch, in tiefen Seen Süddeutschlands, kommt zum Laichen Ende September empor; Lg. 20—40 cm:

36. Kilch,** Coregonus hiemalis Iur.

---

* Hierzu gehört auch die Rheinrenke des Traunsees, die jetzt gewöhnlich als eigene Art (C. steindachneri) betrachtet wird. — Der Gangfisch des Bodensees hat größere Augen als die Renke; er wird von den einen als besondere Art, von anderen als junge Renke angesehen.

** Der Kilch wird auch Kröpfling genannt, weil bei den aus großer Tiefe

IV. Abschnitt.

Fische mit überhaupt nur einer R. (Familie) Weiss- oder Karpfenfische, Cypriniden, auch Hecht, Wels und Maifisch.

A. Fische mit niedergedrücktem Kopf, breiter oder schnabelförmiger Schnauze.

A. 1. Kopf stark eingedrückt, Schnauze schnabelförmig (Hechtkopf); R weit hinten über der A; Leib fast drehend; Färbung wechselnd, einjährige Fische hellgrün (Grashechte); in allen Gewässern, Lg. 40—100 cm: **37. Hecht,** Esox lucius L. (Nr. 1.)

A, 2. Kopf und Maul breit, niedergedrückt; 6 Barteln, 2 am Oberkiefer sehr lg., 4 am Unterkiefer kürzer; Haut schuppenlos; A sehr lg., bis zur S reichend, R sehr klein; Fleisch nicht sehr geschätzt; unser größter Süßwasserfisch; Laichzeit Mai und Juni; versteckt lebender Raubfisch, nächtlicher Grundfisch; ziemlich selten; Lg. 1—3 m: **38. Wels,** Silurus glanus L.

B. Fische mit nicht niedergedrücktem Kopfe.

B, 1. **Maulspalte, wenn geschlossen, zwischen tiefen, weichen Hautfalten verborgen, mit 6—10 Barteln: (Gattung) Schmerlen.***

a. Maul mit 10 Barteln, 6 an der Oberlippe lang, 4 an der Unterlippe kürzer; Körper vorn walzenförmig, hinten seitlich zusammengedrückt; in stehenden schlammigen Gewässern; Laichzeit April bis Juni; Lg. 15—30 cm:
39. Schlammpeitzger, Cobitis fossilis L.

b. Maul mit 6 Barteln, 4 an der Oberlippe, 2 an den Mundwinkeln;

b, 1. Barteln ziemlich lang, besonders die beiden an den Mundwinkeln; S flach ab-

---

emporgeholten Fischen der Bauch durch Ausdehnung der Schwimmblase kropfartig aufgeblasen ist. — Der Gravenche des Genfersees wird oft als besondere Art angesehen.

* Die Schmerlen werden entweder als Gattung der Karpfenfische oder auch als besondere Familie für sich allein angesehen.

geschnitten oder wenig ausgebuchtet; Körper walzenförmig; in Bächen und klaren Teichen; Laichzeit April und Mai; Lg. bis 15 cm: **40. Schmerle, Bartgrundel,** Cobitis barbatula L. (Nr. 10.)

b, 2. Barteln sehr kurz; S hinten rund; Körper seitlich zusammengedrückt, besonders Kopf; unter dem Auge ein aufrichtbarer kleiner Stachel; in Gewässern mit Schlammgrund; Laichzeit April bis Juni, Lg. 8—12 cm: **41. Steinpeitzger, -beißer,** Cobitis taenia L.

B, 2. **Maulspalte frei sichtbar; Bauchkante scharf, mit gekielten, nach beiden Seiten übergreifenden Schuppen besetzt; auf der S jederseits 2 beschuppte Hautleisten: (Familie) Heringsfische.**

a. Dicht hinter der Kiemenspalte ein verwischter dunkler Fleck; knorpelartige, halbmondförmige Augenlider mit einem Ausschnitt in der Mitte des Oberkiefers; Meeresfisch, zieht im April und Mai (daher „Maifisch") zum Laichen die Flüsse weit hinauf, besonders Rhein und Mosel; Lg 40—65 cm: **42. Maifisch, Alse,** W, Abosa vulgaris Cuv.*

b. An jeder Seite vorn 6 große schwarze Flecken in einer Reihe; Seitenlinie fehlt; kleinere Art oder Abart des Maifisches (Nr. 42), aber Fleisch grätiger, weniger wohlschmeckend: in Flüssen; laicht im April und Mai im freien Wasser; Länge 30—40 cm: **43. Perpel, Finte,** W, Alosa finta Cuv.*

B, 3. **Maulspalte frei sichtbar, Bauchkante meist gerändert oder, wenn scharf, nur mit gewöhnlichen, meist seitenständigen, ungekielten Schuppen besetzt: (Familie) Weiß- oder Karpfenfische.**

---

* Zwischen Maifisch und Finte kommen Übergänge, mit mehreren Flecken an jeder Seite hinter der Kiemenspalte, vor. Daher werden beide Fische auch als nur eine Art: Maifisch, Clupea abosa L., betrachtet.

a. Am Maul 4 Barteln: 2 an den Mundwinkeln, 2 an der Oberlippe.

a, 1. Die Barteln an der Oberlippe fast so lang als die an den Mundwinkeln; die wulstige Oberlippe überragt erheblich die Unterlippe; R mittellang; Körper gestreckt, fast walzenförmig.

aa. Barteln dick; R schwach ausgebuchtet A nicht verlängert, Br, B und A rötlich gelb; Rücken olivengrün, oft klein gefleckt; der Rogen soll giftig sein, wenigstens zur Laichzeit (Mai bis Anfang Juli); Fleisch grätig; geselliger, nächtlicher Grundfisch in schnellfließenden Gewässern, auch in Seen; Lg. 30—60 cm: **44. Barbe,** Barbus barbus L.

bb. Barteln dünner; R geradlinig begrenzt, A sehr verlängert; oben mit vielen großen dunklen Flecken; Laichzeit unbekannt; im Ober- und Weichselgebiet; selten; Lg. 15—25 cm: **45. Semling,** Barbus petenyi Heck.

a, 2. Die Barteln an der Oberlippe klein, seitwärts stehend; R lang, S ausgeschnitten; Körper gedrungen, mäßig zusamengedr.; in warmen stehenden und langsam fließenden Gewässer. Lg. 30—60 cm: **46. Karpfen,** Cyprinus carpio L. (Kap. 1.)

b. Nur an den Mundwinkeln 2 Barteln.

b, 1. Barteln sehr kurz; Körper mäßig zusammengedr.; S fast gerade abgeschnitten, alle anderen Flossen abgerundet, R kurz aber ziemlich hoch; Schuppen klein, tief in die dicke schleimige Haut versteckt, Grundfisch in stehenden schlammigen Gewässern; Länge 20—30 cm: **47. Schleie, Schlei,** Tinca tinca L (Kap. 2.)

b, 2. Barteln kurz, nur bis unter die Augen reichend; Körper rund, gestreckt; Schwanz-

stiel seitlich zusammengedr.; Schuppen groß; S ausgeschnitten, R und A gradlinig begrenzt; mit vielen kleinen dunklen Flecken: Schnauze gewölbt, stumpf; in schnellen Bächen; laicht im Mai und Juni, Eier bläulich; Lg. 10—20 cm:

48. Gründling, Grundel, Gobio gobio L. (Nr. 11.)

b, 3. Barteln lang, bis hinter die Augen reichend; Körper samt Schwanzstiel rund, sonst dem vorigen ähnlich; im Gebiete der Donau und der Dnjester; Laichzeit unbekannt; Lg. 8—13 cm:

49. Steingreßling, Gobio uranoscopus Ag.

c. **Ganz ohne Barteln.**

c, 1. **R etwa zwei mal so lang als die A;** S schwach ausgeschnitten; Leib stark zusammengdr.; Schnauze sehr stumpf; Rücken gewöhnlich sehr hoch; in stehenden und langsam fließenden Gewässern; Lg. 15—30 cm:

50. Karausche, Giebel, Carassius carassius L. (Nr. 8.)

c, 2. **R ungefähr so lg. als die A; Seitenlinie nur etwa im vorderen Viertel des Körpers entwickelt.**

aa. Körper gestreckt, rundlich; Maulspalte sehr steil; Schuppen leicht abfallend; in kleinen Gewässern, auch in Torflöchern; laicht im April und Mai, Eier werden ringförmig an Wasserpflanzen geklebt und vom Männchen bewacht; Lg. bis 12 cm:

51. Moderlieschen, Moddchen, Leucaspius delineatus Sieb.

bb. Körper hoch, stark zsmgedr.; auf dem Schwanzstiel ein dunkler Längsstreifen; Flossen hellrot, Männchen in der Laichzeit violett, blau und rot; nur 5—10 cm lg.; Fleisch bitter; das Weibchen legt vom April bis

Juni die 3 mm großen Eier mit einer langen Legeröhre in die Kiemen der Teichmuscheln, wo sie sich entwickeln; in stillen, seichten Gewässern; Lg. 5—10 cm:

52. Bitterling, Rhodeus amarus Bl.

c, 3. **R ungefähr so lang als die A; Seitenlinie in der ganzen Länge entwickelt.** (c, 4 auf Seite 267.)

aa. Maul groß, Maulspalte geschlossen bis unter die Mitte des Auges reichend, die Spitze des Unterkiefers liegt in einem Ausschnitt des Oberkiefers; R etwas kürzer als die A, beide an dem (nach hinten gerichteten) Oberrand flach ausgebuchtet; Leib wenig zsmgedr.; Oberflächenfisch; großer Raubfisch in Flüssen und Seen; laicht April bis Juni; Lg. 60—70 cm:

53. Rapfen, Aspius aspius L.

bb. Maulspalte geschlossen nur bis unter den Vorderrand des Auges reichend, Kopf breit; Oberrand der R und A etwas vorgewölbt oder gerade; Br gelb, B und A rot oder rötlich; Auge silberglänzend; Leib drehrund; Oberflächenfisch in Bächen, Flüssen und Seen, Lg. 30— 60 cm:

54. Döbel, Dickkopf, Leuciscus cephalus L. (Nr. 7.)

cc. Maulspalte nicht bis zum Auge heranreichend:

cc, 1. Bauch zwischen B und A abgerundet, (cc, 2 auf Seite 267) und zwar:

α. Kleine Fische mit schlanken, mäßig zsmgedr. Körper, heller, goldiger oder oranger Seitenlinie.

α, 1. R hinter B beginnend; Schuppen sehr klein; Rücken und Seiten dunkel, Seitenlinie hell oder

goldig, Unterseite gelblich, beim Männchen in der Laichzeit (Mai, Juni) blutrot, scharf gegen die dunkle Oberseite abgegrenzt; Rücken und Bauch mit schuppenloser Kante; in Bächen, Flüssen, auch Seen: Oberflächenfisch; Lg. 7—14 cm: **55. Ellritze, Pfrille,** Leuciscus phoxinus L.

α, 2. R über B beginnend; Schuppen groß; oben grau, unten weißlich, zur Laichzeit (März, April) mit schwarzem Längsband, Seitenlinie orange, in den Nebenflüssen von Donau, Rhein und Rhone; Lg. 15—20 cm: **56. Strömer, Laube,** Leuciscus agassici C. V.

β. Größere und große Fische ohne die vorstehenden Kennzeichen.

β. 1. **Maul nicht endständig, sondern unter der Schnauzenspitze.**

β 1, a. Maulspalte fast gerade, querliegend, mit scharfen Hornrändern; Leib wenig zsmgedr.; R grau, die anderen Flossen rötlich; Rücken schwarzgrün, Seiten silberweiß, Leibeshöhle innen schwarz; selten in Seen, gewöhnlich in Flüssen; laicht April, Mai; Lg. 25—50 cm: **57. Nase, Schwarzbauch,** Chondrostoma nasus L.

β 1, b. Maulspalte halbkreisförmig, querliegend; sonst, auch in Färbung, dem vorigen ähnlich, jedoch über der Seitenlinie meist ein schwärzlicher Längsstreifen; im Rhein und Inn; Laichzeit uns unbekannt; Lg. 15—20 cm.

58. Lau, Chondrostoma genei Bp.

β 1, c. Maulspalte schräg, mit weichen

Lippen; Leib seitlich zsmgedr.; Augen gelblich, Flossen blaß; laicht März, April, auch Mai; Lg. 20—30 cm: **59. Häsling, Hasel, Weißfisch,** Leuciscus leuciscus L.

β 1, **d.** Maulspalte fast gerade, Kopf klein; Leib zsmgedr.; Flossen orange, Schuppen mit grünem und blauen Metallglanze; Männchen in der Laichzeit (April, Mai) mit dornigen, weißen Hautwarzen; in der Donau und Nebenflüssen; Lg. 20—40 cm:
60. Frauenfisch, Nerfling, Leuciscus virgo Heck.

β 1, **c.** Maul nur wenig unterständig, Schnauze gewölbt, Kopf klein, dick, mit kleinen Augen; Leib drehrund; Färbung unauffällig, Männchen in Laichzeit (Mai, Juni) mit harten gelben Hautwarzen; in den Tiefen des Chiem-, Traun-, Atter- und Mondsees, kommt zum Laichen in die Seeabflüsse; Lg. 40—60 cm:
61. Perlfisch, Leuciscus meidingeri Heck.

β, 2. **Maul endständig, also in der Schnauzenspitze.**

β 2, **a.** Körper zwischen Kopf und R ziemlich gleichmäßig hoch, Vorderrücken abgerundet, Leib zsmgedr.; Maul klein; Br, B und A rötlich; Vorderrand der R wird in der Ruhe fast wagerecht getragen; Auge goldglänzend; in Flüssen und Seen, Oberflächenfisch; Lg. 30—80 cm:
62. Orfe, Aland, Leuciscus indus L. (Nr. 9.)

β 2, **b.** Körper zwischen Kopf und R allmählich höher werdend; alle Flossen rot, auch blaßgelb; Auge rot; Maulspalte ziemlich wagerecht; Männchen zur Laichzeit (April, Mai) mit weißem, knotigen Hautausschlag;

Grundfisch; in allen Gewässern; Lg. 15—30 cm:

63. Plötze, Rotauge, Leuciscus rutilus L. (Nr. 5.)

cc, 2. Bauch zwischen R und A scharfkantig; alle Flossen meist blutrot; Auge rötlich oder goldglänzend, oben meist mit rotem Fleck; Seiten silberig mit goldigem Glanze, Männchen zur Laichzeit (April, Mai) mit weißem knotigen-Hautausschlag; Leib zsmgedr.; Maulspalte steil nach oben; Grundfisch; in allen Gewässern; Lg. 20—30 cm:

64. Rotfeder, Rotauge, Leuciscus erythrophthalmus L. (Nr. 5.)

c, 4. R viel kürzer als die A.

aa. Br ungewöhnlich lg., etwa so lg. als die A, schmal; R sehr kurz, weit hintenstehend; Seitenlinie auffallend gebogen; Rücken gerade, Bauch vorgewölbt, messerförmig; Maulspalte fast senkrecht; lebhaft gefärbt; laicht Mai, Juni; Oberflächenfisch der Ostseehaffe und deren Zuflüsse, auch in der Donau; Lg. 25—40 cm: **65. Ziege, Sichling,** Pelecus cultratus L.

bb. Br von gewöhnlicher Länge, also viel kürzer als die A.

bb, 1. **Bauchkante abgerundet, zwischen B und A nackt, Schuppenscheitel vor R gleichfalls nackt; Leib stark zsmgedr.; Maul mehr oder weniger auf der Unterseite der Schnauze.**

α. A mit 17—22 Weichstrahlen; Körper etwa 4 mal so lg. als hoch; Flossen gelblich bis orange; in der Laichzeit (Mai bis Juli) Bauch gelbrot; Grundfisch, in Flüssen, auch in (bes.

bayrischen) Seen (Seerüßling); Lg. 20—35 cm:

66. Zährte, Näsling, Abramis vimba L.

β. A ganz besonders lg. mit 38—45 Weichstrahlen; Schnauze hoch gewölbt, stumpf und dick; Körper etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lg. als hoch; laicht April, Mai; in den Zuflüssen des schwarzen Meeres; Lg. 20—30 cm:

67. Zobel, Sape, Abramis sapa Pall.

γ. A mit 23—28 Weichstrahlen; Körper etwa 3 mal so lg. als hoch; Flossen grau; Seitenlinie leicht wellig; Schuppen klein, dünn, leicht abfallend; meist nur in Seen, Grundfisch; Lg. 40—70 cm:

68. Blei, Bressen, Brachsen, Abramis brama L. (Nr. 3.)

δ. Maul nur wenig unterständig; Schnauze stumpf; A mit 3 Stachel- und 18(—22) Weichstrahlen; Körper etwa $3\frac{1}{2}$ mal so lg. als hoch; Br und B gelbrot, mindestens am Grunde; Seitenlinie gleichmäßig gebogen; Schuppen größer, derber, fester sitzend; in Seen und Flüssen; Lg. 20—30 cm:

69. Güster, Gieben, Blicke, Abramis blicca Bl. (Nr. 4.)

bb, 2. **Bauchkante etc. wie bei bb, 1, jedoch Maul endständig, mit schräg nach aufwärts gerichteter Spalte;** Leib 4mal so lg. als hoch; A sehr lg. mit 35—40 Weichstrahlen; laicht April, Mai; im Unterlauf der Flüsse und in Küstengewässern, auch in der Donau; Lg. 20—30 cm:

70. Zope, Pleinzen, Abramis ballerus L.

bb, 3. **Bauchkante scharf; Leib wenig zsmgedr.; Maul klein, endständig, aber Maulspalte ziemlich steil, sodaß die Unterlippe am geschlossenen Maul vor der Oberlippe steht.**

α. Körper schlank, $4^1/_2$—5mal so lg. als hoch; Rücken blaugrün, Seiten und Bauch silberglänzend; Auge silberhell, meist mit schwarzen Flecken oben; Maul sehr klein; A schon unter R beginnend; Oberflächenfisch, in Flüßen und Seen; laicht April bis Juni; holt im Sprunge Mücken aus der Luft; wird im Winter in Schoren zur Gewinnung des Glanzes für künstliche Perlen gefangen; Lg. 10—20 cm: **71. Ukelei, Laube, Weißfisch,** Aspius alburnus L.

β. Dem vorigen sehr ähnlich, aber Seitenlinie von 2 feinen nahtartigen Streifen eingefaßt (daher „Schneider"); Rücken blaugrün, Seiten hellgrün; die Schuppen oberhalb, oft auch unterhalb der Seitenlinie haben je einen schwarzen Punkt; A erst hinter R beginnend; Grundfisch fließender Gewässer; laicht April bis Juni; Lg. 10—15 cm: **72. Schneider, Alandblacke,** Aspius bipunctatus Bl.

γ. Rücken ziemlich grade, blaugrün, Seiten weiß ohne schwarze Punkte; A erst hinter R beginnend; R und S schwärzlich gesäumt; in den Seen des Donaugebietes; laicht Mai, Juni; Lg. 15—30 cm: **73. Mairenke, Schiedling,** Aspius mento Ag.

Durch Max v. d. Borne sind außer den in vorstehender Tabelle bereits eingeführten nordamerikanischen Fischen (Schwarzbarsch, Forellenbarsch, amerikanischer Bachsaibling und kalifornische Regenbogenforelle) noch folgende nordamerikanische Fische bei uns eingeführt worden, die aber keine weite Verbreitung gefunden haben:

4 Barscharten: Steinbarsch, Calicobarsch, Mondfisch, gemeiner Sonnenfisch;

4 Lachsarten: Amerikanische Seeforelle, kalifornischer Lachs (im Donaugebiet eingesetzt, wird auch in Teichen gezüchtet), amerikanischer Binnenlachs, amerikanische Maräne (in den Wittingauer Teichen in Böhmen gezüchtet, auch in den Ammersee eingesetzt);

1 Welsart: Zwergwels.

ZEMSKÁ A UNIVERSITNÍ KNIHOVNA V BRNĚ

Druck von Schmalers Buchdruckerei
Bautzen.

Die
Fischzucht
und
Fischhaltung
von
Fritz Tautz

MZK – UK Brno
2618962644