

Dieses Digitalisat wird Ihnen von der Max Planck Digital Library mit freundlicher Genehmigung des

Deutscher Fischerei-Verband e. V.
Venusberg 36
D-20459 Hamburg

zur Verfügung gestellt.

34 137

Der Fischwirt, Dezember 1967 / Nr. 16
17, 316-318 (1967)

fischerei, besonders wenn diese nicht motorisiert ist, einen sehr geringen Aufwand an Arbeitskräften erfordert. Möglicherweise kann die bisher in Binnengewässern nur als Zweiboot-Grundsleppnetzfisherei eingeführte Fangmethode zukünftig noch durch eine Fischerei mit Zweiboot-Schwimmsleppnetzen zum Fang der im Freiwasser lebenden Fische ergänzt werden.

Literatur:

- Steinberg, R.: Versuchsfischerei mit Tuckzeesen in norddeutschen Binnengewässern. Fischwirt 14, Heft 11, 305-311, 1964.
- Steinberg, R.: Versuche mit Tuckzeesen in norddeutschen Binnenseen. Inform. f. d. Fischwirtschaft 11, 204-205, 1964
- Steinberg, R.: Tuckzeesen für die Winterfischerei in Binnengewässern. Inform. f. d. Fischwirtschaft 12, 79-81, 1965

Die Fische, S. 2 als 411/12/13/14/15

Neue Methoden der Fischzucht und -haltung

So betitelt sich eine Vortragsveranstaltung der Bundesforschungsanstalt für Fischerei und dem Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung in Hamburg. Als Buch erschienen im Selbstverlag des Max-Planck-Instituts in Hamburg, 89 Seiten, illustriert, Preis: 6,- DM. In Nr. 8/67 „Der Fischwirt“, Seiten 214-216, gibt „Hm“ eine Übersicht der neuen wissenschaftlichen Methoden bzw. Versuche mit ihren teilweise recht kühnen und doktrinären Schlußfolgerungen.

Da diese Methoden oft einer gewissen Korrektur bzw. Vergewaltigung der Natur ähnlich sind und langjährige Erfahrungen sowie natürliche Entwicklungen unberücksichtigt lassen, müssen seitens der praktischen Teichwirtschaft der alle derartigen wissenschaftlichen Versuche nach P. Schiemenz dienen sollen, einige kritische Bemerkungen gemacht und Fragen grundsätzlicher Art gestellt werden, ohne Beachtung eines eventuellen „Noli me tangere“ bei derartigen Dingen. Leider werden bei den Versuchen klare Zielrichtungen vermißt. Will man nur Besatzfische für die Binnenfischerei, insbesondere für die Teichwirtschaft erzeugen oder sollen in den nicht gerade billigen treibhausähnlichen Hallen und komplizierten Einrichtungen auch Speisekarpfen abwachsen?

Im ersten Fall fehlen sicher noch längere Erfahrungen darüber, ob sich die bislang in engen Behältern mit ausschließlichem Kunstfutter ernährten Fische bei Einsatz ins freie Wasser den neuen Verhältnissen schadlos anpassen werden. Oder, wenn sie Verstand hätten, könnten sie evtl. erfreut sein, der karpfenunwürdigen Umgebung entschwommen zu sein. Im zweiten Falle müßten die Treibhallen derart vorzüglich eingerichtet sein, daß eine Speisekarpfenproduktion die Einfuhrmengen herabsetzen könnte, was jedoch kaum erwartet werden kann, da der Import ganz erstklassig und rationell eingespielt ist, was wir beim Absatz unserer Produktion oft unerfreulich merken.

Wenn zu den Abb. 3 Seite 34 und 14 Seite 44 gesagt wird, „daß der Enge des Raumes kein wachstumshemmender Einfluß zugeschrieben werden kann“, so wäre das eine ausschließlich wissenschaftliche Feststellung ohne Rücksicht auf die Erfahrungen der Praxis.

Da die angeführten „neuen Methoden bzw. Versuche“ leider nicht von praktisch eingestellten Fischereibiologen durchgeführt wurden, können sie von der teichwirtschaftlichen Praxis nur mit großer Skepsis zur Kenntnis genommen werden.

P. Schiemenz als Begründer und Altmeister der modernen praktischen Fischereibiologie und sein erster Schüler und Nachfolger, Prof. Dr. Dr. h. c. H. H. Wundsch bezeichnen die Fischereibiologie als „angewandte Wissenschaft“, die nicht „als abstrakte Forschung um ihrer selbst willen zu betreiben sei, sondern die sich unmittelbar an den Bedürfnissen der fischereilichen Praxis auszurichten habe“. Das wäre auch für die vorliegenden Forschungen sehr beachtenswert, trotzdem sie ihre eigenständige Bedeutung haben können. Logik und Konsequenz sind außerdem derart vordergründig, daß alle Arbeiten ohne sie nur Stümperei bleiben können. Das zeigt sich auch ganz evident in der Beachtung der Individualität.

Ein praktischer Teichwirt will nachweislich bei Intensivhaltung (Fütterung mit krümeligem Kunstfutter) eine bessere Futterwirkung erzielt haben als im Teich. Der im Teich beobachtete Futterstoffverlust durch Zerstäubung der Preßlinge ist jedoch nicht 100prozentig. Die Verstäubung aller mehligten Stoffe fördert nämlich nach Walter, P. Schiemenz, Wundsch u. a. im Wasser die Erzeugung von Makro- und Mikrofauna, wirkt also indirekt durch Vermehrung überaus wertvoller Naturnahrung, die für den Karpfen im Freien unentbehrlich ist. Allerdings kann ein Karpfenzuwachs-Endeffekt daraus im gleichen Jahr nicht voll zur Geltung kommen, bleibt aber als Reserve für weitere Jahre. Bei jeglicher Fütterung muß auch beachtet werden, daß der Karpfen in einem weiten Darmschlauch tryptisch verdaut, im Gegensatz zu den Raubfischen, die in einem richtigen Magen peptisch verdauen.

Ferner müßte die im Hypophysierungsverfahren etwa gewonnene und in Zügelgläsern erbrütete Januarbrut zunächst aufgezupft werden, ehe sie im Frühjahr oder später fürs Freiwasser überhaupt geeignet wäre — falls sie nicht, in Treibhallen eingepfercht, weitergezogen wird. Alle Anlage- und Unterhaltungskosten bei entsprechenden Teichen sind wichtige Faktoren, womit die Teichwirtschaft immer rechnet, aber nicht mit Treibhallen und Aufzuchtbecken als zusätzliche und hyperextreme Unsicherheiten und Kosten. Die Teichwirte in unseren Breiten sind auch lieber mit durchschnittlichen Dauererträgen zufrieden, die sich mit natürlichen Mitteln evtl. steigern lassen, als mit unsicheren Experimenten zu operieren.

Ein ganz extremes Experiment gibt z. B. Abb. 7 Seite 58 wieder. Der teils als Witz bzw. Aprilscherz angesehene Flaschenkarpfen wurde und wird seitens der Praxis nur als extremes Kuriosum glossiert. Ob solche abnormen Bilder der Achtung und Glaubwürdigkeit wissenschaftlicher Versuche förderlich sind, sei dahingestellt. — Aber das könnte evtl. zur Versorgung von Familien- oder Hausgemeinschaften ausgenutzt werden. Irgendwo in einer Ecke der Waschküche ließe sich ein elektrischer Warmwasserspeicher mit Thermostat aufstellen, der entsprechende Gefäße stets mit fließendem Warmwasser versorgen könnte. Diese Behälter könnten so beschaffen sein, wie die für Dichtbesatz von Karpfen beschriebenen. Der dichte Besatz könnte dann evtl. mit flüssiger Flaschnahrung (nach Bild) oder auch mit Kunstfutter, z. B. „Karpi“, gemästet werden. —

Allerdings würden die Schlundzähne bei ausschließlicher Kunstfuttergabe stets verkümmern und die Karpfen könnten im Freien keine Hülsenfrüchte mehr bewältigen und auch der Flossengebrauch könnte illusorisch werden. Sauerstoff- und Lichtzufuhr wäre aber kein unlösbares Problem bei solchen Einrichtungen.

Da wir im Zeitalter scheinbar unbegrenzter Möglichkeiten leben, könnte sich in Zukunft ja vieles ereignen, was jetzt noch nicht zu erahnen ist. Vielleicht können sich mal hyperextreme Dinge realistisch zeigen, aber vorderhand tut man gut, alle propagierten Abnormitäten, mögen sie auch noch so ideal und wissenschaftlich fundiert aussehen, nur mit großem Argwohn und äußerster Skepsis zu beurteilen und zur Kenntnis nehmen. Die Länge der Zeit, also die Erfahrung, wird den Ausschlag geben. Die Erfahrung war immer noch der beste Lehrmeister. Auch rein wissenschaftliche Versuche unterwerfen sich letzten Endes dieser Erkenntnis. Auch das lehrt die Erfahrung.

Regulator

Richtlinien für die neue Einheitsbewertung

(1. Fortsetzung)

1.12 Sonstige land- und forstwirtschaftliche Nutzung

(§§ 34 Abs. 2, 62 BewG)

Zur sonstigen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung gehören die Fischereirechte, Wasser- und Bodenflächen, Gebäude und Gebäudeteile, Tierbestände und die sonstigen Betriebsmittel, wenn und soweit sie insbesondere

1. der Binnenfischerei,
 2. der Teichwirtschaft,
 3. der Fischzucht für Binnenfischerei und Teichwirtschaft,
- dienen. Wegen der Einbeziehung der Hof- und Gebäudefläche, Wirtschaftswege usw. nach § 40 Abs. 3 BewG siehe Abschnitt 1.14.

1.14 Hof- und Gebäudeflächen, Wirtschaftswege, Hecken, Gräben und dergleichen (§ 40 Abs. 3 BewG)

(1) Die Hoffläche und die Gebäudefläche des Betriebs der Land- und Forstwirtschaft sind in die einzelne Nutzung einzubeziehen, soweit sie ihr dienen. Hausgärten, die nicht größer als 10 Ar sind, rechnen zur Hof- und Gebäudefläche. Größere Hausgärten sind in der Regel ganz zur landwirtschaftlichen Nutzung zu rechnen. Das gilt auch, wenn zu dem Betrieb im übrigen nur eine weinbauliche Nutzung gehört.

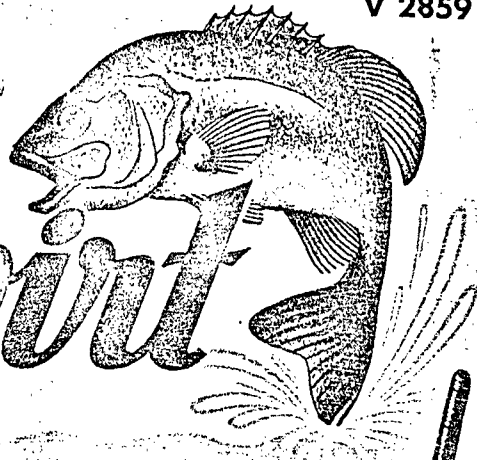
(2) Wirtschaftswege, Hecken, Gräben, Grenzraine und dergleichen sind in die Nutzung einzubeziehen, zu der sie gehören; dies gilt auch für Wasserflächen, soweit sie nicht Unland sind oder zur sonstigen land- und forstwirtschaftlichen Nutzung (§ 62 BewG) gehören. Zu den Wirtschaftswegen und Gräben im Sinne der Vorschrift des § 40 Abs. 3 BewG gehören die betriebseigenen Wege und Gräben.

(3) Soweit die in den Absätzen 1 und 2 bezeichneten Flächen nicht bereits bei den einzelnen Nutzungen erfaßt worden sind, lassen sie sich in der Regel aus den Katasterunterlagen nur im ganzen ermitteln. Bei einem

35.437

V 2859 E

DER Fischwirt



August 1967/Nr. 8

ZEITSCHRIFT FÜR SEEN- UND FLUSSFISCHER, KARPENZÜCHTER
FORELLENZÜCHTER UND KLEINTEICHWIRTE



VERLAGSORT KIEL

das wiederum Adams Handwerk dient, denn nicht nur der Limnologe, sondern jeder, der sich mit der Tierwelt der Binnengewässer befaßt, wird in der Limnofauna immer wieder nachschlagen, Zusammenstellungen anfertigen, Vergleiche ziehen oder Bestätigungen für eigene Beobachtungen suchen.

In „Adams Handwerk“ geht Illies allerdings über die Beschreibung der Tätigkeit des Systematikers, also seines eigenen Berufes, weit hinaus. Der Stellung der Naturwissenschaften in unserer Welt (und in früheren), der Einordnung besonders der biologischen Erkenntnisse, deren oft gerade für den Laien interessanteste er beschreibt, in unser Weltbild, gilt sein schriftstellerisches Interesse. Ein lebendig geschriebenes Büchlein, das jeder biologisch interessierte Laie zur Hand nehmen sollte, um sich zu belehren, bereichern und an die Grenze führen zu lassen, an die derjenige gelangt, welcher mit Staunen die Gesetze der Natur erkannt hat und nun nach dem Gesetzgeber fragt.

Dr. Jens

John Bailay: „Die Kunst, ungetrübt zu fischen“. Übersetzung aus dem Amerikanischen von Ursula von Wiese. Verlags AG „Die Arche“, Zürich 1965, 111 Seiten, Leinen.

Nimmt man, von dem verheißungsvollen Titel angeregt, dies kleine bibliophil aufgemachte Bändchen zur Hand, so fragt man sich bereits nach den ersten Zeilen, ob die dort gegebenen Ratschläge wirklich ernst gemeint sein können, und stellt nach wenigen weiteren Sätzen mit Vergnügen fest, daß man einen seltenen Fang getan hat, ein parodistisches heiteres Buch über die Sportfischerei. Mit hintergründigem Humor werden hier die Angelerlebnisse des Erzählers mit seinem Neffen Wilbur geschildert, dessen trockene Bemerkungen uns immer wieder ein Schmunzeln entlocken. In den zahlreich eingestreuten Zitaten aus „Trendelenbergs Lexikon der Sportfischerei“ finden sich den Fachkundigen wie den Uneingeweihten gleichermaßen verblüffende Ratschläge, die zeitweilig schon an schwarzen Humor erinnern, Ungern legt man das Büchlein aus der Hand, ehe man nicht auch die letzte Zeile gelesen hat.

Dr. Schultze

Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes — Teil C: Schmetterlingsblütler (Papilionatae). Zweite Auflage 1966. Von Dipl.-Landwirt Rudolf Kiffmann, Freising-Weihenstephan. 65 Seiten, 130 Abbildungen, Kunstdruckpapier, geheftet 4,70 DM. — Zu beziehen aus dem Selbstverlag des Verfassers, Dipl.-Landw. Rudolf Kiffmann, (A - 8010) Graz/Stmk., Geidorfgürtel 34, Österreich.

Das Bestimmungsbüchlein für unsere Wiesen- und Weide-Schmetterlingsblütler liegt nunmehr in der zweiten Auflage vor; es enthält vor allem die zahlreichen Kleearten einschl. der Arten des Ackerfutterbaues. Die Bestimmung ist im nichtblühenden, blühenden und fruchtenden Zustand möglich; dank der vielen Abbildungen bereitet das Erkennen der Pflanzen kaum Schwierigkeiten. Außer dem vorliegenden Bändchen gibt es aus demselben Bestimmungswerk noch die Teile A „Echte Gräser „Gramineae“ und B „Sauergräser (Cyperaceae), Binsengewächse (Juncaceae) und sonstige grasartige Pflanzen“.

Vortragsveranstaltung über neue Methoden der Fischzucht und -haltung, als Buch erschienen im Selbstverlag des Max-Planck-Instituts, Hamburg; 89 S.; Preis 6,— DM.

Die Bundesforschungsanstalt für Fischerei und das Max-Planck-Institut in Hamburg hatten am 15. Februar 1967 zu einer gemeinsamen Vortragsveranstaltung eingeladen, die aktuelle Fragen der Fischzucht zum Thema hatte. Angesichts des überaus großen Interesses, das die sehr

gut besuchte Tagung fand, entschlossen sich die Veranstalter, die Vorträge in Buchform herauszubringen. Über die einzelnen Vorträge soll nachstehend ein kurzer Bericht gegeben werden.

Das einleitende Referat, gehalten von Prof. Meyer-Waarden, hat zum Thema „Aufzucht und Haltung von Fischen — ein wichtiges Problem unserer Fischereiwissenschaft und -wirtschaft“. Ausgehend von einem Überblick über die Fischereierträge der Welt, in denen die Produktionskraft der Meere gegenüber der der Binnenfischerei gegenwärtig eindeutig dominiert (Verhältnis der Erträge 8:1), kann nach Überzeugung des Vortragenden mit Sicherheit erwartet werden, daß die Binnenfischerei in einer zukünftigen Fischereiwirtschaft ein weit größeres Gewicht erhalten wird. Der abgedruckte Bericht enthält u. a. eine instruktive Zusammenstellung über die Ertragsfähigkeit der Meeresgebiete, Süß- und Brackwasserflächen in der gemäßigten subtropischen und tropischen Zone.

Prof. Dr. R. v. Sengbusch, der bekannte Pflanzenzüchter und nun Initiator der neuen in ihrer Zielsetzung faszinierenden züchterischen Versuche bei Fischen spricht über die „Entwicklung der neuen Haltungsmethode aus der Sicht des Züchters“. Für ihn als Pflanzenzüchter erscheint die züchterische Bearbeitung des Karpfens besonders reizvoll, weil das einzelne Individuum eine ungewöhnlich große Zahl von Nachkommen erzeugt und weil eine Leistungssteigerung durch Veränderung des Genotyps kombiniert mit der Schaffung optimaler Umweltbedingungen zur Erreichung einer maximalen Leistung führen kann.

Dr. Ch. Meske, Mitarbeiter von Prof. Sengbusch, gibt in seinem Referat über die „Wirkung der Umweltfaktoren auf das Wachstum beim Karpfen und Ausblicke auf eine moderne Fischhaltung“ zunächst eine eingehende Beschreibung der technischen Voraussetzungen für die Karpfenhaltung und -aufzucht in Aquarien mit besonderer Darstellung des für die Aquarienhaltung entscheidenden Wasserkreislaufs, des Klärverfahrens und der Heizung. In diesem Bericht sind sodann die bisherigen wichtigsten Ergebnisse der Karpfenintensivhaltung in Aquarien mit ihren enormen Zuwachsleistungen dargestellt. Als besondere Vorteile der neuen Methode werden die sicheren, kontrollierbaren und schnellen Aufzuchtmöglichkeiten unter konstanten Umweltbedingungen herausgestellt, die ohne Zweifel im Vergleich zu den bisherigen Teilversuchen ideale Möglichkeiten für exakte wissenschaftliche Versuche eröffnen.

Die Intensivhaltung von Karpfen in Aquarien brachte zwangsläufig eine völlige Umstellung der Fütterungsmethoden mit sich. In ihrem Referat „Die Fütterung von Karpfen bei Intensivhaltung“ schildert B. Lühr die angewandten Fütterungsmethoden und berichtet dann von einer Anzahl von Versuchen und Untersuchungen mit interessanter Fragestellung, z. B. wie weit der Zuwachs vom zeitlichen Abstand der Fütterungen und von der Größe der einzelnen Futterrationen abhängig ist oder welche Bedeutung der Proteingehalt und namentlich der Anteil des Rohproteins tierischer Herkunft für den Zuwachs hat. Der Versuch einer Flüssigfütterung bei Karpfen und die Entwicklung einer Fütterungsautomatik in Aquarien zielen auf eine noch bessere Futterausnutzung hin und lassen nach den bisherigen Ergebnissen annehmen, „daß ein optimaler Zuwachs bei Karpfen noch nicht erreicht ist.“

B. v. Schrader gibt einen „Bericht über eine Kombination von Teich- und Intensivhaltung von Karpfen“. In diesem Referat wird über einen ersten Versuch berichtet, bei dem in zwei Teichen unter gleichen Prüfungsvoraussetzungen die Leistung von einsömmerigen Aquarienfischen

aus dem Max-Planck-Institut — durchschnittliches Einsatzgewicht 252 g — mit der von zweisömmerigen Fischen üblicher Aufzucht in Teichen — durchschnittliches Einsatzgewicht 343 g — verglichen wird. Der Versuch führt zu dem überraschenden Ergebnis, daß die um ein Jahr jüngeren Fische aus der vorhergegangenen Intensivhaltung den Zuwachs der älteren Fische aus der Teichhaltung merklich übertreffen. (Es ergibt sich hier eine bemerkenswerte Übereinstimmung mit Versuchsergebnissen von in Norddeutschland durchgeführten Leistungsprüfungen, bei denen Fische südlicher Herkunft, also aus klimatisch günstigerem Milieu stammend, unter den ungünstigeren Bedingungen in Norddeutschland eine bessere Zuwachsleistung erreichten als die einheimischen Fische.)

In dem Referat von Prof. E. Woynarovich und H. Kausch über „Hypophysierung und Laicherbrütung bei Karpfen“ wird ausführlich über die für züchterische Arbeiten außerordentlich wichtige Methode und Technik der Hypophysierung und künstlichen Laichgewinnung bei Karpfen berichtet. Die in Wulfsdorf-Ahrensburg durchgeführten Versuche haben mit den neuerdings erzielten Laicherfolgen im August, Januar und Februar gezeigt, daß es mit Hilfe der Hypophysierung möglich ist, zu beliebiger Zeit in der Aquarienanlage Jungkarpfen zu erzeugen.

In dem Vortrag von Prof. H. Mann über „Fragen des Einsatzes von Trockenfuttermitteln“ werden einige für die teichwirtschaftliche Praxis besonders wichtige neuere Untersuchungsergebnisse mitgeteilt. Diese betreffen u. a. die Fragen, wie hoch die Substanz- und Nährstoffverluste bei längerem Liegen des Futters im Wasser sein können oder wie sich verschiedene Trockenfuttermittel in der Wasseraufnahme und Quellung verhalten, weiterhin die Frage nach der Verwertung und Bedeutung der in den Trockenfuttermitteln gebotenen Nährstoffe und Vitaminzusätze. Angesichts der noch vielen ungeklärten Fragen auf diesem wichtigen Gebiet wird von dem Vortragenden auf die große Bedeutung hingewiesen, die den Fütterungsversuchen in Aquarien zukommt.

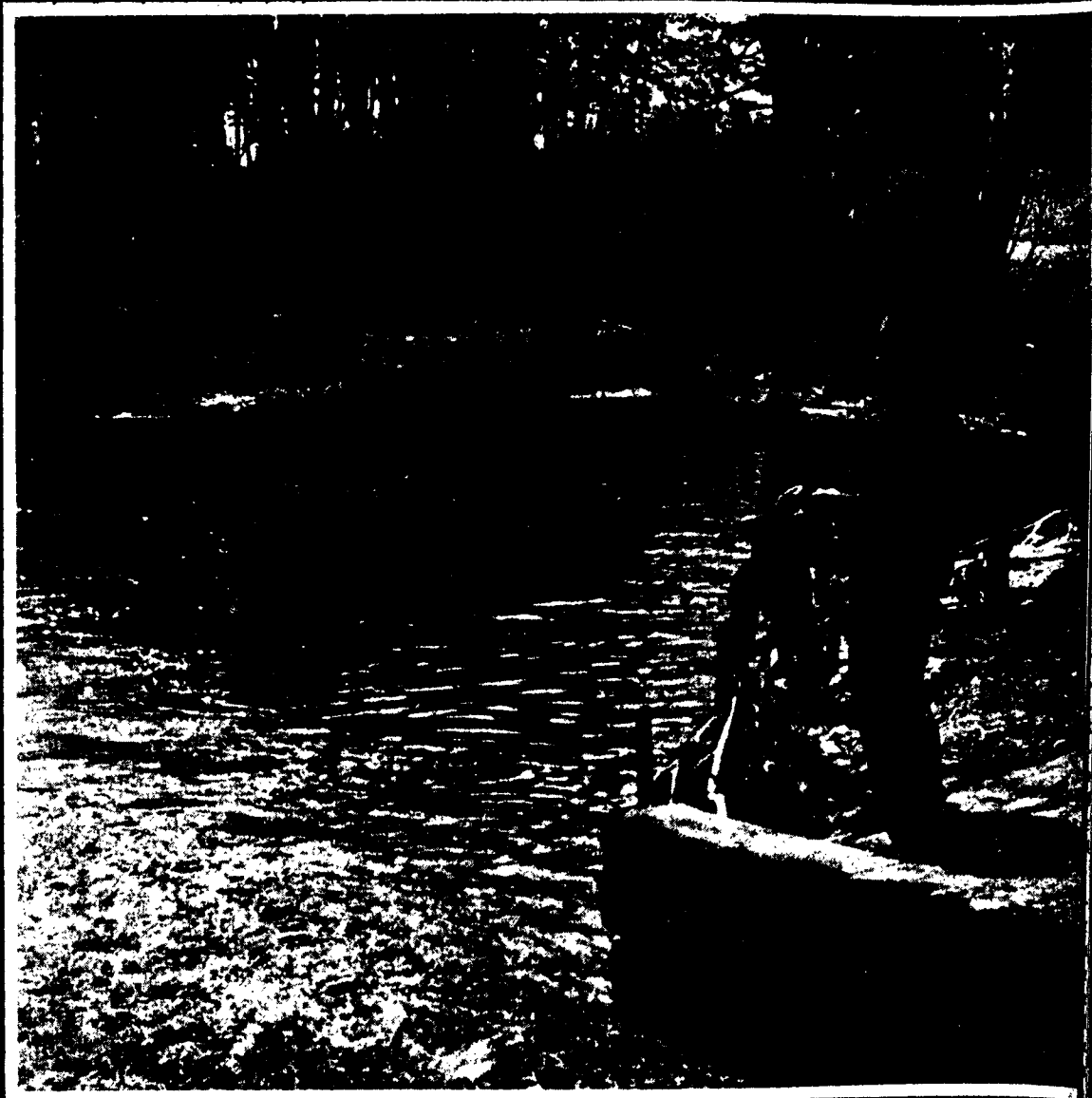
Abschließend bleibt noch zu erwähnen, daß diese aktuelle Veröffentlichung über neue Methoden der Fischzucht mit zahlreichen graphischen Darstellungen und sehr guten Abbildungen ausgestattet ist. Hm.

„Wasser und Abwasser“, Band 1965, Schriftleitung Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinhard Liepolt, Verlag Winkler & Co., Wien. 221 Seiten, Preis: 38 DM.

Erfreulicherweise ist jetzt der 10. Band der bekannten Schriftenreihe „Wasser und Abwasser“ erschienen, der diesmal speziell dem Thema „Wasser und Abwasser in der Land- und Forstwirtschaft“ gewidmet ist und sich somit auch der Verunreinigung von Grund- und Oberflächenwasser, der Schädlichkeit von Düngemitteln und Pflanzenschutzstoffen widmet und auch mit Boden- und Wasserorganismen befaßt.

Sozusagen einleitend behandelt Dr. Lanser das Thema „Landwirtschaft und Wasserwirtschaft“ mit grundlegenden Folgen der Umwandlung von Urland in Kulturland, z. B. durch Rodung von Wäldern und Beseitigung ursprünglicher Pflanzengesellschaften. Solche „Kultivierungen“ müssen Einfluß haben auf den Abfluß von Niederschlägen wie auch auf das Wasserangebot für die Vegetation. Prof. Dr. Zeller behandelt dann das Thema „Wasser und Bewässerung in der Landwirtschaft“, die in mehreren Tabellen den Verbrauch von Mineraldünger in der Welt wie in den europäischen Ländern und Bezirken Österreichs aufzeigt. Danach hat sich z. B. der Verbrauch an Mineraldünger in Österreich in den letzten 20 Jahren etwa verzehnfacht! Da auf den Inhalt der 15 wissenschaftlichen Arbeiten im einzelnen einzugehen aus Raumgründen nicht möglich ist, seien

Fischerei-



Vortragsveranstaltung

über neue Methoden der Fischzucht und -haltung

der Bundesforschungsanstalt für Fischerei
und des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung in Hamburg

Angesichts des rapiden Bevölkerungszuwachses auf der Erde drängt uns die Notwendigkeit, neue Nahrungsquellen für den Menschen zu erschließen. Dabei sollte sich unser Augenmerk vor allem auf die ungenutzten Reserven der Ozeane und der Binnengewässer richten. Hierzu zeichnete Prof. Dr. P. F. Meyer-Warden, Direktor des Instituts für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg-Altona, in seinem Eröffnungsreferat „Aufzucht und Haltung von Fischen — ein wichtiges Problem unserer Fischereiwissenschaft und -wirtschaft“ die wichtigsten Möglichkeiten auf.

Eine Verbesserung der Fangtechnik könnte speziell im südostasiatischen Raum die Erträge der Meeresfischerei erheblich steigern. Die Binnenfischerei sollte durch Impulse neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse vorangetrieben werden, ist sie doch heute erst mit 13% am Weltfischereiertrag beteiligt. Dabei steht die Produktionskraft des Süßwassers keinesfalls hinter der Fruchtbarkeit der Meere zurück. Tropische Binnengewässer überragen sogar vergleichbare Meeresgebiete. Durch zusätzliche Nutzung künstlicher Wärmequellen wie etwa der warmen Abwässer von Elektrizitätswerken und Atomkraftwerken und durch Intensivfütterung müßte es gelingen, die latente Wachstumskapazität der Nutzfische voll auszuschöpfen.

Dabei kommt es zunächst darauf an, über leistungsfähige Fischrassen zu verfügen. Prof. Dr. R. v. Sengbusch, Direktor des Max-Planck-Institutes für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf, durchleuchtete dieses Problem aus der Sicht des Genetikers. Er hält es für realisierbar, eine schnellwüchsige und „grätenlose“ (zwischenmuskelgrätenfreie) Karpfenrasse herauszuzüchten. Gerade der Karpfen stellt ein günstiges und reizvolles Zuchtobjekt dar, erzeugt er doch eine beliebig große Nachkommenschaft.

Derartige Experimente erfordern allerdings die sichere Beherrschung von Haltung und Aufzucht der Karpfen unter genau kontrollierbaren Bedingungen. Dr. Ch. Meske, Max-

Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf, referierte in seinem Vortrag „Die Wirkung der Umweltfaktoren auf das Wachstum beim Karpfen und Ausblicke auf eine moderne Fischhaltung“ über Erfahrungen mit einer Karpfenzuchtanlage im Labor. Diese stellt ein geschlossenes Kreislaufsystem dar, in das Plastik-Aquarien sowie Sedimentier- und Klärbecken eingeschaltet sind. Es wurde versucht, den als begrenzend anzusehenden „Raumfaktor“ durch ständigen Wasserumlauf zu eliminieren. Wurde z. B. ein Becken mit einem Durchfluß von 2,5 l/min mit 4 Karpfen besetzt, so wuchsen diese schneller als 8 gleichschwere Tiere im gleichen Becken. Durch Verdoppelung der Durchflußmenge konnte bei diesen 8 Fischen derselbe Zuwachs erzielt werden.

Wassertemperatur, Wasserqualität, Lichteinwirkung und andere Faktoren können in diesem System konstant gehalten werden. Unter Beibehaltung einer konstanten Temperatur von 23 Grad Celsius gelang es schon, Karpfenvorwüchsler von 1,2 g Stückgewicht innerhalb eines Jahres auf 1750 g zu bringen, während K 1 derselben Zucht bei Teichhaltung nur 40 g erreichten.

Dipl.-Landw. Barbara Lühr, Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf, schnitt ernährungsphysiologische Probleme an, deren Lösung durch Vorversuche schon näher gerückt ist. Im Rahmen dieser Experimente wurde ermittelt, daß bei gleichen Tagesrationen stündlich gefütterte Karpfen besser wachsen also solche mit 2stündigem Fütterungs-Rhythmus. Eine „Langtagfütterung“, die sich über 16 Stunden erstrecken sollte, wird als günstig angesehen. Hierzu ist die Entwicklung von Fütterungsautomaten erforderlich.

Daneben hängt der Zuwachs von Karpfen in hohem Maße von der Futterzusammensetzung ab. Ein Anteil von weniger als 26% Rohprotein gilt als nicht mehr optimal. Dabei kommt dem Protein tierischer Herkunft gegenüber pflanzlicher eine größere Bedeutung zu. Eine Erhöhung des Vitamingehalts



Karpfen

Foto: Heinz Jagusch

über das in Forellenfutter enthaltene Maß brachte bei Karpfen keine Leistungssteigerung.

Bei diesen Versuchen wurde nur pelletiertes Fertigfutter verwandt; recht gute Ergebnisse wurden auch schon bei Flüssigfütterung per Babyflasche erzielt.

Ein interessantes Ergebnis aus Wachstumsversuchen schilderte B. v. Schrader, Teichgut Sunder bei Meißendorf, Kreis Celle, in seinem „Bericht über eine Kombination von Teich- und Intensivhaltung von Karpfen.“ Er setzte K 1 und K 2, die unter verschiedenen Bedingungen aufgewachsen waren, zusammen und stellte fest, daß die Einsatzgewichtsdifferenz nach dem Abfischen aus dem gemeinsamen Gewässer fast ausgeglichen war. Dabei überrascht vor allen Dingen die relativ hohe Gewichtszunahme der K 1 und sie läßt folgern, daß es beim Karpfen ein altersbedingtes relatives Wachstum nicht gibt.

Prof. Dr. E. Woyanovich, Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Debrecen, Ungarn, und Dipl.-Biologe H. Kausch, Limnologisches Institut der Universität Freiburg im Breisgau, Falkau, referierten über „Hypophysierung und Laicherbrütung bei Karpfen“. Künstliche Laichgewinnung und Erbrütung könnten die risikoreiche Naturaufzucht ablösen. Dabei spielt die Hypophysierung eine bedeutende Rolle. Im Winter oder Frühjahr werden aus geschlechtsreifen K 3 Hypophysen gewonnen, die für 18 Stunden in Aceton aufbewahrt, dann kühl und trocken gelagert werden. Zur Injektion wird das Organ pulverisiert und in 0,5 ml einer 0,6%igen NaCl-Lösung aufgeschwemmt. Behandelt werden Mutterkarpfen, die zur Erlangung des 4. Reifegrades einer Vorwärmzeit unterworfen worden sind. Weibchen erhalten 1, Männchen 0,5—0,2 Hypophysen jeweils pro kg Gewicht. Die Injektion erfolgt intramuskulär unter Narkose (300—500 mg MS-222 auf 10 l Wasser), wobei gleichzeitig der Geschlechtsporus zugenäht wird, damit die Geschlechtsprodukte nicht vorzeitig abfließen können. Nach einer Inkubationszeit von 18—20 Stunden werden die Karpfen in der üblichen Weise gestreift.

Durch derartigen Laichgewinn schon im Winter läßt sich eine erhebliche Verlängerung der Wachstumsperiode erzielen, da die in Zuchtkästen gezogene Brut das Frühjahrsmaximum an Naturnahrung schon ausnutzen kann.

Auf die Vorteile der Trockenfütterung auch bei Karpfen ging Prof. Dr. H. Mann, Institut für Küsten- und Binnenschifffahrt der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg-Altona, in seinem Referat „Fragen des Einsatzes von Trockenfuttermitteln“ ein. Das Trockenfutter muß aber bestimmte Voraussetzungen erfüllen, bevor es in der Intensivhaltung eingesetzt werden kann. Zerfall und Quellung im Wasser, Substanzverlust durch Auslaugung, Ausnutzbarkeit der Nährstoffe durch den Fisch, Verdaulichkeit, Vitamin- und Eiweißgehalt sowie der Einfluß auf den Sauerstoff-Verbrauch des gefütterten Fisches und die Wirkung auf seine chemische Zusammensetzung sind Gesichtspunkte, nach denen verschiedene Futterfabrikate einer Qualitätsprüfung unterzogen worden sind.

Es ist das Verdienst dieser Tagung am 15. 2. 1967, auf Möglichkeiten der Ertragssteigerung bei Süßwasserfischen hingewiesen zu haben. Derartige Forschungen werden an verschiedenen Stellen Deutschlands vorangetrieben, vor allem auch an der Bayerischen Biologischen Versuchsanstalt in München und Wielenbach, wo u. a. auch Versuche über die Nutzung des Weißen Amurs und die Verkürzung der Wachstumsperiode des Aals laufen. Bei all den geschilderten Wachstumserfolgen, die einen Uneingeweihten geradezu frapieren, ist jedoch vor einer Überschätzung der Ergebnisse zu warnen. „Leistungssteigerung“ bedeutet hier nur vermehrten bzw. beschleunigten Fleischansatz. Es liegen weder Tests über die Fleischqualität noch über die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten vor. Bei der einseitigen Bevorzugung eines Lebensvorganges — dem Wachstum — ist es unerlässlich, nachzuprüfen, ob die gesunde Korrelation mit den anderen Lebensvorgängen (Fortpflanzung, Kreislauf, Resistenz) nicht evtl. verändert ist. Es ist mindestens ebenso wichtig, einen biologisch gesunden Fisch zu erzeugen wie einen schnellwüchsigen.

F. Braun (München)

Der Fischbauer

Fachzeitschrift für die Karpfenteichwirtschaft



Herausgegeben von den Fischereiverbänden Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken

Erscheint einmal monatlich am Ersten des Monats

B 10 2855 E

58. Jahrgang

Erlangen, 1. März 1967

Nummer 218

Neue Erkenntnisse und Möglichkeiten in der Aufzucht von Karpfen

Wir haben unsere Leser bereits in Nr. 214 vom 1. 11. 1966 über neue Wege in der Karpfenzucht und Karpfenernährung (speziellweise unterrichtet. Nunmehr hatte der Direktor des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung, Prof. Dr. R. v. Sengbusch und der Direktor des Instituts für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Prof. Dr. P. F. Meyer-Waarden, Hamburg, zu einer Vortragungsveranstaltung über neue Methoden der Fischzucht und -haltung zum 15. 2. 1967 eingeladen. Diese Veranstaltung, an der zahlreiche Wissenschaftler und Fischereibiologen teilnahmen, fand in der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg, und im Max-Planck-Institut in Wulfdorf bei Abrensburg, statt. In Vorträgen und praktischen Demonstrationen wurden die Teilnehmer mit Vorlesungen und Ergebnissen vertraut gemacht, die Prof. v. Sengbusch und seine jungen Mitarbeiter im Laufe zweier Jahre erzielten.

Grundlegend Neues schenken die Kulturpflanzenzüchter in Wulfdorf dadurch, daß sie im verhältnismäßig kleinen Gewässer Karpfen vom K 0 bis zum Laichfisch abwecheln lassen, wobei sie in den meisten Fällen noch ohne Verabreichung von Naturfutter auskommen. Es wurde also von ihnen der sogenannte Raumfaktor, der alle Fischereibiologen und Wissenschaftler bis jetzt gefangen hielt, in kürzester Frist überwinden.

Wenn man die Fachliteratur durchblättert, so stößt man immer wieder auf den Begriff des Raumfaktors. Wie der Faktor verhält, Karpfen in Aquarien oder Becken zu halten und großzuzüchten. Außer spärlichsten Wachstumsangaben konnten keinerlei positive Ergebnisse festgestellt werden. Prof. Wunder, der auch an der Tagung teilnahm und in der Diskussion zu Worte kam, sprach davon, daß der sogenannte Raumfaktor bei allen Fachleuten zum Komplex wurde. So meinten erst „Aussensteher“ kommen, um den Raumfaktor zu überwinden.

Das Max-Planck-Institut und seine annähernd 100 Mitarbeiter beschäftigen sich normalerweise gar nicht mit der Frage der Fischereibiologie. Dieses Institut für Kulturpflanzenzüchtung leistete auf dem Gebiet der Pflanzenzüchtung bereits Hervorragendes. Teilnehmer an dieser Exkursion bewunderten die Qualität der dort gezielten Erdbreiten mit chemische Wege beschreibenden Champignonzucht überaus. Prof. v. Sengbusch erklärte mit wunderbaren Tomatenpflanzen, auch man sie solche mit Aquarien.

Die Teilnehmer kamen, der Veranstaltung waren Aquarienraum und die Teilnehmer konnten über 20 Größe der Aquarien. Die Teilnehmer kamen in die lang und 40 cm breit. Diese Aquarien sind mit Wasser gefüllt und sind mit 20 l Wasser gefüllt. Die Teilnehmer kamen in die lang und 40 cm breit. Diese Aquarien sind mit Wasser gefüllt und sind mit 20 l Wasser gefüllt. Die Teilnehmer kamen in die lang und 40 cm breit. Diese Aquarien sind mit Wasser gefüllt und sind mit 20 l Wasser gefüllt.

gerade bei 23 Grad, darüber wurde nicht näher diskutiert. Sicher werden auch noch Versuche angesetzt, die bei höheren Temperaturen durchgeführt werden.

Um Wasser zu sparen, wird das abfließende Wasser mechanisch und biologisch gereinigt, so daß es von Karpfenkot und Futterresten befreit ist. Das gereinigte Wasser wird dann mit einer Pumpe in ein über den Aquarien gelegenes Gefäß gesaugt, in dem das Wasser mit Hilfe einer elektrischen Heizung auf die gewünschte Wassertemperatur aufgeheizt wird. Aus dem Heizbehälter fließt dann das Wasser wieder in die Aquarien, so daß sich der Kreis geschlossen hat. Die einzelnen Aquarien werden dann noch zusätzlich belüftet.

Das Wasser der Aquarien mißt also ganzjährig die Temperatur von 23 Grad. Auf die Heizkosten angesprochen, wurde betont, daß sie wegen des ständigen Rücklaufes des Wassers als minimal bezeichnet werden können.

In Wulfdorf werden Karpfen aller Jahreszeiten gehalten. Wenn man die Fische in ihren Aquarien sieht, dann benehmen sie sich ganz anders als die Fische, die wir in den Ausstellungs-Aquarien, z. B. bei der DLG, vorfinden. Die Ausstellungskarpfen stehen am Tage — je älter sie sind — träge in ihrem Becken und versüßen — vor allem nachts — durch lebhaftes Springen ihrem Gefängnis zu entkommen. Die Wulfdorfer Karpfen in ihren kleinen Plastikbehältern fallen sofort durch ihre überaus lebhaften Schwimmbewegungen auf. Sie sind dauernd in höchster Bewegung und Ella. Man merkt, daß ihnen die 23° mächtig einsteht! Nicht ein Fisch, auch nicht die älteren und größeren, waren irgendwie verletzt oder abgestoßen. Sie springen nicht. Sie lassen alles Anschein nach ihr Aquarium nicht als Gefängnis auf. Sie fühlen sich in diesem warmen Wasser pudelwohl. Und sie wachsen!! Folgende Zahlenangaben beweisen dies.

Karpfenbrut, die am 25. 11. 1964 10 g wog, hatte am 14. 3. 1966 1200 g.

K II, die am 25. 11. 1964 120 g wogen, hatten am 16. 3. 1966 4000 g. Als Maximum wurde erzielt, daß ein Karpfen in genau einem Jahr 1750 g erreichte.

Die nunmehr erfolgreiche Aufzucht von Karpfen in Aquarien weist gegenüber den bisher benutzten Versuchsteichen große Vorteile auf. Zunächst einmal sind in den Aquarien die Umweltbedingungen für alle Fische gleich. In den Versuchsteichen dagegen sind die Umweltbedingungen nicht steuerbar. Da es keine 100%ig identischen Teiche gibt, können dort auch keine exakten Parallelversuche durchgeführt werden. Der größte Vorteil der Aquarienzucht liegt wohl darin, daß der Karpfen genau wie das Tier im Stall jederzeit kontrollier- und wägbar ist. Dann haben wir im Aquarium das, was auch noch einmal betont, 12 Monate lang optimale Bedingungen und nicht nur 3 oder 4 Monate wie in den Versuchsteichen.

Der Raumfaktorvorgang wurde also ausgearbeitet. Wir vertreten aber nicht länger die Auffassung, daß Karpfen in Teichen besser aufgezogen werden können als in Aquarien. Die Karpfenzüchter in Wulfdorf sind überzeugt, daß sie in Aquarien besser aufgezogen werden können als in Teichen.

der Karpfenhaltung in Aquarien nahezu unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten, die benötigten Mengen an Naturfressen herbeizuschaffen. Wenn schon der über 1/2 Jahrhundert bestehende Raumfaktorkomplex vernichtet wurde, sollte es nicht auch bei der Aufzucht der Karpfen in Aquarien möglich sein, mit Kunstfutter zu schaffen sein?

Der Erfolg beweist, wachsen die Karpfen im Aquarium wunderbar ab, wenn sie ausschließlich mit sogenanntem Fertigfutter gefüttert werden. Dieses Fertigfutter, das heute von den Futtermittelfirmen angeboten wird, enthält alle Baustoffe, die die Karpfen benötigen.

Die Fütterungsversuche im Aquarium sind ideal. Es herrscht gleiche Temperatur und sonst sind auch alle Voraussetzungen die gleichen. Wichtig ist zunächst einmal, die Fütterungstechnik herauszubekommen. Es wurden 3% des Fischgewichtes täglich gefüttert. Immer nur wurde soviel gegeben, wie aufgefressen wurde. Je öfter der Karpfen gefüttert wurde, um so günstiger wirkte sich diese Fütterung auf den Zuwachs aus. Stündlich gefütterte Karpfen wuchsen schneller als zweistündlich gefütterte Karpfen. Der Karpfen hat also dauernd Appetit. Das mag auch mit an seinem verhältnismäßig kurzen Verdauungskanal liegen.

Die Karpfen wurden in dem Institut zunächst nur von vormittags 9 Uhr bis nachmittags 5 Uhr gefüttert. Man wollte aber dazu übergehen, 16 Stunden zu füttern. Das geht aber nicht automatisch. Man kann da verschiedene Methoden anwenden. Bekannt ist ja das Bild mit der Babyflasche und dem Karpfen, der an dem Schnuller die Nahrung heraussaugt.

Die Fütterungsversuche ergaben, daß im Aquarium das tierische Eiweiß sich besser auswirkt als das pflanzliche. Im Teich, in der freien Natur also, wo Plankton vorhanden ist, kann man bei pflanzlichem Eiweiß zu höchsten Erträgen kommen. Bei der Trockenfütterung im Aquarium sollte das pflanzliche Eiweiß durch tierisches Eiweiß ersetzt werden.

Die Versuche ergaben, daß unter 28% Rohprotein keine Höchstträge vorliegen. Die im Handel üblichen Forellenfuttermittel (Trockenfutter) haben sich bei den Fütterungsversuchen in Wasserteich sehr bewährt. Der Futterquotient liegt zwischen 1,5 und 2, also sehr günstig. Bemerkenswert ist noch, daß das Trockenfutter schnell verdaulich ist. Besonders hervorzuheben muß, daß bei hohen Proteingaben der Sauerstoffbedarf auch sehr hoch liegt.

Auf der Tagung in Hamburg wurde den Teilnehmern noch ein sehr interessanter Versuch vorgetragen, der in der Zeit vom 27. 8. bis 22. 9. 1966 in einer niedersächsischen Teichwirtschaft durchgeführt wurde.

In einem kleinen Hälterungsteich wurden K II aus dem eigenen Betrieb mit K I aus dem Max-Planck-Institut, die dort zur Welt gekommen und im Aquarium abgewachsen waren, zusammengesetzt. Die K I wogen beim Beginn des Versuches, also am 27. 8., im Durchschnitt 255 g. Die K II im Durchschnitt 333 g. Nun wissen wir aus der Praxis, daß, wenn wir im Frühjahr große K I und kleine K II zusammensetzen, wir Speisefische daraus zu machen, die K I immer im Nachteil sind. Die Ergebnisse lagen bisher immer so, daß im Herbst die K I, selbst bei gleichem Ausgangsgewicht, bedeutend unter dem Gewicht der K II lagen.

Bei dem Versuch in der niedersächsischen Teichwirtschaft waren die Ergebnisse anders. Bei der Abfischung am 22. 9. hatten die im Mai eingesetzten K I und K II nahezu das gleiche Gesamtgewicht, und das, obwohl die K I beim Einsatz kleiner waren. Da die Karpfen je nach Jahrgang mit weißen und roten Plättchen markiert waren, ist an dem Ergebnis nicht zu rütteln. Das markanteste und in die Zukunft weisende Ergebnis dieses Versuches ist wohl, daß Karpfen, die im Aquarium aufwachsen, nach dem Einsetzen in Teiche nicht im Wachstum stehen bleiben, sondern im Wachstum den bisher im Teich stehenden Fischen sogar überlegen sind.

Den Praktikern werden nun noch 2 Themen besonders interessieren. Da taucht einmal die Frage auf, wie die im Aquarium herangewachsenen Fische bei diesem temporeichen Wachstum schmecken. Ein anderes Problem ist, ob und wie die Aquarienfische zur Vermehrung kommen.

Auf beiden Gebieten liegen einwandfreie Ergebnisse schon vor. Versuche mit Teichkarpfen und Aquarienkarpfen, die

geschlachtet und gegessen wurden, ergaben keinerlei Unterschiede im Geschmack. Besonders gut schmeckten immer die Fische, die mit Trockenfutter gefüttert wurden. Dieses Fleisch war weiß und fest. Vor allen Dingen fiel auf, daß derart gefütterte Karpfen keinen Fettsatz aufwiesen.

Versuche, in Aquarien gezogene Fische zum Laichen zu bringen, gelangen mit Hilfe der Hypophysierung. Einzelheiten darüber wollen wir hier übergehen. Fest steht jedenfalls, daß Karpfen, die 2 Jahre alt waren, zum Laichen gebracht wurden. Der befruchtete Laich wurde in Zügergläser gebracht und dort schlüpften dann aus dem Laich die jungen Karpfen aus. Als wichtigstes Ergebnis dürfen wir hier festhalten, daß bereits, wie schon gesagt, zweijährige Karpfen zum Laichen gebracht wurden. Wir müssen hier vielleicht unsere alten Begriffe von ein- oder zweijährigen Karpfen auch etwas revidieren. Sie sind äußerlich gesehen wohl 2 Jahre alt, aber diese Karpfen kennen ja keinen Herbst und keinen Winter. Bei ihnen ist 12 Monate lang im Jahr Sommer.

Die Aquarienkarpfen sind bei ihrem Laichgeschäft an keine Jahreszeit gebunden. Im Institut wurden sie im August 1966 zum Laichen gebracht. Dieselben Fische laichten im Januar 1967 wieder ab. Die geschlüpfte Karpfenbrut vom Laich Januar 1967 konnten wir besichtigen. Das Ergebnis dieses Anschauungsunterrichtes war verblüffend. Man konnte ohne weiteres feststellen, daß wenige Wochen alte Karpfenbrut, die unter völlig gleichen Bedingungen in einem Aquarium aufwächst, schon erheblich auseinandergewachsen ist. Es gab hier schon Vorwüchser und Nachzügler. Dieses Auseinanderwachsen konnten wir selbstverständlich auch bei größeren Karpfen im Aquarium wiederholt feststellen. Hier ist schon kurz nach dem Schlüpfen der Karpfenbrut die Möglichkeit gegeben, Vorwüchser zu erkennen und auszusortieren. Man erkennt bei diesen kleinen Fischen schon, wer die Anlage hat, ein frohwüchsiger Karpfen zu werden und wer andererseits ein Kümmerer bleibt.

Etwas muß noch nachgetragen werden. Bei dem aus dem Ei geschlüpfen Karpfen erweist es sich als vorteilhaft, sie nicht allein mit Fertigfutter, sondern auch mit Naturfutter zu füttern. Es eignen sich hier vor allen Dingen die Aufgüßtierchen. Aber auch bei Verwendung von nur Fertigfutter kommt die Karpfenbrut hoch.

Auf einer regen Diskussion, die sich an die Vorträge und Exkursionen angeschlossen, wurden noch einmal alle Vorteile der Züchtung von Karpfen in Aquarien behandelt, auch im Hinblick auf die Praxis. Wichtig erscheinen für diese folgende Gesichtspunkte: Das rasche Wachstum der Karpfen in den Aquarien ermöglicht eine schnelle Generationenfolge. Es ist hier möglich, mit einem bestimmten Muttertier und Vater-tier zu züchten. Wir können schon frühzeitig bestes Material aussuchen und minderwertiges ausscheiden. Die Fütterung der Karpfen im Aquarium mit Trockenfutter (Fertigfutter) ist erfolgreich. Weitere Fütterungsversuche in Aquarien, die das für unsere Karpfen beste Futter herauskristallisieren sollen, bieten sich geradezu als ideal an.

K I, die im Herbst nicht in die Winterteiche, sondern in Aquarien versetzt werden, wachsen dort weiter und können dann im Frühjahr mit erheblichem Stückgewicht und ohne Überwinterungsschäden in die Abwachteiche ausgesetzt werden. Es besteht überhaupt die Möglichkeit, daß unter Zuhilfenahme der Warmwasser-Aquarien (Kühlwasser!) die Überwinterung der Fische kein Problem mehr ist und 1 Jahr Abwachszeit gespart werden kann.

Nach all dem, was wir gesehen haben, erscheint es uns ohne weiteres möglich, daß auch der fortschrittliche praktische Züchter auf den Erfahrungen, die im Max-Planck-Institut gesammelt wurden, aufbauen kann. So wie die Hühnerhaltung sich intensiviert hat, so könnte auch in der Karpfenteichwirtschaft sich bald manches ändern, denn die Belastungen der letzten Jahrzehnte sind von uns genommen worden: Der Raumfaktor und das nicht mehr als Wachstumsgrundlage benötigte Naturfutter.

Herrn Prof. Dr. Meyer-Waarden, den Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts, insbesondere dem Chef des Hauses, Herrn Prof. Dr. von Sengbusch, gebührt der Dank aller Teilnehmer für die Vorträge in Hamburg und die Durchführung der Exkursion nach dem gastlichen Wulfsdorf.

Gottbehüt

Teichwirtschaftstagung in Amberg

Der oberpfälzische Fischereiverband hatte seine Teichwirte nach Amberg für den 14. Januar 1967 zu einer Arbeitstagung zusammengepflogen. Stadtrat Geis, als 1. Vorsitzender des oberpf. Fischereiverbandes, konnte auch eine Anzahl Gäste begrüßen, u. a. Professor Wunder, Erlangen, und aus Paris den Exportdirektor von Regenor, Herrn André Le Foulon.

Der oberpfälzische Fischereirat, Dr. Reichle, gab der Versammlung einen Rückblick auf das Karpfenjahr 1966. Er wies darauf hin, daß in Ostbayern im Herbst 1966 zum Teil sehr schlechte Speisekarpfenpreise den Erzeugern bezahlt wurden. Dieser Tatbestand führte sogar zu einer Anfrage im Bundestag, die aber die schlechten Preise auch nicht aus der Welt schaffte.

Dann streifte Fischereirat Dr. Reichle die teichwirtschaftliche Organisationsarbeit in der Oberpfalz. Gegründet wurden im März 1966 die Teichgenossenschaft Vohenstrauß, die sich eng an die Tirschenreuther Teichgenossenschaft angliedert; im Mai wurde die Teichgenossenschaft Roding gegründet und im Dezember 1966 die Teichgenossenschaft Cham, Oberviechtach und Waldmünchen.

Sinn dieser Teichgenossenschaften kann nicht sein, Zuschußerwartungsvereine darzustellen, sondern erwartet wird eine aktive Tätigkeit dieser Genossenschaften auf allen teichwirtschaftlichen Gebieten. Der Fischereirat betonte, daß der Bezirk der Oberpfalz für die Fischerei und die Teichwirtschaft in der Oberpfalz insbesondere großes Verständnis aufbringt und zur Unterstützung des Fischereirates einen Fischzuchtmeister einstellte. Weitere positive Maßnahmen für die Teichwirtschaft werden vom Bezirk geplant.

Alle anwesenden Herren hatten den Eindruck, daß der neue Bezirksfischereirat der Oberpfalz sich nun eingearbeitet hat und schon viele positive Arbeit leistete.

Im Anschluß an den Bezirksfischereirat sprach der Exportdirektor von Regenor, Herr André Le Foulon. Er befaßte sich in seinem Vortrag, der er in fehlerfreiem Deutsch erstattete, mit den Teichen und ihrer Gare. Die Böden müssen viel mehr als bisher genauer untersucht werden — die Böden müssen Garedübel haben. Wenn der Teichwirt genügend Stallmist seinen Böden zur Verfügung stellen kann, dann ist das Problem gelöst. Meistens fehlt es aber an Naturdünger und hier hilft nun das Regenor dem Teichwirt aus der Klemme, denn Regenor ist ein biologischer Bodendünger. Regenor enthält eine außerordentlich große Anzahl von Bakterien und Heften, die die Tätigkeit der Bodenbakterien in Gang bringen. Regenor wirkt am besten bei einem pH-Wert von 7. In sauren Teichen wird Regenor fast zur Wirkungslosigkeit verdammt. Wichtig ist auch der Wärmeeffektor. Je wärmer das Wasser und der Boden ist, umso günstiger wirkt sich Regenor aus. Der Dünger sollte in einer Gabe von 10-20 Ztr./ha erfolgen. Normalerweise hält eine derartige Fütterung bis zu 3 Jahren vor.

Der Vortrag von Herrn André Le Foulon wurde ebenso wie der Vortrag des Herrn Bezirksfischereirates Dr. Reichle mit großer Interesse und Beifall aufgenommen.

Professor Wunder hielt einen sehr eindrucksvollen Lichtbildervortrag über das Laichverhalten bei Karpfen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf unsere Fachzeitung, Nr. 218, vom 1. Dezember 1966, in der Professor Wunder bereits über dieses Thema referierte.

Alle Vorträge wurden von den anwesenden Teichwirten lebhaft diskutiert. Meinungsverschiedenheiten bestanden über den Erfolg und die Anwendung von Regenor in den Teichen. Es wird daher zu empfehlen sein, mit Regenor noch exakte Versuche in den Teichwirtschaften anzustellen. G

Aischgrundversammlung

Die Teichgenossenschaft Aischgrund und die Fischereigenossenschaft Aischgrund hatten zu ihrer Jahreshauptversammlung am Sonntag, 12. 2. 1967, nach Höchststadt/Aisch eingeladen. Der Versammlungsbeginn verzögerte sich etwas, weil es schwierig war, all die ankommenden Fischbauern im größten Saal von Höchststadt unterzubringen. Es mögen nahezu 500 Fischbauern gewesen sein, die an den beiden Versammlungen teilnahmen. Aus ganz Bayern waren sie herbeigeeilt, um eine wirklich große Versammlung zu erleben. Diese „Bauernversammlung“ stand im angenehmen Gegensatz zu den Jahreshauptversammlungen des Landesfischereiverbandes Bayern. — In Höchststadt — gab es eine gute Versammlungslei-

tung, klare und gut vorbereitete Beschlüsse, sachliche Diskussionen. Was gab es dagegen in den letzten Jahren beim LFV zu erleben?

Unter Vorsitz des Fräulein von und zu Gottenberg gab zunächst der Geschäftsführer der Teichgenossenschaft Aischgrund einen Überblick über das Geschäftsjahr 1966. Aus diesem Überblick ließ sich schon die rege Tätigkeit der Genossenschaft erkennen. Dann erläuterte der alte Geschäftsführer der Genossenschaft, Körner, die Bilanz. Diese Bilanz konnte sich sehen lassen. Aus primitivsten Anfängen heraus hat sich die Genossenschaft heute bereits ein ansehnliches Vermögen erarbeitet.

Im Anschluß an die Versammlung der Teichgenossenschaft Aischgrund hielt die Fischereigenossenschaft Aischgrund ihre Jahresversammlung ab. Die Fischereigenossenschaft Aischgrund ist eine Genossenschaft, ähnlich aufgebaut wie die Raiffeisengenossenschaften. Es erwies sich vor 2 Jahren als zweckmäßig, diese Genossenschaft zu gründen, um den Mitgliedern, die pro ha DM 40,— Anteile zeichnen, entsprechend ihren Geschäften mit der Genossenschaft Dividende und Rückflüsse geben zu können. Bei einem Jahresumsatz, der sechstellige Zahlen umfaßt, wird sich diese Genossenschaft, die die Wirtschaftsgüter der Teichgenossenschaft übernimmt, bald segensreich für die Teichwirte des Aischgrundes und darüber hinaus auswirken. Bei der Fischereigenossenschaft handelt es sich um eine GmbH, wobei der einzelne Genosse mit dem doppelten Einsatz seiner Anteile haftet.

Wegen des guten Besuches der beiden Versammlungen wurde beschlossen, zukünftig die beiden Versammlungen am Sonntag nach Aschermittwoch abzuhalten. Gb.

Sachsen erschienen

Josef Hofmann „Der Teichwirt“

2. völlig neu bearbeitete Auflage. Verlag: Paul-Parey, Hamburg und Berlin; 248 Seiten, 166 Abbildungen, Bezugspreis: DM 19,80.

Dr. Hofmann ist ein schlechter Pensionist. Anstatt Krimis und Liebesromane zu lesen und sich einen schönen Tag zu machen, arbeitet er noch ununterbrochen. Nun hat er es geschafft, sein Buch „Der Teichwirt“, das 1958 in der 1. Auflage erschienen war, völlig umzuarbeiten und nunmehr im Paul-Parey-Verlag herauszubringen.

Das Buch ist nicht billig, es kostet 19,80 DM, aber es ist gegenüber der 1. Auflage auch umfangreicher geworden. Es enthält fast 100 Seiten mehr und die Abbildungen stiegen von 112 auf 166 Stück an.

Dann ist das Papier viel besser und die Ausstattung des Buches großzügiger.

Was besonders auffällt, ist die ausführliche Behandlung des Teichbaues und auch ein näheres Eingehen auf die Nebenfische im Karpfenteich.

Der Inhalt dieser 2. Auflage entstand wieder nach eifriger Befragung der Praktiker. Hervorzuheben ist, daß das Buch so geschrieben ist, daß jeder Fischbauer seinen Inhalt versteht. Das Buch gibt auf alle Fragen der Praxis Auskunft. Das Buch ist für alle Teichwirte geschaffen, ob Kleinteichwirter oder auch Züchter. Selbst der Sportangler kann — ob geprüfter oder ungeprüfter — aus diesem Buch noch etwas lernen.

Buchbesprechung

Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes. Teil C: Schmetterlingsblütler (Papilionatae) — Zweite Auflage 1966 — Von Dipl.-Landw. Rudolf Kiffmann, Freising-Weihenstephan — 65 Seiten, 130 Abbildungen, Kunstdruckpapier, geheftet DM 4,70 — Zu beziehen aus dem Selbstverlag des Verfassers Dipl.-Landw. Rudolf Kiffmann, (8010) Graz/Stmk., Geldgürtel 34, Österreich.

Das Bestimmungsbüchlein für unsere Wiesen- und Weidepflanzen Schmetterlingsblütler liegt nunmehr in der zweiten Auflage vor; es enthält vor allem die zahlreichen Kleearten; die Bestimmung ist im nichtblühenden, blühenden und fruchtenden Zustand möglich.

Außer dem vorliegenden Bändchen gibt es aus demselben Bestimmungswerk noch die Teile A „Echte Gräser (Gramineae)“ und B „Sauergräser (Cyperaceae), Binsengewächse (Juncaceae) und sonstige grasartige Pflanzen“.

Teichwissenschaftler-Versammlung Teichwissenschaftler Schwabach

Das im hiesigen Hause eröffnete 1. Vorstand Hans ... 20-jährige Jahreshauptversammlung, begrüßt ... Mitglieder und hies städtische Behörden ... In seinem Jahresbericht gab ... einen eingehenden Einblick in die gestell- ... der Teichwissenschaft im letzten Jahre. Die ... erweise sich bei den Fischbauern größter ... führte der Redner aus, und verwies auf die ... Mitgliederzahlen. Mit einiger Besorgnis ... in diesem Jahre der Belastung der Mitglieder ... In den Ansprachen der Gäste kam zum ... die Teichwirte bei der Bewältigung ihrer ... mit allen Behörden mit tatkräftiger Unter- ... Das Hauptreferat hielt Universitäts- ... Dr. Wunder, der Leiter der teichwirtschaftlichen ... am zoologischen Institut der Universität ... An Hand zahlreicher Lichtbilder zeigte er den ... und erläuterte eine Anzahl ... wie Leberverfärbung und Lachzerstörung ... Aus diesen Erkenntnissen entwickelte er wert- ... und Anregungen zur Schaffung eines Fortg- ... für Karpfen. Unter großem Beifall der Teichwirte ... seine Ausführungen.

Kurt Janke

Karpfenmarktbericht

Der Karpfengeschäft entspricht der Jahreszeit. Ausverkauf ... haben den Geldbeutel stark strapaziert, so daß ... Karpfenverzehr gespart wurde. Der Raum Nürnberg ... den großen Vorteil der Spielwarenmesse, so daß ... Karpfen und Bratwürste — doch ... werden konnten.

Die Verkaufspreise lagen gegenüber den Vormonaten unverändert.



Frühjahrsbesatz

garantiert gesund - raschwüchsig

- K I** Schuppen- oder Spiegelkarpfen
 - 10 - 12 cm
 - 12 - 15 cm
 - 15 - 18 cm
- K II** nur Spiegelkarpfen
 - 0,3 - 0,5 kg Stückgewicht
 - 0,5 - 1,0 kg Stückgewicht
- S I** 6 - 9 cm
ü. 9 cm Vorw.
- S II** 20 - 25 cm
25 - 30 cm
- Naturgezogene Hechte**
 - 5 - 7 cm, 1000 Stück ca. 1200 Gramm
 - 7 - 9 cm, 1000 Stück ca. 2700 Gramm
 - 8 - 12 cm, 1000 Stück ca. 5900 Gramm
- Plankton-Hechte wie üblich**
 - 4 - 7 cm, 1000 Stück ca. 500 Gramm

8718 VOLKACH · Telefon 09 381/306

Beton-Teichmönche

nach dem Bankrottverzicht liefert preiswert

Fischrecht J. Gerstner
8718 Volkach

„DO-IT-YOURSELF“

Nach dieser Devise sollten Sie Ihre Fischzucht selbst langjährig machen. Sie sparen dabei viel Geld! Ich helfe Ihnen das Rohmaterial dazu: Polyäthylene 16-, 18-, 20-, 25-mm-Masche, Perlonseilen, Korken, Sechser, Nylongarne, Netznadel. Preisliste anfordern.

PAUL BOY, 6 Frankfurt am Main, Postfach 1288

ACHTUNG TEICHWIRTE!

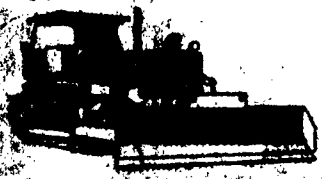
Übernahme Entladung und Neuanlage von Teichen mit Spezial-Moorraupen und -Bagger

E. HIRSCH, Raupen- und Baggerverleih
846 SCHWANDORF/Bez., Weckerhofscher Straße 18
Telefon 09 481/344

K I und K II
aus anerkannter Fischzucht stammend, im Frühjahr
Schwabach/Teichwirtschaft
8718 Schwabach/Bez., Bahnhofstr. 14, Tel. 09 445/263

Wohnheim mit Dusche und WC
direkt am Pfäfers See, mit günstiger
Angelegenheit, zu vermieten.
Anfrage unter Chiffre Nr. 2296 an den Verlag „Der
Fischwirt“, 841 Fürth, Königswarterstraße 64

Fischerische Oberbayer, Bayern, Ludwigstraße 24
8571 Pfaffing/Bez. Passau, Vertretung: Dr. Volker Gott
841 Fürth, Königswarterstraße 64, Tel. 77 22 24; Bezugspreis: vierteljährlich
1,50 DM, halbjährlich 2,80 DM, jährlich 5,50 DM, im Falle eines
Abbruchs halbjährlich 2,80 DM, monatlich 0,45 DM. In den
Anzeigen sind alle Angaben ohne Gewähr. Kein Anspruch auf Lieferung.
Artikel stellen die Ansicht des Verfassers dar, nicht unbedingt
die der Redaktion. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe
erlaubt. Druck: Otto Mandelkow KG, Herzogenrath, Postfach 18, Tel. 42.



Den verehrten Teichbauern geben wir bekannt, daß wir mit
**modernen Verlade- und Planterraupen
sowie einer Moorraupe**

ähnliche Entlastungen und Neuanlagen von Teichen übernehmen

BRÜDER MAIER Bes.: 8085 HERZOGENAUACH, SCHILLERSTR. 19 · TEL. 3000

Wir bitten, Aufträge möglichst 8 Tage vor dem gewünschten Einsatz anzumelden.

Max-Planck-Institut
für Kulturpflanzenzüchtung

Der Fischbauer

Fachzeitschrift für die Karpfenteichwirtschaft



Herausgegeben von den Fischereiverbänden Oberpfalz, Ober- und Mittelfranken

Erscheint einmal monatlich am Ersten des Monats

J 2855 E

15. Jahrgang

Nürnberg, 1. Juli 1967

Nummer 222

Besondere Beobachtungen bei der Fütterung der Karpfen

von Universitäts-Professor Dr. Wilhelm Wunder,
Teichwirtschaftliche Untersuchungsstelle am Zoologischen Institut der Universität Erlangen - Nürnberg.

Vortrag gehalten auf der Tagung des Fachausschusses Karpfenteichwirtschaft im Deutschen Fischer-Verband
in Erlangen am 6. Mai 1967.

In den letzten Jahrzehnten wurden auf dem Gebiete der Fütterung der Haustiere sehr große Fortschritte erzielt. Wir brauchen nur an die Fütterung der Schweine, Kälber oder des Geflügels zu denken. Für jede Altersklasse der Tiere wird ein Trockenfutter in der richtigen Zusammensetzung geliefert, das nicht nur Eiweiß, Fett und Kohlehydrate in der richtigen Menge aufweist, sondern das auch die nötigen Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine bietet, so daß die Tiere gesund und kräftig und gegen Krankheiten widerstandsfähig heranwachsen.

Es ergibt sich nun die Frage, wieweit wir mit diesen modernen Futtermitteln bei den Fischen gekommen sind.

Seit etwa 15 Jahren wird auch auf diesem Gebiet lebhaft gearbeitet und man hat vor allen Dingen bei den Forellen recht gute Erfolge erzielt. Man kann sagen, daß man Regenbogenforellen vom Schlüpfen aus dem Ei bis zum Verkaufsfisch oder gar bis zum Laichfisch nur mit Trockenfutter bestimmter Zusammensetzung heranziehen kann. Es gibt ein Spezialfutter für die jüngste Brut. Wir haben besondere Korngrößen für die kleinen und großen Fische. Die Zusammensetzung des Futters ist aber auch noch verschieden für die Verkaufsfische und für die Laichfische. Wir haben im Laboratorium 1 Jahr lang Forellen nur mit Trockenfutter auf engstem Raum in fließendem Wasser gehalten, bei tadellosem Gesundheitszustand und großer Widerstandsfähigkeit bei Experimenten, die mit kreberzeugenden Mitteln durchgeführt wurden.

Man kann auch Karpfen mit diesem Trockenfutter ernähren, das eigentlich für Forellen gedacht war. So ist es uns gelungen, in ähnlichen Versuchen, wie sie für Forellen geschildert wurden, auch Karpfen 1 1/2 Jahre lang im Aquarium auf engstem Raum nur mit Trockenfutter gesund und widerstandsfähig zu halten und zu einem guten Wachstum zu bringen. Die Versuche konnten aus technischen und aus finanziellen Gründen nur bei einer Temperatur von 14-16 Grad Celsius durchgeführt werden.

Großes Aufsehen haben in neuerer Zeit die Versuche erregt, welche in Hamburg in dem Institut der Max-Planck-Gesellschaft für Pflanzenzüchtung durch Prof. von Bengtsson und Dr. Mesack mit Karpfen durchgeführt wurden. Es gelang dort bei einer durchschnittlichen Temperatur von 23 Grad Celsius in fließendem warmen Wasser die Karpfen auf engstem Raum zu einem ungeahnten Wachstum zu bringen. Sie wuchsen etwa doppelt so rasch wie unter günstigsten Bedingungen im Freien und wurden schon nach 2 Jahren laichreif. Dabei waren sie nur mit Trockenfutter ernährt.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß die Temperatur ein ausschlaggebender Faktor für das Wachstum der Fische ist, und das es einen Resonanzfaktor in dem alten Sinn unter den heutigen Bedingungen nicht mehr gibt. Wenn das Wasser ständig gewechselt wird und wenn die Fische immer wieder

Gelegenheit haben, zu fressen, so nutzen sie das in Körnerform gepreßte Trockenfutter sehr gut aus. Der Futterquotient kann dabei 2 sein. Wir können bei dieser Versuchsanstellung die Zusammensetzung der Futtermittel und ihre Ausnutzung durch die Karpfen sehr gut prüfen und diese Methode ist von außerordentlicher Bedeutung für die Wissenschaft und für die Praxis.

Uns interessiert aber hier die Frage, ob es heute schon ein ideales Trockenfutter für den Karpfen gibt, das sich in der Praxis bewährt. Wir wollen bei unserer Besprechung vielleicht auf Umwegen zum Ziel kommen. Dabei werfen wir die Frage auf, was kann man in der Fütterung falsch machen und welche nachteiligen Folgen stellen sich dann für die Fische heraus.

Übertriebene Mästung der Fische mit einem Kohlehydratfutter führt leicht zur Verfettung. Dabei ist nicht nur das Fleisch zu fett und es lagern sich besonders unten am Bauch direkt Fettschwarten an. Wir finden auch in der Leibeshöhle um die Eingeweide starke Fettmassen und die Leber solcher Karpfen kann verfetten. An Hand von Leberbildern wurde die Leberverfettung bei solchen gemästeten Karpfen gezeigt, und an mikroskopischen Schnitten war zu erkennen, daß das Lebergewebe immer mehr von Fettgewebe verdrängt wird.

Man hat sich früher vorgestellt, daß das pflanzliche Eiweiß, das z. B. in der Lupine oder im Sojaschrot vorhanden ist, vom Karpfen voll ausgenutzt werden könne. Wir wissen heute, daß dies nicht der Fall ist und daß dieses Pflanzeneiweiß nicht so hochwertig ist wie das tierische Eiweiß. Besonders wenn die Karpfen mit Mais übermäßig gemästet werden, zeigen sie eine solche Verfettung. Für den deutschen Markt sind übermäßig fette Fische unerwünscht. Vielfach hat sich das Ausland auf den Bedarf des deutschen Marktes eingestellt und liefert zweisommerige Fische, die mit Lupine ernährt und nicht übermäßig gemästet wurden. Man muß auch noch beachten, daß eine Verfettung bei Verkaufsfischen noch eher in Kauf genommen werden kann wie bei Zuchtisichen. Es gibt schon das alte Sprichwort: „Ein guter Hahn wird selten fett“. In der Tierzucht fordert man, daß Zuchtisiche nicht übermäßig fett sein dürfen. Diese Gesichtspunkte müssen wir auch beim Karpfen beachten.

Vielfach hat man die Laichfische zusammen mit den Verkaufsfischen in großen Teichen gehalten und stark gemästet, was ihnen gar nicht gut bekommt. Man sollte sie in getrennten Teichen unter möglichst natürlichen Bedingungen halten und ihnen eine eiweißreichere Nahrung bieten, entweder in Form von Nahrung oder eiweißreichem Trockenfutter.

Beim Laichen der Karpfen haben sich in den letzten Jahren immer mehr Störungen gezeigt. Dabei sind krankhafte Veränderungen am Eierstock zu sehen in Form von flüssigkeitsgefüllten Röhren, oder in Form von Leberverfettung. An Hand von Farbbildern wurden diese Erkrankungen des

...beim Karpfen genauer besprochen. Es können ... bei den Fischen infolge grober Behandlung ... Den Fischen können Rippen brechen und es können ... nach einem Sturz und dem Aufprallen auf harten ... Elerstock entstehen. Es könnten aber auch ... Störungen eine Rolle spielen. Durch neuere ... von Herrn Dr. Deufel in Langenargen wurde ... durch Verabreichung eines Stoffes, der dem ... steht, ein besserer Laichansatz und ein zu ... Laichen bei der Regenbogenforelle erreicht ... Es handelt sich bei diesem Stoff um das ... einem mit dem gelben Farbstoff der Mohr- ... Karotin, verwandten Körper. Man müßte auch ... Versuche machen, ob das Ablachen zuverlässig ... wenn man solche Stoffe der Nahrung der Laich-

... soll noch davon die Rede sein, daß man dem Karpfen- ... Vitamin A zusetzen kann und daß man dadurch die ... Bauchwassersucht-Geschwürre erreichen kann. ... gehen zurück auf Beobachtungen des be- ... Karpfenlichters Zoltan Córdus. Ich ... in mehreren Jahren in Frankreich Beob- ... diesen Fragen anzustellen und ich konnte seit ... Jahr auch in deutschen Teichwirtschaften plan- ... Versuche anstellen. Es wurde immer wieder bestätigt, ... Vitamine von Vitamin A zum Karpfenfutter die ... Bauchwassersucht-Geschwürre überraschend gut abheilen, und ... die Fische eine Widerstandsfähigkeit gegen diese ... erreichen.

... zunächst noch ein paar Worte über die Bedeu- ... für die Fische und allgemein für Tiere ... sagen. Durch die Untersuchungen von ... wurde bekannt, daß beim Karpfen der Gehalt ... in Vitamin A in der Leber in den Wintermonaten gering ist. ... von Naturnahrung steigt er dann in den ... Juni, Juli an, um im August und September ... zu erreichen. Er fällt dann im Oktober rasch ... niedrigen Winterwert zurück. Wir gewinnen ... daß die Karpfen mit der Naturnahrung große ... Vitamin A aufnehmen und in der Leber spei- ... Vorräte im Winter erschöpft sind. Gleich- ... auch ihre Widerstandskraft und Abwehr- ... gegenüber Krankheiten. Sie zeigen zu dieser Zeit ... vermögen.

... Untersuchungen wurde nachgewiesen, daß ... im Meer vor allem in Planktonkreben und son- ... Nahrungstieren der Fische vorkommt. Es wird dann ... aufgenommen und in der Leber gespeichert. ... man Lebertran gewinnen, der große ... Vitamin A und Vitamin D enthält. Die Vorstufe ... Vitamin A ist das Karotin, der rote Farbstoff der ... Mensch und Tier benötigt Vitamin A. Hei- ... der Haut und der Schleimhäute.

... nun eine Methode aus, das Vita- ... in das Karpfenfutter zu bringen. Es gibt heute ein ... Vitamin. Man kann es mit Wasser verdünnen ... darin aufquellen lassen. Dabei saugt das ... Vitamin in sich auf und es wird gleichzeitig weich, ... Karpfen rascher frist. Es ist früher in Groß- ... allgemein üblich, das Futter über Nacht ... lassen. Dabei setzte man aber nur soviel Was- ... zum Aufquellen des Futters benötigt wird. Die ... aufgequollene Futter rascher und voll- ... die Futtermittelwertung ist besser. Man ist ... wegen der Arbeitersparnis ... trocken in den Teich ... wollen wir Vitamin mit dem Futter auf billigste ... wieder zu der alten Methode ... zurückkehren.

... heute ein Vitamin-Konzentrat bei der Barya zu ... Zusammensetzung hat:

- Vitamin A, D, E und O
- 1000 ccm kosten 2,50 DM - 1000 ccm kosten 2,50 - DM
- 1000 ccm für einen 200 l. Trockenfutter (Körner- ... Vitamin-Konzentrat, pro Ztr. Futter etwa ... Vitamin-Konzentrat
- ... im Bezug ...
- ... habe immer mit dem oben geschilderten ...

Die Methode soll hier nochmals genauer geschildert werden. Man verwendet am besten für die Verabreichung eines Vitaminzusatzes Roggen, Gerste oder Sojaschrot. Das Getreide muß geschrotet werden, damit es in kürzerer Zeit aufquillt und von kleinen Fischen besser angenommen wird. Man muß die Wassermenge bestimmen, welche 1 Ztr. Futter benötigt um über Nacht aufzuquellen. Man gibt 50 ccm Vitaminkonzentrat in eine Gießkanne mit Wasser (etwa 10 Liter Wasser). Nach dem Auflösen kann man weiter verdünnen, und man gibt die nötige Menge Flüssigkeit zu einem Ztr. Futter. Man kann natürlich je nach Bedarf in einem Trog oder in einem größeren Behälter auch größere Futtermengen über Nacht einquellen. Das eingequollene Futter soll gleich verabreicht werden und nicht tagelang stehen. Auch angebrachte Flaschen mit Vitamin sollen bald verwertet und kühl und dunkel in gut verschlossener Flasche aufbewahrt werden. Man muß die Futtermittel gut überprüfen, da bei längerem Liegen im Wasser das Vitamin wieder in Wasser ausgelaugt wird und verloren geht.

In Frankreich wurde beobachtet, daß bei Temperaturen von etwa 20 Grad Celsius die Abheilung der Geschwürre bei Zusatz von Vitamin A in 14 Tagen bis 3 Wochen erfolgt. Bei unseren Versuchen in Deutschland kam es darauf an, den Vitaminzusatz mit dem Futter bei günstigen Temperaturen zu verabreichen. Eine gute Futtermittelaufnahme erfolgt im allgemeinen erst bei Temperaturen über 8 - 10 Grad. Wenn man Geschwürre bei Karpfen im Juli feststellt und sofort mit der Vitaminfütterung beginnt, kann die Abheilung bis zum Herbst erfolgt sein. Bei Fütterungsbeginn im September reichen die Temperaturen gewöhnlich nicht aus, um die Abheilung vor dem Winter zu erreichen. Im Winter erfolgt kein Abheilen. Erst bei entsprechenden Temperaturen im Frühjahr kann dann wieder gefüttert werden.

Der Sinn der Vitaminfütterung ist es, den Fischkörper zu kräftigen und abwehrbereit zu machen, so daß die Geschwürre abheilen. Dabei erwirbt der Fisch gleichzeitig eine Widerstandsfähigkeit und steckt sich nicht bei nächster Gelegenheit wieder an. Einen Zusatz von Leukomyzin oder anderen Antibiotica zum Futter müssen wir heute ablehnen, weil dabei nur vorübergehend die Krankheitserreger abgetötet werden und weil sich solche Fische bei nächster Gelegenheit wieder anstecken können. Auch mit dem Spritzen der Fische mit Leukomyzin ist kein befriedigender Erfolg zu erwarten, wenn nicht gleichzeitig alle Maßnahmen der Beseuchung durchgeführt werden.

Wir sind also heute in eine neue Phase der Bekämpfung der Bauchwassersucht getreten. Dabei müssen wir daran festhalten, daß es sich um eine echte Seuche, also eine ansteckende Krankheit handelt. Der Erreger ist meiner Meinung nach ein Bakterium, das die Ansteckung überträgt. Der Kampf gegen dieses Bakterium mit Leukomyzin hat aber nicht zu vollem Erfolg geführt, solange nicht gleichzeitig gründlich entseucht wird. Durch die richtige Fütterung können wir viel erreichen. Dabei spielen einmal die Vitaminzusätze eine große Rolle. Dann kommt es aber auch auf den Eiweißgehalt an. Hier spielt wieder das Kochwasser tierische Eiweiß eine Rolle.

Leider sind unsere bisherigen Spezialfuttermittel für Karpfen in ihrer Zusammensetzung nicht entsprechend und sie sind viel zu teuer. Man kann viel billiger ähnlich zusammengesetzte Futtermittel in Form von Gänsefutter oder Ferkelfutter erhalten. Auch das Forellenfutter mit einem Eiweißgehalt von 30 oder 40% hat sich in der Karpfenfütterung als Konzentrat gut bewährt. Man muß solche teuren Futtermittel beim Karpfen nicht das ganze Jahr hindurch und nicht als Alleinfutter verabreichen.

Wir wollen hier einige grundsätzliche Fragen erörtern. In der Naturnahrung findet der Karpfen eine richtige Grundlage im Plankton, in der Uferflora und in der Boden- ... es herrscht ein Überschuß von tierischem ... Auch alle nötigen Vitamine und Vitamine sind in der Naturnahrung vorhanden. Die Fische sind zuverlässig ... im Teich erfolgt in ... Schilfbekämpfung ... Mineral- ... eine große ...

Eiweißreiches und vitaminreiches Futter müssen wir nur dann in normalen großen Teichen verabreichen, wenn nicht genügend Naturnahrung vorhanden ist. Also im Herbst und im Frühjahr sind diese Zeiten. Dann können wir durch hochwertige Futtermittel in diesen Nötzeiten viel helfen und die einsommerigen und zweisommerigen Karpfen in einen guten Zustand versetzen. Dabei können wir die hochwertigen Trockenfuttermittel als Konzentrate verwenden und mit billigerem Kohlehydratfutter strecken.

Man hat an verschiedenen Orten versucht, in normalen Teichen nur mit Trockenfutter in gepreßter Form zu arbeiten (Preßlinge, Pellets). Diese Fütterung das ganze Jahr hindurch war viel zu teuer. Das Futter wurde nicht richtig aufgenommen. Es löste sich im Wasser auf und führte sogar zu Sauerstoffzehrung und zu Fischverlusten. In anderen Fällen wurde angegeben, daß das Futter eine düngende Wirkung habe. Es gelangte also entweder gar nicht in den Karpfenkörper, sondern löste sich vorher im Wasser auf, oder es wurde nur aufgenommen und im Fischkörper ungenügend ausgewertet. Dabei kamen Futterquotienten von 5 bis 10 heraus. Das würde heißen, daß wir einen Zentner Karpfenfleisch mit einem Aufwand von 400 DM erzeugen und dann für 160 DM verkaufen.

Wir sind auf diesem Gebiet noch nicht so weit, daß wir die Teichwirte dazu ermutigen könnten, das ganze Jahr hindurch solche teuren Futtermittel ins Wasser zu werfen.

Wir müssen vielmehr bei jeder Anwendung hochwertiger teurer Futtermittel eine sorgfältige Fütterungstechnik und

genaue Überwachung der Futteraufnahme durchführen, wenn wir zu einem Erfolg kommen wollen. Im Herbst, Winter und Frühjahr haben meiner Meinung nach Fütterungen bei Temperaturen unter 6 Grad Celsius keinen Sinn. Selbst wenn Futter etwa von KI aufgenommen werden sollte, so wird es nicht richtig ausgewertet. Verabreichung vielseitig zusammengesetzter Futters in Notzeiten ohne Naturnahrung kann bei entsprechenden Temperaturen sehr gut sein. Am billigsten sind hier Vitaminzusätze in der oben geschilderten Form. Dann kommt vielseitig zusammengesetztes, eiweißreiches Trockenfutter als Konzentrat in Frage, das mit billigerem Kohlehydratfutter gestreckt wird. Man kann hier Futtermischungen von 1:1 bis 1:4 durchführen. Es kommt dabei vor allem auf hochwertiges tierisches Eiweiß an.

Durch gute Teichpflege und Düngung soll man eine große Menge von Naturnahrung im Karpfenteich erzeugen. Hier haben wir ein hochwertiges Konzentrat, das wir bei günstiger Temperatur durch billigeres Kohlehydratfutter strecken können. Die Verabreichung von Körnerfutter ist aber nur rentabel, wenn die richtigen Temperaturen herrschen. Unterhalb von 10 bis 12 Grad Celsius ist die Futteraufnahme und die Futterauswertung ungenügend.

Es konnten natürlich in diesem Vortrag nicht alle Probleme der Karpfenfütterung behandelt werden. Es wurden aber auf Grund von Beobachtungen und Erfahrungen in der Praxis Hinweise gegeben, die es vielleicht doch manchem praktischen Teichwirt ermöglichen, für seinen Betrieb bei der Fütterung so zu verfahren, daß sie wirtschaftlich ist.

Chemische Wickstoffe gegen den Kiemenwurm (*Dactylogyrus vastator*)

Dr. Otto Bank, Lehr- und Versuchsanstalt für Fischerei, Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft Höchstädt/Aisch.

Der Kiemenwurm kann, bei ungünstigen Bedingungen im Vorstreckteich, zu einem gefürchteten Schädling bei der Vorstreckbrut werden. Denn dann kann er sich auf den Kiemen der geschwächten Fischchen ungehemmt ansiedeln.

Man erkennt ihn an seinem vierzipfeligen Vorderende mit den 4 schwarzen Augen und der mit Haken besetzten Haftscheibe am Hinterende des Körpers. Mit den Haken, 2 starken Mittel- und zahlreichen kleinen Haken, die am Rande der Haftscheibe sitzen, reißt er Teile des Kiemengewebes heraus und verzehrt es.

Außerlich kennt man es den Fischchen nicht an, daß sie vom Kiemenwurm befallen sind. Bei starkem Befall können jedoch die Kiemendeckel abgespreizt sein, die Kiemenränder sind dann verdickt und grau verfärbt.

Wenige Kiemenwürmer auf den Kiemen des Karpfchens sind nur relativ gefährlich. Zählt man Ende Juni, Anfang Juli im Schnitt 3-4 Würmer je 3 cm langen Fisch, und setzt die Fischchen raschestens in nahrungsreiche Teiche um, wird es kaum zu stärkeren Verlusten kommen. Geschieht das nicht und verbessert man auch den Bestand an Nährtieren im Vorstreckteich nicht — Düngung! — dann sind die Fischchen nach 10 Tagen kaum, nach 20 Tagen sind sie nicht zu retten.

Vorbeugende Bäder verhindern den Befall mit *Dactylogyrus* nicht. Ist der Befall da, müßte die Vorstreckbrut erst abgefischt werden, um sie durch ein Bad von den Parasiten zu befreien, ein Vorgang, der in der Praxis kaum durchführbar ist. Deswegen kommt es, auch bei Kv aus gut geführten Satzfishzuchtbetrieben, zu schweren Ausfällen, wenn widrige klimatische Bedingungen z. B. das Nahrungsangebot in den Vorstreckteichen dezimiert haben.

Nun kommt aus Holland die Naehrlicht (Jaarverslag 1 April 1965 - 81 Maart 1966 der Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Seite 36) daß es gelungen ist, durch die Anwendung eines chemischen Wirkstoffes im Teich, einen verheerenden Befall mit *Dactylogyrus* einzudämmen. Doch hören wir in der Übersetzung, was Holland zu sagen hat:

„Auch in der darauffolgenden Periode, im Juli, blieben die Temperaturen unter normal, was die Fische für den Befall mit Parasiten besonders anfällig machte. Insbesondere wurde bei der abwachsenden Karpfenbrut in verschiedenen Teichen ein Befall mit *Dactylogyrus vastator* festgestellt. Bei geringem Wachstum der Fische infolge Nahrungsmangels

oder zu niedriger Temperatur, kann sich dieser normalerweise unschuldige Parasit auf geschwächten Fischchen in verstärktem Maße vermehren und sie in kurzer Zeit zugrunde richten.“

„In einem Weiher, der viel Fadenalgen hatte und in dem daher die Nahrungsmenge nicht befriedigte, nahm der Befall durch *Dactylogyrus* besonders beängstigende Formen an. Bei den jungen Karpfen wurden im Mittel 60-120 Kiemenwürmer gezählt, sie hatten das Kiemengewebe so stark zerstört, daß sich die Fischchen notatmend am sauerstoffreichen Zulauf sammelten.“

„Zur Bekämpfung des Kiemenwurmes wurde das Insektizid DiptereX in einer Wirkstoffkonzentration von 0.4 ppm im Wasser aufgelöst. Das Ergebnis war erstaunlich. Innerhalb von 24 Stunden wurden alle Kiemenparasiten getötet, während bei den anscheinend zum Tode verurteilten Karpfchen im Großen und Ganzen kein Sterben auftrat. In den folgenden Tagen wurde eine Erholung des Fischbestandes registriert, was sich durch beschleunigtes Wachstum bemerkbar machte. Das hing vielleicht auch mit der leichteren Aufnehmbarkeit der ebenfalls getöteten Nahrungstiere zusammen (Mückenlarven, Wasserflöhe). Nach 2 Wochen konnte aus diesem Teich eine sehr große Zahl gut abgewachsener Karpfenvorstreckbrut abgefischt werden. Ohne DiptereX-Behandlung wäre die Mehrzahl der Fischchen sicher vorzeitig zugrunde gerichtet worden.“

Der Wirkstoff, der die Fischchen gerettet hatte, war DiptereX und wurde in einer Konzentration von 0.4 ppm dem Teichwasser zugegeben. DiptereX ist ein Erzeugnis der Farbenfabriken Bayer, Leverkusen - Bayerwerk. Es muß in den Mengen von 4 l in 10 Millionen Liter, oder 4 ccm in 10 000 Liter Wasser eingebracht werden. Es ist möglich, daß sich diese wirksame Konzentration abhängig vom pH und SBV des Teichwassers verändern kann. Doch scheint, bei geringen Schwankungen der wirksamen Konzentration, für die Fischchen keine Vergiftungsgefahr zu bestehen, was aus der Schilderung des Bekämpfungsverlaufes in Holland herausgelesen werden kann. Wenn 0.4 ppm die durch 60 Kiemenwürmer extrem geschwächten Kv nicht umgebracht haben werden weniger schwache Fische eine geringfügige Erhöhung des Wirkstoffes mit Sicherheit vertragen. Die Wirkung von DiptereX genauer zu analysieren, muß Aufgabe der nächsten Zukunft werden.

Entsorgung alter Mühlweiber?

Im Zuge der Stilllegung kleinerer Mühlen hat mancher Weiber eingestellt, dessen Hauptzweck es war, Wasser für den Antrieb einer Mühle zu speichern. Seine Umstellung auf einen vollwertigen Karpfenweiher fällt nicht allzuschwer. Es sind lediglich die Ränder mit einem geeigneten Bagger auf 60-80 cm zu vertiefen. Ein Teichwirt wäre aber schlecht beraten, würde man ihm zumuten, er müßte auch den im Lauf von Jahrhunderten angesammelten Schlamm entfernen. Bei einem Teich mit etwa 10 ha wären Zehntausende von Mark erforderlich. Wir haben genug Beispiele an der Hand, daß sich die organischen Teile des Schlammes — um solche handelt es sich vor allem — von selbst zersetzen, sich also mineralisieren, wenn der Weiber mehrere Winter durch Ziehen eines Hauptgrabens ordentlich entwässert wird und dadurch der Sauerstoff der Luft auf den Schlamm einwirken kann. Die Luft enthält ungefähr das Zwanzigfache an Sauerstoff wie das Wasser! Wer schneller zum Ziele kommen will, dem ist eine Sömmerung des Teiches zu empfehlen. Mühlweiber, in denen man bis zum Hals im Schlamm versank, lassen sich bei Anwendung der empfohlenen „Kur“ binnen weniger Jahre in „Schlappen“, also ohne Wasserstiefel gehen, wie unlängst ein Teichwirt versicherte.

Möwenplage

Mußten wir in der letzten Nummer unserer Fachzeitschrift berichten, daß in einem Reiherkropf 80 Forellenbrütlinge gefunden wurden, so eiferte eine Möwe in einer Forellenzuchtanstalt der Fränkischen Schweiz diesem Reiher nach. Die Möwe brachte es aber „nur“ auf 58 Forellenbrütlinge in einer Größe von durchschnittlich 4 cm. Morgens und abends fallen die Möwen in großen Scharen in der etwas abseits gelegenen Forellenzuchtanstalt ein und holen sich ihre Brotzeit. In den letzten Jahrzehnten wurde hier nie eine Möwe bemerkt.

Fachliteratur

Vortragsveranstaltung über neue Methoden der Fischzucht und -haltung am 15. Februar 1967. Veranstaltet von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei und dem Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung in Hamburg.

Wir haben unsere Leser bereits in der Nummer vom 1. März 1967 in großen Zügen mit dem Inhalt dieser Vortragsveranstaltung in Hamburg bekanntgemacht. Nunmehr sind all die Vorträge, die dort gehalten wurden, zusammengestellt und veröffentlicht worden. Wir können uns vorstellen, daß diese Vorträge viele unserer Leser interessieren. Es handelt sich hier ja um neueste Erkenntnisse und Möglichkeiten in der Aufzucht von Karpfen.

Das Heftchen kann beim Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, 2 Hamburg 67, Waldredder 4 (Dr. Ch. Meske) zum Preis von 6,— DM erworben werden.

Verlegt v. Fischereiverband Oberfranken, Bayreuth, Ludwigstraße 20; Geschäftsstelle: 6571 Pisch/Ober Pegnitz; Schriftleitung: Dr. Volkmar Gottschall, Fürth, Königswarterstraße 64, Tel. 77 66 34; Bezugspreis: vierteljährlich DM 1,75. Bestellungen durch die Post oder Fischereiverbände. Im Falle höherer Gewalt und technischer Schwierigkeiten besteht kein Anspruch auf Lieferung. Gezeichnete Artikel stellen die Ansicht des Verlegers dar, nicht unbedingt die der Redaktion. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe gestattet. Druck: Otto Mandelkow KG, Herzogenaurach, Postfach 15, Tel. 662.

Moorraupe
(200 PS, 1055 mm Kette)
Moorbagger
Fertigmönche

► Mithilfe bei Planung von Teich-Neuanlagen

J. Voit
8521 FRAUENAUACH · Telefon 09 131/15772

ACHTUNG - WICHTIG

Übernahme
Entlandung und Neuanlegung von Teichen
mit Spezial-Moorraupen.

ERICH QUOOS
Schub- und Ladersapenverleih · Fuhrunternehmen
8491 Altenmarkt bei Cham/Opf., Telefon (09 971) 2281

Beton-Teichmönche
nach dem Baukastenprinzip
liefert preiswert

Fischzucht J. Gerstner
8712 Volkach

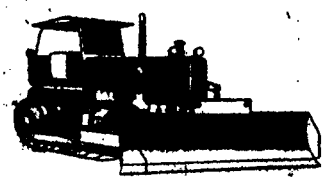
ACHTUNG TEICHWIRTE!

Übernahme
Entlandung und Neuanlegung
von Teichen
mit Spezial-Moorraupen und -bagger,
mit gut geschultem, erfahrenerm Personal.

M. u. E. HIRSCH, Raupen- und Baggerverleih
846 SCHWANDORF/Bay., Wackersdorfer Straße 13
Telefon 09 431/2441

„DO-IT-YOURSELF!“ Nach dieser Devise sollten Sie Ihre Fischnetze selbst fangfertig machen. Sie sparen dabei viel Geld! Ich liefere Ihnen das Rohmaterial dazu: Polyäthylene 10-, 15-, 28-, 30-mm-Masche, Perlonleinen, Korken, Senker, Nylongarn, Netznadel. Preisliste anfordern.

PAUL BOY, 6 Frankfurt am Main, Postfach 1326 a



Den verehrten Teichbauern geben wir bekannt, daß wir mit

modernen Verlade- und Planiertraupen
sowie einer Moorraupe

sämtliche Entlandungen und Neuanlagen von Teichen übernehmen

GEBRÜDER MAIER

8522 HERZOGENAUACH

C 7709 E

FISCH *und* FANG



Eine Zeitschrift für Angler und alle Freunde des Fischwassers

Mo. 1. Okt.
r Kultur

0. 8. 1967
1967

JAHRGANG 8 · HEFT 8
12. AUGUST 1967
VERLAG PAUL PAREY
EINZELPREIS 1,40 DM

BÜCHERSCHAU

Über neue Methoden der Fischzucht und -haltung

Erschienen im Selbstverlag des Max-Planck-Instituts, Hamburg 27, Waldredder 4, Kattowich 89, Seiten 6, - DM

Die Berichte über eine Vortragsveranstaltung der Bundesforschungsanstalt für Fischerei und des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung über neue Methoden der Fischzucht und -haltung sind in diesem handlichen Heft zusammengefaßt. Die Einführung gibt Prof. Dr. P. F. Meyer-Waarden, der Direktor des Instituts für Küsten- und Binnenfischerei, Hamburg, M.-W. nennt interessante Zahlen, z. B. über Verbrauch und Erträge. Prof. Dr. von Sengbusch berichtet über die Entwicklung der neuen Haltungsformen von Fischen aus der Sicht des Züchters. Soweit es sich um die Züchtung möglichst grätenarmer und auch in der kälteren Jahreszeit im angewärmten Wasser erstaunlich freilustiger Karpfen handelt, sind unseren Lesern schon Einzelheiten bekannt. Durch Massenauslese auf Frolwüchsigkeit kann der Ertrag nochmals um 10-50 Prozent gesteigert werden. Vielleicht könne man durch Paarzüchtung oder durch Inzucht die Leistung noch weiter erhöhen. Dr. Ch. Meske sprach über »Die Wirkung der Umweltfaktoren auf das Wachstum der Karpfen«. Eine versuchsweise, sichere, jederzeit kontrollierbare Aufzucht ist im Teich nicht gewährleistet. Nur Arbeiten unter Laboratoriumsbedingungen schalten Schädigungen durch Erkrankungen, Wintererfüsse usw. aus.

Mehrere Wissenschaftler betassen sich in diesem Bericht mit der Karpfenfütterung bei Intensivhaltung und mit einer möglichen Kombination von Teich- und Intensivhaltung. Der bekannte Grundsatz wird unterstrichen, daß die benötigten Futtergaben nicht in größeren Zeitabständen gegeben werden sollten, sondern besser in kurzen Abständen, vielleicht sogar mehrmals am Tag, aber jeweils in kleinerer Dosis. Vitaminreiches Futter kann die Verluste vermindern. Über die Möglichkeit der Herbeiführung einer Frühlaichzeit durch Hormone und über gezielte Paarung bestimmter Elterntiere sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Für den Angler ist der Vortrag von Prof. Dr. H. Mann über »Fragen des Einsatzes von Trockenfuttermitteln« von besonderem Interesse. Nach Mann bieten die Trockenfuttermittel bei der Aufzucht von Forellen erhebliche Vorteile. Die Futtermittel müssen aber den Ansprüchen der Fische genügen, also Nährstoffe in ausreichender Menge und im richtigen Verhältnis zueinander enthalten. Die Korngröße spielt eine Rolle. Die Zeitdauer bis zum Zerfallen des Futtermittels im Wasser ist besonders beim Karpfen wichtig, ebenso die Quellfähigkeit. Es gibt Futtermittel, die im ruhigen Wasser schon nach 15 bis 30 Minuten zerfallen sind. Andere Trockenfuttermittel lösen sich erst nach 30-60 Minuten auf. Bei feinkörnigen Brutfuttermitteln war der Substanzverlust im Wasser natürlich wesentlich größer als bei mulliger oder größerer Körnung.

Das Heft gibt also Beiträge aus der wissenschaftlichen Praxis für den Teichwirt und für die vielen Anglervereine und Einzelangler, die in Teichen Fische aufziehen.

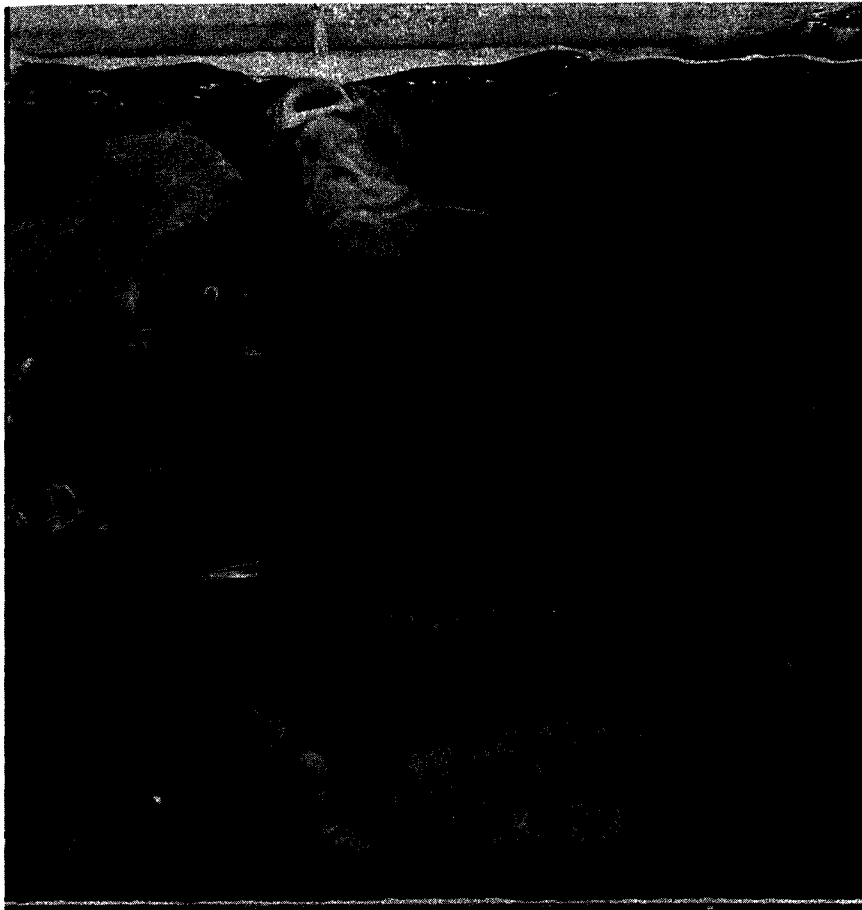
Prall

VORTRAGSVERANSTALTUNG

über

neue Methoden der Fischzucht und -haltung

am 15. Februar 1967



veranstaltet von

der Bundesforschungsanstalt für Fischerei

und

dem Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung

in Hamburg



Inhaltsübersicht

Prof. Dr. P.F. MEYER-WAARDEN, Direktor des Institutes für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg-Altona:

"Aufzucht und Haltung von Fischen - ein wichtiges Problem unserer Fischereiwissenschaft und -wirtschaft" .

Seite 1 - 15

Prof. Dr. R. v. SENGBUSCH, Direktor des Max-Planck-Institutes für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf:

"Entwicklung der neuen Haltungsmethode aus der Sicht des Züchters" .

Seite 16 - 29

Dr. Ch. MESKE, Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf:

"Die Wirkung der Umweltfaktoren auf das Wachstum beim Karpfen und Ausblicke auf eine moderne Fischhaltung".

Seite 30 - 46

Dipl.-Landw. Barbara LÜHR, Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf:

"Die Fütterung von Karpfen bei Intensivhaltung" .

Seite 47 - 58

B. v. SCHRADER, Teichgut Sunder b. Meißendorf Krs. Celle:

"Bericht über eine Kombination von Teich- und Intensivhaltung von Karpfen".

Seite 59 - 65

Prof. Dr. E. WOYNAROVICH, Direktor des Zoologischen Institutes der Universität Debrecen - Ungarn,

Dipl. Biologe H. KAUSCH, Limnologisches Institut der Universität Freiburg i. Brsg., Falkau / Schwarzwald:

"Hypophysierung und Laicherbrütung bei Karpfen" .

Seite 66 - 79



Inhaltsübersicht

Prof. Dr. P.F. MEYER-WAARDEN, Direktor des Institutes für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg-Altona:

"Aufzucht und Haltung von Fischen - ein wichtiges Problem unserer Fischereiwissenschaft und -wirtschaft" .

Seite 1 - 15

Prof. Dr. R. v. SENGBUSCH, Direktor des Max-Planck-Institutes für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf:

"Entwicklung der neuen Haltungsmethode aus der Sicht des Züchters" .

Seite 16 - 29

Dr. Ch. MESKE, Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf:

"Die Wirkung der Umweltfaktoren auf das Wachstum beim Karpfen und Ausblicke auf eine moderne Fischhaltung".

Seite 30 - 46

Dipl.-Landw. Barbara LÜHR, Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung, Hamburg-Volksdorf:

"Die Fütterung von Karpfen bei Intensivhaltung" .

Seite 47 - 58

B. v. SCHRADER, Teichgut Sunder b. Meißendorf Krs. Celle:

"Bericht über eine Kombination von Teich- und Intensivhaltung von Karpfen".

Seite 59 - 65

Prof. Dr. E. WOYNAROVICH, Direktor des Zoologischen Institutes der Universität Debrecen - Ungarn,

Dipl. Biologe H. KAUSCH, Limnologisches Institut der Universität Freiburg i. Brsg., Falkau / Schwarzwald:

"Hypophysierung und Laicherbrütung bei Karpfen" Seite 66 - 79

Prof. Dr. H. MANN, Institut für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg-Altona:

"Fragen des Einsatzes von Trockenfuttermitteln".

Seite 80 - 89

P. F. MEYER - WAARDEN

Aufzucht und Haltung von Fischen - ein wichtiges
Problem unserer Fischereiwissenschaft und -wirtschaft

Die heutige Veranstaltung will mit einem Fragenkomplex bekannt machen, der in der Fischereiwissenschaft und auch in der fischereilichen Praxis der Bundesrepublik bisher wenig beachtet worden ist, der aber neuerlich durch Prof. v. SENGBUSCH, dem Direktor des Max-Planck-Instituts für Kulturpflanzenzüchtung in Wulfsdorf, bei Ahrensburg, und seinem Mitarbeiter Dr. MESKE zu unerwarteter Aktualität gelangte: Aufzucht und Haltung von Fischen in Warmwasserbecken. Prof. v. SENGBUSCH, von Haus aus Genetiker, hat sich bisher auf dem Gebiet der Pflanzenzucht betätigt und große Erfolge erzielt. Er wurde u. a. bekannt durch die Zucht alkaloidfreier Süßlupinen und durch eine Schnellmethode, den Alkaloidgehalt der Pflanzen zu bestimmen. Weiter verdanken wir ihm die Senga Sengana und Senga Precosa, zwei Erdbeersorten, die gegenüber anderen große Vorzüge besitzen, und nicht zuletzt eine neuartige Champignonzucht. Dr. MESKE ist Zoologe und beschäftigt sich von dieser Seite her mit genetischen Fragen.

Vor einiger Zeit haben die beiden Wissenschaftler Fische in ihr Forschungsprogramm aufgenommen ⁽¹⁰⁾. Diese schienen ihnen für ihr Vorhaben besonders geeignet, weil sie meistens über eine große Nachkommenschaft verfügen (Karpfen produzieren bis zu 1 Million Eier), sich leicht züchten lassen und - unter optimalen Bedingungen gehalten - eine relativ schnelle Generationsfolge aufweisen.

Da die beiden Forscher bisher wenig oder gar nicht mit diesem Tierstamm gearbeitet haben, wandten sie sich an das Institut für Küsten- und Binnenfischerei der Bundesforschungsanstalt für Fischerei mit der Bitte um fachlichen Rat; insbesondere, um zu erfragen, ob die geplanten, teilweise auch

schon angelaufenen Versuche an Karpfen von praktischer Bedeutung für die Teichwirtschaft seien. Schon bei unserem ersten Besuch in Wulfsdorf wurde unser Interesse an dem Versuchsvorhaben geweckt. Einmal war es das ungewöhnliche Zuchtziel, was die beiden Wissenschaftler sich gesteckt haben: Fleischgrätenfreie oder -arme Karpfen - sicher ein bemerkenswertes Erzeugnis für jeden, der grätenreiche Fische verabscheut. Zum anderen faszinierte uns die Aussicht durch Auslese gewonnene frohwüchsige Karpfen zur planvollen Züchtung schnellwüchsiger Rassen zu verwenden, ferner durch Vorstrecken der Karpfenbrut in warmem Wasser ein Jahr der Aufzucht in offenen Teichen einzusparen und schließlich die außergewöhnlich hohe, bisher nur in tropischen Intensivzuchten erreichte Wachstumsrate der in Warmwasserbecken gehaltenen und mit Trockenfutter aufgezogenen Tiere, ebenso deren hohe Fleischqualität (mageres, festes Fleisch, guter Geschmack).

Ich persönlich war von der in zwei Warmwasser-Glashäusern untergebrachten Versuchsanlage beeindruckt und von den vielseitigen Experimentiermöglichkeiten, die diese Aquarienanlage bietet. Sie schien mir geeignet, die schon seit langem von uns durchgeführten Aalfütterungsversuche nunmehr auch bei höheren Wassertemperaturen als es bisher möglich war, vorzunehmen; Versuche, die insofern von großer wirtschaftlicher Bedeutung sind, als es auf diese Weise gelingen könnte, die Wachstumsperiode dieses ehemals tropischen Fisches, die unter unseren klimatischen Verhältnissen nur zwei bis drei Monate (Juni bis August) beträgt, zu verlängern ⁽⁴⁾. Erfreulicherweise erklärte Prof. v. SENGBUSCH sich sofort bereit, dieses für die deutsche Aalwirtschaft wichtige Problem in sein Forschungsvorhaben einzu beziehen.

Damit komme ich zu der bereits anfangs gestellten Frage: Sind derartige Versuche, wie sie im Institut für Kulturpflanzenzüchtung geplant werden, für die deutsche Teichwirtschaft von praktischem Wert? Man gestatte mir, dazu etwas weiter auszuholen:

Überall in der Welt geht die Sorge um das tägliche Brot um, und überall

spricht man von einer permanenten Ernährungskrise, der man nicht Herr werden kann, und die man bei der explosionsartigen Vermehrung unserer Erdbevölkerung wahrscheinlich auch nicht in naher Zukunft in den Griff bekommen wird. Es fehlt vor allem an tierischem Eiweiß. Und diese Lücke, so meint das U.S. Department of Agriculture, werde sich trotz aller Bemühungen bis 1970 noch um weitere 7 Millionen t tierischen Eiweißes vergrößern.

Angesichts dieser Situation findet verständlicherweise die Fischereiwirtschaft immer mehr Beachtung. Man sieht in den Nutztieren unserer Meere und Binnengewässer eine Eiweißquelle, die im Gegensatz zu den Produkten der Landwirtschaft mit verhältnismäßig geringen Mitteln und innerhalb kurzer Zeiträume erschlossen werden kann. Auf der von der FAO (Food and Agriculture Organization der Vereinten Nationen) 1960 in Washington veranstalteten Konferenz "Fish in Nutrition" wurde darauf hingewiesen, daß nach Untersuchungen von STEEMAN-NIELSEN, GRAHAM und EDWARDS⁽²⁾ allein die Ozeane imstande sind, jährlich 500 Milliarden t Phytoplankton zu erzeugen und diese Menge ausreiche, 1,65 Milliarden t für die menschliche Ernährung verwertbares tierisches und pflanzliches Material jährlich daraus zu produzieren, was genüge, den Eiweißbedarf der gesamten Bevölkerung des Jahres 2 000 unter Ausschluß aller anderen Nutzstoffe für ein ganzes Jahr zu decken⁽⁵⁾. Auf dem Symposium "Ernährung aus dem Meer", das anlässlich des Internationalen Ernährungskongresses 1966 in Hamburg abgehalten wurde, bezifferte W.M. CHAPMAN (USA) die Gesamtproduktion aller Weltmeere auf jährlich sogar 2 Milliarden t⁽⁸⁾.

So wertvoll diese Berechnungen sind - geben sie doch ein anschauliches Bild von der ungeheuren Produktionskraft unserer Meere, - so wenig kann die Fischereiwirtschaft mit diesen Zahlen operieren. Es gibt eine ganze Anzahl biologischer, geographischer, technischer und wirtschaftlicher Faktoren, die eine Entnahme von Nahrungsmitteln aus dem Meer auf einen Bruchteil dessen reduzieren, was die Natur jährlich bereitzustellen imstande ist. 1.) Die Seefischerei findet aus vielerlei Gründen fast ausschließlich

auf den Schelfgebieten unserer Kontinente statt. Einer der Gründe ist die Tatsache, daß Trawler bis höchstens 600 m Tiefe fischen können. 2.) Von diesen Gebieten, deren Fläche auf etwa 2 Milliarden ha geschätzt wird, verfügen nur bestimmte Areale über einen so reichen Nutztierbestand, daß sich eine Fischerei lohnt. Unsere moderne Hochseefischerei wird nämlich mit großen aufwendigen Fangschiffen betrieben und ist zudem einem scharfen Wettbewerb ausgesetzt. Eine Wirtschaftlichkeit ist nur gegeben, wenn die Tagesfänge ein gewisses Maß nicht unterschreiten. 3.) Trotz hoch entwickelter Fangmethoden und Hilfsgeräte (Funksprechanlagen, Radar- und Loran-Geräte, Echolote, Fischfinder, Fischlupen usw.) kann immer nur ein Teil der jeweils auf dem Fangplatz stehenden Nutztiere gefangen und aus diesem Fang wiederum nur die marktfähige Ware dem menschlichen Verzehr zugeführt werden. 4.) Die Fangplätze sind häufig sehr weit von den Seefischmärkten entfernt, so daß selbst der Einsatz modernster Fangschiffe nicht ausreicht, die Ware in qualitativ einwandfreiem Zustand auf den Markt zu bringen und man deshalb kostspielige kombinierte Fang- und Fabrikschiffe einsetzen muß, die die Fische an Bord verarbeiten.

Die von unserer Hochseeflotte aufgesuchten Fangplätze (Neufundland, Labrador, Westgrönland usw.) liegen nämlich teilweise bis zu 2 300 sm vom Heimathafen entfernt und die herkömmlichen Hochseefischereifahrzeuge (Seitentrawler) benötigen zur Bewältigung dieser Strecke bis zu sieben Reisetagen. Die ungünstige Lage der Bundesrepublik zu ihren fischreichen Fangplätzen und die oft 1 000 km langen Transportwege ins Binnenland erfordern zusätzlich komplizierte und kostspielige Umschlag-, Verarbeitungs- und Vermarktungsanlagen, nicht zuletzt auch einen großen Stab von Fachleuten (7).

Es dürfte einleuchten, daß eine derartige risikoreiche, durch hohe Investitionen belastete Hochseefischerei nur in wirtschaftlich starken Ländern, wie es die europäischen Staaten, Nordamerika, Japan und die UdSSR sind, sich entwickeln kann. Das ist auch der Grund, warum der Schwerpunkt der Seefischerei heute noch immer auf der nördlichen Hemisphäre unserer

Erde liegt.

Es ist erwiesen, daß auch die anderen Schelfgebiete der tropischen und subtropischen Meere Nutztierbestände beträchtlichen Ausmaßes beherbergen. So konnte unser Fang- und Versuchsschiff "Walther-Herwig" 1966 auf dem patagonischen Schelf und am Kontinentalabhang zwischen Südbrasilien und der Südspitze Argentinien's Maximalfänge bis zu 42 t Seehecht (Merluza) je Stunde erzielen; eine Fangmenge, die selbst auf den reichen nordatlantischen Fanggründen als ungewöhnlich anzusehen ist (9).

Die Baukosten eines derartigen Teilfabrikschiffes (Sterntrawler) belaufen sich auf etwa 10 Millionen DM. Die Bundesrepublik mußte sich kurzfristig auf diesen Fahrzeugtyp umstellen und besitzt heute 46 Einheiten (von insgesamt 155 Trawler).

Ein weiteres Beispiel gibt der südostasiatische Raum mit seinen reichen Fischbeständen. Zur Zeit liegt der Fischereiertrag in dieser Region bei etwa 500 000 t. Eine moderne Schleppnetzfisherei könnte ohne weiteres auf diesem ca. 200 Millionen ha großen Schelfgebiet Erträge bis zu 7 Millionen t erzielen (8).

Ehe aber die Nationen, die einen derartigen Fischreichtum vor der Tür haben, eine eigene Fangflotte aufzubauen imstande sind und die für die Anlandung und Verarbeitung der Fänge benötigten Einrichtungen schaffen können, von der Heranbildung der Fachkräfte ganz zu schweigen, wird noch manches Jahr vergehen. Erst dann, wenn diese Voraussetzungen geschaffen sind, werden diese Staaten am Nutzfischreichtum ihrer Meere teilhaben. Ich möchte an dieser Stelle einen der bekanntesten Fischereiwissenschaftler Indiens, Dr. KASAHARA, zitieren, der im Hinblick auf die katastrophale Ernährungslage seines Landes besonders an der Entwicklung einer nationalen Seefischerei interessiert ist und auf dem erwähnten Welternährungskongreß in Hamburg ähnliche Gedanken äußerte: Nur bei steigendem Bemühen um eine Modernisierung der traditionellen Fischerei, um fortschrittliche Fang-, Verarbeitungs- und Vermarktungsmethoden, sowie

um Ausbildung einer genügenden Zahl von Fachkräften wird ein beträchtlicher Teil des Bedarfs der indischen Bevölkerung an tierischem Eiweiß aus dem Meer gedeckt werden können. (8).

Trotz aller Fortschritte, die die Fischereiwirtschaft in den letzten Jahrzehnten gemacht hat, liegt der Weltfischereiertrag (Anlandegewicht) heute erst bei etwa 55 Millionen t. Mit anderen Worten, die Ertragnisse der Weltfischerei belaufen sich auf etwa 2 1/2 % der theoretisch jährlich in den Ozeanen produzierten Nutztiere. Immerhin ist dieser Ertrag doppelt so hoch wie der Weltfischereiertrag des Jahres 1953 (25 Mill. t) bzw. über fünfmal so hoch wie der des Jahres 1932 (10 Mill. t), und die Zuwachsrate von 1954/56 bis 1964/65 liegt mit 42 % höher als die der Landwirtschaft im gleichen Zeitraum (6):

Tabelle 1
Zuwachsraten der Landwirtschaft, Fischerei und
Forsten von 1954/56 zu 1964/65 in %
nach G. MESECK

	Der Menge nach	pro Kopf der Bevölker.
Total	+ 30	+ 7
Landwirtschaft	+ 31	+ 7
Fischerei	+ 42	+ 17
Forsten	+ 19	- 2

Bis zum Jahre 1980 glaubt man, eine weitere Steigerung der Erträge auf 75 Millionen t und bis zum Jahr 2 000 auf etwa 100 Millionen t erzielen zu können.

Vermutlich werden diese Erträge allerdings zu einem nicht unwesentlichen Teil aus Fischen bestehen, die nicht unmittelbar der menschlichen Ernährung zugeführt werden können (Anchoveten, Menhaden, Pilchards u. a.),

weil ihre Qualität minderwertig ist, sondern als Fischmehl und -öl verarbeitet werden müssen. Schon heute ist die Expansion der Weltfischerei zu einem großen Teil auf derartige Fischfänge zurückzuführen. Waren 1948 - 1958 noch etwa 85 % der Weltfangerträge für den direkten menschlichen Konsum verfügbar und wurden damals nur 15 % der Fänge zu Fischmehl und -öl usw. verarbeitet, sanken die ersteren in den Jahren 1960 bis 1964 von 78,2 auf 68,2 % und der Anteil der für die Herstellung von Fischmehl und -öl verwendeten Menge stieg von 21,8 auf 31,8 %. Mit anderen Worten, der Anteil der direkt für den menschlichen Verzehr verwendeten Tiere am Gesamtfang stieg in dem Zeitraum von 1960-1964 nur um 15 %, der der für Fischmehl und -öl verwendeten Tiere aber um 133 %⁽⁶⁾:

Tabelle 2

Verwertung der Fischereierträge der Welt
nach G. MESECK

		1960	1961	1962	1963	1964
	Mill. t	31,0	32,2	33,3	34,4	35,2
Für direkten mensch-						
lichen Verbrauch	%	78,2	75,1	71,9	72,6	68,2
	1957/59 = 100	112	117	121	124	127
	Mill. t	8,6	10,7	13,0	13,0	16,4
Für andere Zwecke, Her-						
stellung von Fischmehl,						
Fischöl usw.	%	21,8	24,9	28,1	27,4	31,8
	1957/59 = 100	147	182	222	222	280

Es dürfte in diesem Zusammenhang interessieren, daß nach Berechnung von BORGSTRÖM⁽¹⁾ und WIRTH⁽¹²⁾ der auf Fische und andere eßbare Meerestiere entfallende Anteil des in der Welt verfügbaren tierischen Eiweißes mit 12,2 bzw. 10 % angegeben wird:

Tabelle 3

Verfügbares tierisches Eiweiß in der Welt für
direkten menschlichen Verbrauch nach Herkunft.

(zit. nach G. MESECK)

	nach Borgström 1961	nach Wirth 1962
	Mill. t	Mill. t
Verbrauch von tier. Eiweiß	24,3	21,7
	%	%
Fleisch)	38,7	44
Eier	5,7	7
Fisch	12,2	10
Milch	43,4	39

) = einschl. Geflügel

Nach MESECK ⁽⁶⁾ sollen auf Grund neuer Untersuchungen 15 % festgestellt worden sein, und bei Umrechnung auf essentielle Aminosäuren sogar 20 %. Nach BORGSTRÖM potenziert sich dieser aus den Nutztieren des Meeres und der Binnengewässer stammende Anteil insofern, als das Eiweiß aus Meerestieren weit mehr Menschen vor Hunger schützt als beispielsweise Milch- und Warmblütereiweiß, das zwar 82,1 % der Gesamtmenge an tierischem Eiweiß ausmacht, aber weniger als 600 Mill. Menschen zugute kommt ⁽¹⁾.

Es ist also nicht damit getan, die Fischerei unter allen Umständen zu intensivieren, sondern es kommt vielmehr darauf an, sie so zu entwickeln, daß mit ihren Erträgen der größte Nutzeffekt erzielt wird. D.h. die Fischerei muß - soweit es sich darum handelt, die Bevölkerung mit frischen Fischen zu versorgen - in den Brennpunkten des Eiweißmangels

intensiviert werden, und zwar in einer der traditionellen Fischerei angepaßten Form, wobei möglichst soziale, kulturelle, religiöse und wirtschaftliche Verhältnisse der Bevölkerung berücksichtigt werden sollten.

Wenn nun aus oben genannten Gründen, oder weil kein genügend großer Markt für Frischfische vorhanden ist, der Fang aus minderwertigen, von der Bevölkerung abgelehnten Fischarten besteht, wie beispielsweise in Peru, sollte man versuchen, die Fische nicht zu Fischmehl zu verarbeiten und über den Schweinemagen der Menschlichkeit zuzuführen, sondern den frischen Fisch zu Fischfleischmehl oder zu Fischeiweißkonzentraten zu verarbeiten und diese anderen Lebensmitteln, wie z.B. Brot, Suppen usw. beizumengen. Ein erster Großversuch dieser Art wird zur Zeit in Nordamerika vorbereitet. Ende 1966 unterzeichnete der amerikanische Präsident Johnson in Anchora (Alaska) ein Fischeiweiß-Konzentrat-Gesetz, das ein Entwicklungsprogramm zur Schaffung billigen Fischeiweißes in Gang setzte. Insgesamt wollen die USA in den nächsten Jahren rund 35 Millionen DM investieren, um den Hunger in der Welt durch Bereitstellung haltbarer, leicht zu transportierender und keine geschmacklichen oder strukturellen Veränderungen in den mit ihnen untermischten Speisen hervorrufender Konzentrate wirksam zu bekämpfen. Allerdings müßten diese Fischeiweißkonzentrate der hungernden Menschheit zu erschwinglichen Preisen angeboten werden und die Menschen müßten bereit sein, die Konzentrate zu sich zu nehmen, was beides heute noch nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden kann.

Daß eine zukünftige Fischereiwirtschaft auch der Binnenfischerei ein größeres Gewicht geben muß, als sie bisher hatte, darf als sicher angenommen werden. Heute beträgt ihr Anteil nach vorliegenden statistischen Unterlagen nur 6,1 Mill. t (196,4) = 13 % des Weltfischereiertrages. Das ist, gemessen an der ihr zur Verfügung stehenden Gewässerfläche von 500 Mill. ha (neben natürlichen Seen, Teichen, Flüssen, künstlich angelegten Wasserwegen und Stauseen auch Brackwassergebiete, wie Flußmündungen, abgeschlossene Lagunen und Meerbuchten, sowie Reisfelder, die

gewöhnlich drei bis acht Monate im Jahr überschwemmt gehalten und häufig zur Aufzucht von Karpfen und Tilapia benutzt werden ¹⁾) verhältnismäßig wenig:

Verhältnis von Schelfgebieten zur Binnenwasserfläche 1 : 4

Verhältnis von Seefischereiertrag zum Ertrag der Binnenfischerei 1 : 6, 5.

Die Produktionskraft der Binnengewässer ist dabei keineswegs geringer einzuschätzen als die der Ozeane. In den Tropen und Subtropen liegt sie sogar erheblich über der vergleichbarer Meeresgebiete. So betrachtet, gewinnt auch die Haltung und Aufzucht von Fischen, Krebstieren und nicht zuletzt von Weichtieren (vor allem Austern und Miesmuscheln) größere Bedeutung. Wenn eine intensiv betriebene Seen- und Flußfischerei noch erhebliche Schwierigkeiten hinsichtlich Mobilisierung der Kräfte, Zentralisierung und Vermarktung der Fänge usw. zu überwinden hat, hält der Mensch in der Teichwirtschaft alle Faktoren, die zu maximalen Erträgen führen, in der Hand. Die Teichwirtschaft, wie auch die schon heute sehr bedeutungsvollen Auster- und Miesmuschelzuchten gleichen in dieser Hinsicht landwirtschaftlichen Betrieben. Die bewirtschafteten Teiche bzw. Zuchtbänke (bei Weichtieren) sind in ihrer Größe beschränkt und übersehbar. Der Wasserbedarf bzw. das Futterangebot kann genauestens geregelt werden und der Ertrag wächst dem Teichwirt oder dem Molluskenzüchter in vollem Umfang zu. Mit anderen Worten, man kann Intensivzuchten bzw. -haltungen anlegen, ohne an größere Gewässerflächen und größere Mengen Naturfutter gebunden zu sein.

Schon 1949 schätzte HICKLING ⁽³⁾ den Weltertrag der Teichwirtschaft auf 500 000 t, wovon 383 000 t (200 000 ha Teiche) auf China entfielen.

1) Allein in Japan beträgt nach TAMURA die zur Karpfen- und Tilapia-Aufzucht benutzte Fläche 60 000 ha. Die Jahresproduktion beläuft sich auf 7 500 t = 125 kg/ha.

Eine weitere Steigerung der Erträge ist ohne größere Schwierigkeiten möglich, zumal wenn man sich die Erkenntnisse der Wissenschaft zunutze macht. Welche enormen Zuwachsraten bei Teichfischen erzielt werden können, geht aus folgender Übersicht hervor:

Tabelle 4

Ertragsfähigkeit von Meeresgebieten, Süd- und Brackwasserfläche in kg/ha und Jahr.

I. Meeresgebiete

Schelfgebiete insgesamt,	nördliche Meere	28,0
	tropische Meere	15,0
	südliche Meere	8,5
Hoofden (1948)		52,0
Nordsee (1948)		26,4
Kattegat-Skag. (1948)		27,0
Wattengebiet		200,0
Ostzentralpazifik (Peru)		242,0

II. Haffe

Stettiner Haff (1928)	50,0 - 55,0
Kurisches Haff (1938), max.	100,0

III. Seen

1. gemäßigte Zone

Oberbayern	15,0
nordd. Seen	20,0 - 60,0

2. subtropische Zone

Ägypten (Karunsee u. Edku-See)	104,0 - 285,0
--------------------------------	---------------

3. tropische Zone

Indonesien (Tempe-See)	800,0
------------------------	-------

IV. Flüsse (deutsche)

Bei guter Bewirtschaftung doppelt so hohe Erträge wie Seen (vor allem Aale).

V. Süßwasserteiche

1. gemäßigte Zone

USA	170,0 - 375,0
Deutschland	200,0 - 800,0
Jugoslawien	360,0 - 400,0

2. subtropische Zone

Israel	2 000,0 - 4 000,0
Japan	3 600,0 - 4 500,0
China	2 800,0 - 6 000,0

3. tropische Zone

Indonesien	1 000,0 - 8 000,0
------------	-------------------

VI. Brackwasserteiche

1. gemäßigte Zone

Frankreich	300,0
------------	-------

2. tropische Zone

Indonesien (Südostasien, Philippinen usw.)	600,0 - 3 000,0
--	-----------------

VII. Bewässerte Reisfelder (ca. 100 Mill. ha)

Malaysia, Tanganika	100,0 - 2 000,0
Japan (60 000 ha)	125

VIII. Intensivwirtschaft (Süßwasser)

Forellenzucht mit Wasserdurchlauf von 1 l/sec.	50,0/m ³
Karpfenzucht " " " "	25,0/m ³

Tabelle 5 gibt eine Übersicht über Karpfenerträge, die in den Jahren 1956 bzw. 1957 in normalen Teichwirtschaften erzielt wurden:

Tabelle 5

Karpfen-Fang in verschiedenen Ländern
nach TAMURA

Angaben in 1 000 metric tons für das Jahr 1956 bzw. 1957

USA	14,8
China	850,0
Formosa	3,3 (einschließlich Graskarpfen)
Japan	17,1
Thailand	10,1
UdSSR	49,9

Nach TAMURA ⁽¹¹⁾ soll der durchschnittliche ha-Ertrag in der UdSSR etwa 410 kg betragen.

Die hohen Ertragszahlen, die die japanischen Teichwirtschaften (Tabelle 4, V, 2) und wahrscheinlich auch die chinesischen erzielen, stammen aus Intensivbetrieben, in denen Karpfen in stehenden Gewässern von 15-30°C abgezogen wurden ⁽¹¹⁾. Sie wurden täglich sechsmal mit einem Futtermischung aus Reis, Fischmehl, Garnelen und Tomaten gefüttert. Die unter VIII genannten Karpfenerträge stammen ebenfalls aus Intensivzuchten. Diese Tiere wurden aber in einem Bassin von 40 m² Fläche und 2 m Tiefe bei einem Durchfluß von 1 l/sec. gehalten und den ganzen Tag über in Abständen von 1 1/2 Stunden mit Seidenraupen gefüttert. Auch die Forellenzüchterträge wurden bei einem Wasserdurchlauf von 1 l/sec. bei intensiver Fütterung und optimalen Wassertemperaturen erzielt.

Die Fische verfügen also nach den obigen Angaben über eine überaus große Wachstumstendenz, die bisher in unseren Breitengraden in geringem Umfang und in den tropischen und subtropischen Gebieten nur vereinzelt ausgeschöpft worden ist. Dem Teichwirt bieten sich demnach noch erhebliche Möglichkeiten, seine Erträge unter Benutzung vorliegenden und noch zu erwartender wissenschaftlicher Erkenntnisse zu steigern.

Mancher wird sagen, daß das Problem der Intensivzuchten in erster Linie für Teichwirtschaften der Tropen und Subtropen Bedeutung habe und daß es uns in unseren Breitengraden nur am Rande interessieren könne, da warme Gewässer von Natur aus fehlen und ein Anheizen des Wassers unrentabel sei. Ich gebe zu, daß das im Grundsatz wohl richtig ist. Trotzdem bin ich der Meinung, daß diese Fragen für die deutsche Teichwirtschaft nicht ohne Bedeutung sind. Es sei nur an unsere Versuche erinnert, Aale in Warmwasserbecken (Größe etwa 100 m²) bei intensiver Fütterung (wenn möglich Trockenfutter) aufzuziehen ⁽⁴⁾. Ich denke aber auch an die Möglichkeit, wie anfangs schon erwähnt, Karpfenbrut in optimal temperiertem Wasser vorzustrecken und dadurch ein Jahr in der Karpfenaufzucht zu gewinnen.

Ferner sei darauf hingewiesen, daß die wissenschaftlichen und praktischen Ergebnisse auch im Rahmen unserer Entwicklungshilfe von erheblicher Bedeutung werden können. Schließlich sei noch erwähnt, daß Warmwasser in Zukunft auch bei uns in größerem Umfang als bisher durch die herkömmlichen Elektrizitätswerke und Atomkraftwerke und anderen Industrien bereitgestellt werden kann. Eine Verwendung für obigen Zweck wäre sogar erwünscht, da wir keinesfalls zulassen können, daß diese häufig bis auf 25°C erwärmten Abwässer direkt wieder den Gewässern, denen sie entnommen wurden, zugeführt werden.

SCHRIFTTUM

- (1) BORGSTRÖM, G. : "Fishes in World Nutrition", Fishing News International, Vol. 1, 1961
- (2) GRAHAM, H. W. and EDWARDS, R. L. : The World Biomass of Marine Fishes aus; HEEN, E. and KREUZER, R.: "Fish in Nutrition", London, 1962
- (3) HICKLING, C. F. : "Fish Cultivation", London, 1962
- (4) KOOPS, H. : Fütterung von Aalen in Teichen. Arch. f. Fisch. Wiss. Bd. 16, 1965
- (5) KÜHNAU, J. : Das Meer als Nahrungsquelle in Vergangenheit und Zukunft aus; "Ströme und Meere in Geschichte und Gegenwart". Joachim Jungius-Gesellschaft der Wissenschaften, 1963, Göttingen, 1964
- (6) MESECK, G. : Die ernährungswirtschaftliche Bedeutung der Fischerei unter weltweiten Aspekten aus; Berichte über Landwirtschaft. N.F. Bd. XLIV, 1966, Hamburg, Berlin

- (7) MEYER-WAARDEN, P.F. : Die Fischwirtschaft der Bundesrepublik. Land- und hauswirtschaftlicher Informationsdienst, Bad Godesberg, 1961
- (8) MEYER-WAARDEN, P.F. : Ernährung aus dem Meer - Ausblick auf das Jahr 2 000 aus: Die Ernährungsindustrie. Jahresfischfachheft 1966, Berlin
- (9) SCHMIDT, U. : Vorläufige Ergebnisse der ersten Fischereiexpedition in den Südwestatlantik aus: Die Ernährungsindustrie, Jahresfischfachheft 1966, Berlin
- (10) v. SENGBUSCH, R.,
LÜHR, B., MESKE, Ch. und SZABLEWSKI, W. : Aufzucht von Karpfenbrut in Aquarien. Arch. f. Fisch. Wiss., 17. Jg., 1966
- (11) TAMURA, T. : Carp Cultivation in Japan aus: BORGSTRÖM, G.: "Fish as Food", Vol. 1, New York and London, 1961
- (12) WIRTH, W. : Versuche einer Nahrungsbilanz für die Weltbevölkerung. Agrarwirtschaft, 1962

R. v. SENGBUSCH

Entwicklung der neuen Haltungsmethode
aus der Sicht des Züchters.

Man kennt in der Genetik das Gesetz der Parallelvariationen. Dieses Gesetz besagt, daß, wenn innerhalb einer Gattung Arten mit einer bestimmten Eigenschaft vorhanden sind, die in anderen Arten normalerweise nicht vertreten ist, man damit rechnen kann, auch in diesen Arten Mutanten zu finden, die die betreffenden Eigenschaften besitzen. Man kann demnach aus der Tatsache, daß es Fischarten gibt, die keine Zwischenmuskelgräten besitzen, schließen, daß auch beim Karpfen derartige Individuen vorkommen können. Es handelt sich nur darum, diese extremen Formen planmäßig zu suchen und nach der Auffindung die Eigenschaft in einer neuen Rasse zu fixieren.

Die Idee, dieses Zuchtziel zu realisieren, entspringt meinen Arbeiten, die ich bisher an Pflanzen durchgeführt habe. Ich möchte eine Reihe von Ergebnissen anführen, die zeigen sollen, daß man es für möglich halten kann, daß beim Karpfen das Ziel "Grätenlosigkeit" realisierbar ist.

1927 habe ich eine chemische Methode zur Schnellbestimmung der Alkaloide in Lupinen entwickelt und mit dieser Methode in bitteren, alkaloidhaltigen Landsorten nach alkaloidfreien Mutanten gesucht. Es wurden in allen Lupinenarten, die wir in dieser Richtung bearbeitet haben (Lupinus luteus, Lupinus angustifolius, Lupinus albus, Lupinus mutabilis, Lupinus perennis) alkaloidfreie Individuen gefunden. Die Häufigkeit des Vorhandenseins solcher Formen schwankte zwischen 1 : 20 000 bis 1 : 1 Million. (Abb. 1)

Beim Tabak haben wir unter 20 000 Individuen der Sorte "Havanna" ein alkaloidfreies (= nikotinfreies) Individuum gefunden.

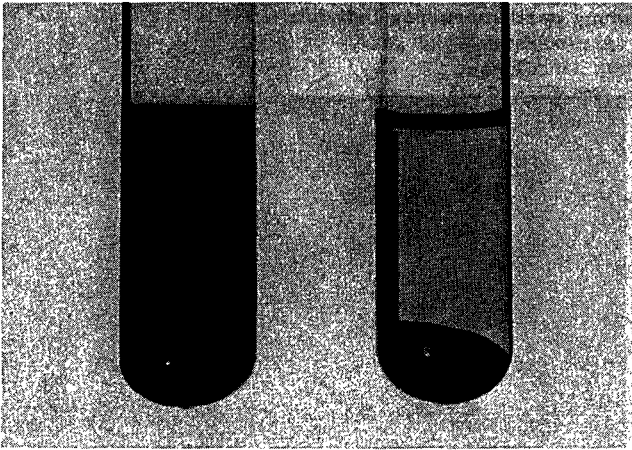


Abb. 1. Schnellbestimmung des Alkaloidgehaltes bei Lupinen. Links alkaloidhaltig, rechts alkaloidfrei.

Beim Spargel konnten anthozyanfreie Individuen in anthozyanhaltigen Landsorten in der Häufigkeit von 1 : 1 000 gefunden werden. (Abb. 2). Soweit die chemischen Eigenschaften.

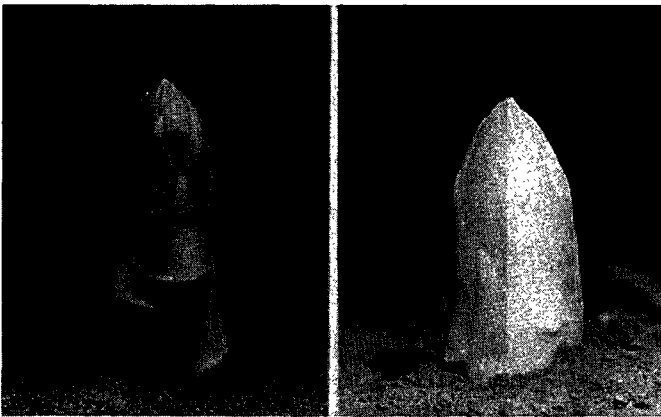


Abb. 2. Links anthozyanhaltiger, rechts anthozyanfreier Spargel.

In der Gruppe der physiologischen Eigenschaften gelang bei Tomaten z.B. die Auffindung parthenocarper Individuen. (Abb. 3)

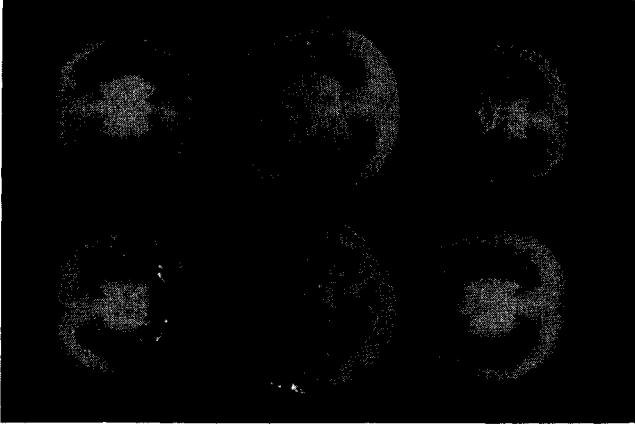


Abb. 3. Früchte parthenocarper Tomaten.

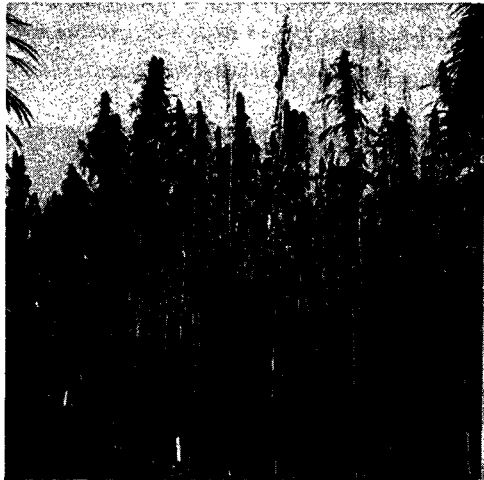


Abb. 4. Diözischer Hanf mit männlichen und weiblichen Pflanzen, die nacheinander blühen.



Abb. 5. Hanf-Monözist mit männlichen und weiblichen Blüten.

Beim Hanf und beim Spinat gelang die Auffindung von Monözisten auf der xx-Basis, beim Hanf in der Häufigkeit 1 : 100 000, beim Spinat 1 : 100 bis 1 : 1 000 (Abb. 4-6)

Beim Spargel fanden wir Subandröcisten, d.h. Monözisten auf der männlichen Basis, d.h. xy 1 : 1 000.

Diese Beispiele zeigen, daß man auch das Geschlecht von Kulturpflanzen zwecks Leistungssteigerung verändern kann.



Abb. 6. Monözischer Hanf mit gleichzeitig blühenden Pflanzen vom weiblichen Wuchstyp. Gleichzeitige Erntemöglichkeit aller Pflanzen.

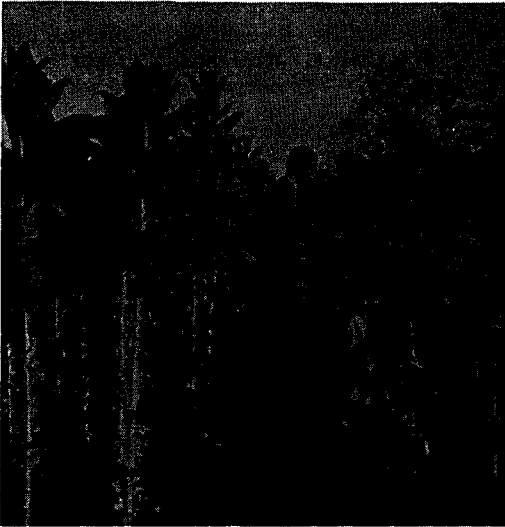


Abb. 7. Links nichtblühender Kurztagtabak, rechts blühender Langtagtabak.

Physiologische Eigenschaften, die wir von Wildformen auf Kulturformen übertragen haben, sind beim Tabak die Eigenschaft Kurztag, (Abb. 7) beim Roggen Perennierfähigkeit (Abb. 8 und 9), bei der Tomate die *Cladosporium-fulvum*-Resistenz und beim Spinat die Mehltairesistenz.

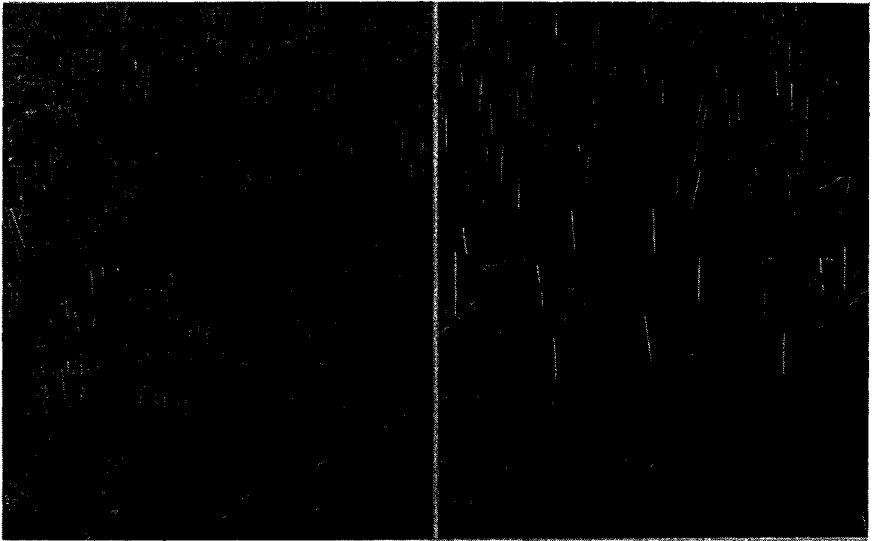


Abb. 8. Links normaler, nicht perennierender Roggen, rechts perennierender Roggen.



Abb. 9. Chromosomen einer semisterilen Roggenpflanze aus der Kreuzung *Secale cereale* x *S. montanum* mit einem aus sechs Chromosomen gebildeten Translokationsring und vier Bivalenten.

Wir haben auch morphologische Eigenschaften bearbeitet, so z.B. das Platzen der Lupinenhülse. Individuen mit nicht platzenden Hülsen wurden in Landsorten mit platzenden Hülsen in der Häufigkeit 1 : 10 Millionen aufgefunden. (Abb. 10-13). Zur Auffindung eines Champignons der Form 59 c ohne Stiel, ohne Hut, ohne Lamellen und ohne Sporen wurden 10 Jahre benötigt. (Abb. 14).

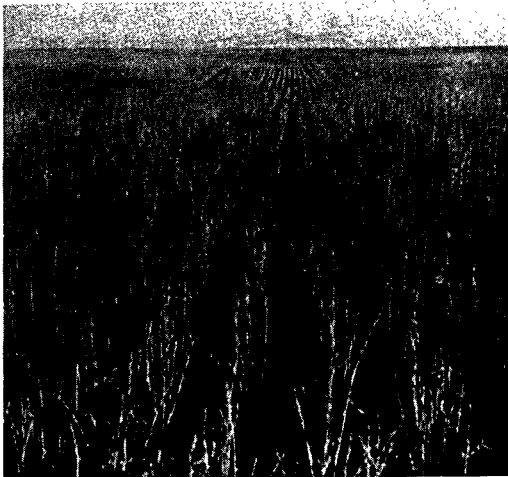


Abb. 10. *Lupinus angustifolius*. Bestand nach dem Aufplatzen der Hülsen.

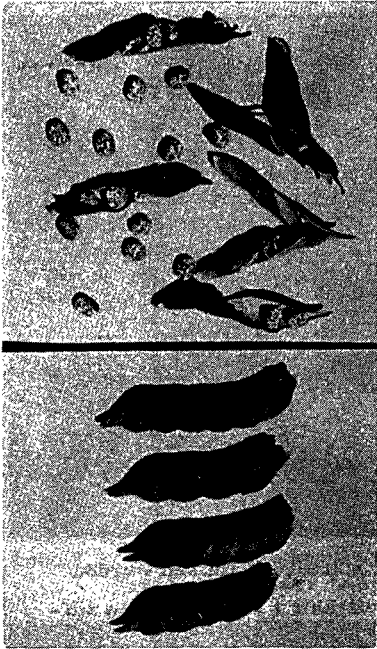


Abb. 11. Lupinenhülsen:
oben; platzend
unten; nicht platzend.

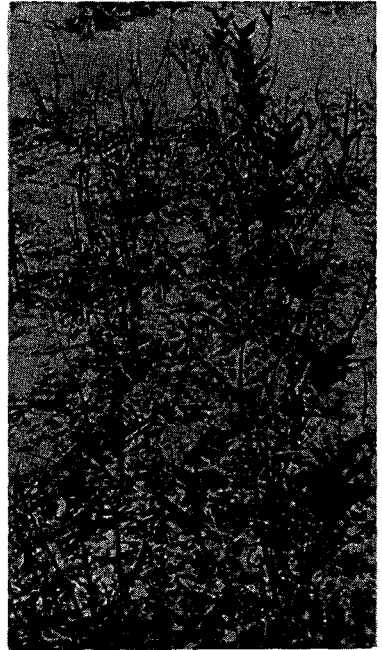


Abb. 12. *Lupinus luteus*
rechts; Stamm mit nicht-
platzenden Hülsen.

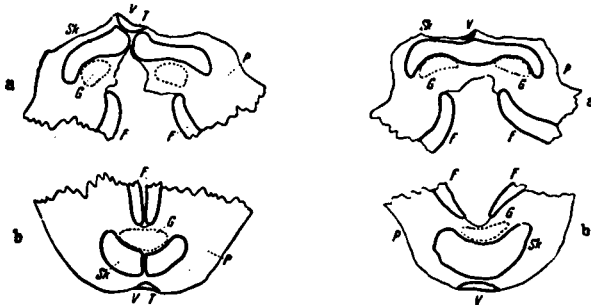


Abb. 13. *Lupinus luteus*.
Querschnitte durch a) Bauchnaht und b) Rückennaht.
SK Sklerenchymstränge, F Faserschicht.
Links; platzende, rechts; nichtplatzende Form.

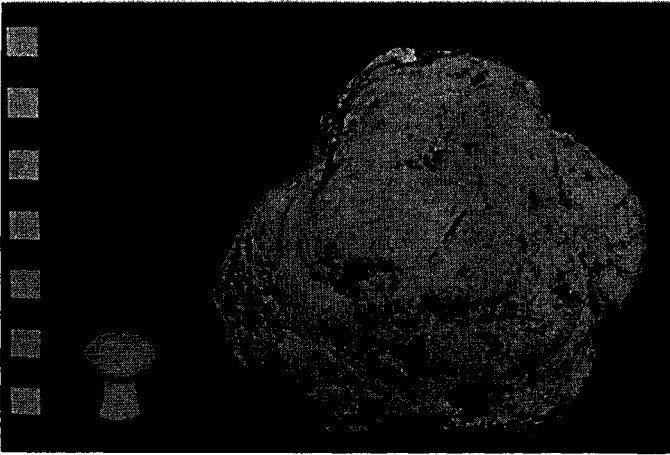


Abb. 14. Links: normaler Kulturchampignon,
rechts: Champignon ohne Stiel, Hut, Lamellen
und Sporen (Form 59 c).

Die meisten dieser Eigenschaften sind monogen bedingt. Die Realisierung der Zuchtziele wäre aber auch denkbar gewesen, wenn mehrere Gene an der Ausbildung einer Eigenschaft beteiligt wären.

Bei der Suche nach Lupinen, die alkaloidfrei sind, bei der Suche nach Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen und bei der Suche nach Individuen mit anderen Werteigenschaften haben wir die Erfahrung gemacht, daß die ursprüngliche Eigenschaft eine gewisse Variationsbreite hat, die eine Verteilung entsprechend der Gauß-Kurve aufweist, daß aber die Individuen mit den gewünschten Eigenschaften außerhalb dieser Kurve liegen. Wir haben auch die Variabilität der Zwischenmuskelgräten in ihrer Häufigkeit an ca. 1 000 Fischen untersucht und konnten eine Variationsbreite zwischen 70 und 134 Gräten, im Mittel etwa 100, feststellen. (Abb. 15-18). Gerade diese letzte Kurve ist dahingehend diskutiert worden, ob man nicht errechnen könne, wieviele Individuen man untersuchen müßte, um grätenlose Individuen zu finden. Eine solche Rechnung ist nur dann sinnvoll, wenn

man eine Vielzahl von Genen als Ursache für die Ausbildung der Zwischenmuskelgräten annimmt. Wenn man dagegen annimmt, daß ein oder nur wenige entscheidende Gene für das Vorhandensein von Zwischenmuskelgräten verantwortlich sind, dann ist eine solche Rechnung fehl am Platze. Ganz weit außerhalb der Kurve muß ein neuer Pik auftreten, der nichts mit der Hauptkurve zu tun hat.

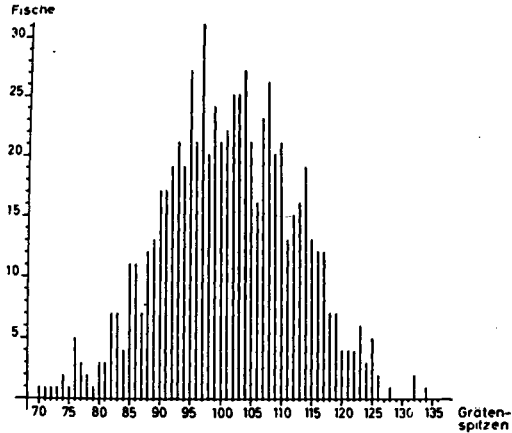


Abb. 15. Streuung der Anzahl der Grätenspitzen bei 704 halbjährigen Karpfen einer Zucht.

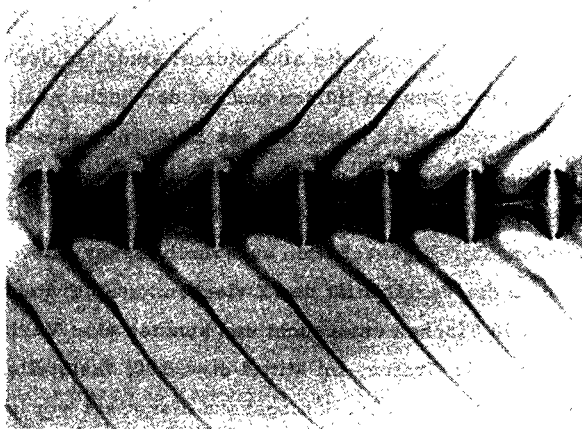


Abb. 16. Röntgenaufnahme eines Kabeljaus (*Gadus morruha*), einer Fischart ohne Zwischenmuskelgräten.

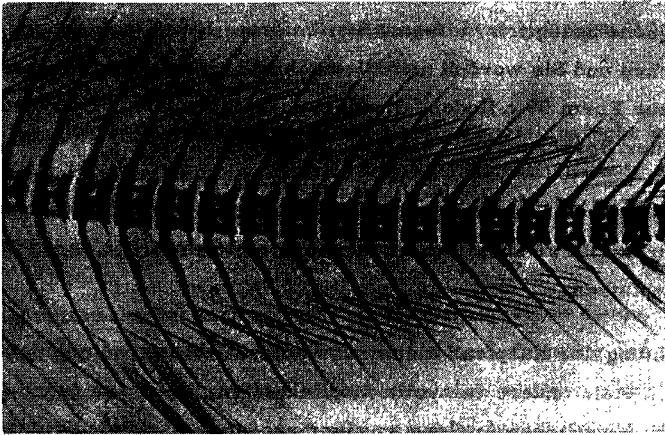


Abb. 17. Ausschnittsvergrößerung der Röntgenaufnahme eines halbjährigen Karpfens mit insgesamt 92 Zwischenmuskelgräten. (Gräten nachgezeichnet).

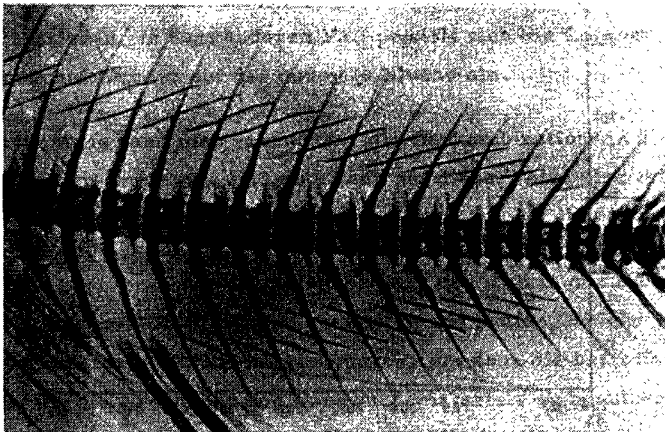


Abb. 18. Ausschnittsvergrößerung der Röntgenaufnahme eines halbjährigen Karpfens mit insgesamt 56 Zwischenmuskelgräten. (Gräten nachgezeichnet).

Am deutlichsten wird das, was ich sagen will, wenn Sie den Champignon 59c betrachten (Abb. 14). Sie können noch so viele Varianten in den normalen Champignons bezüglich Hutform, Stammform, Lamellenform und Sporen untersuchen und Sie werden niemals auch nur eine Andeutung eines Überganges zur Form 59 c finden. Sie liegt deshalb auch außerhalb jeder Möglichkeit der Berechnung.

Auch bei anderen Eigenschaften, wie z. B. bei dem Nichtplatzen der Hülsen von Lupinen gibt es auch keine Zwischenformen zwischen dem Platzen und dem Nitzplatzen.

Die Züchtung des Karpfens bietet neben der Züchtung grätenloser Formen aber noch viele andere reizvolle Möglichkeiten. Man kann durch Anwendung allein der künstlichen Auslese an einer großen Zahl von Individuen schnellwachsende Formen auslesen, und zwar sehr frühzeitig, und man kann diese Schnellwüchser den Teichwirten zur Verfügung stellen, d. h. man könnte

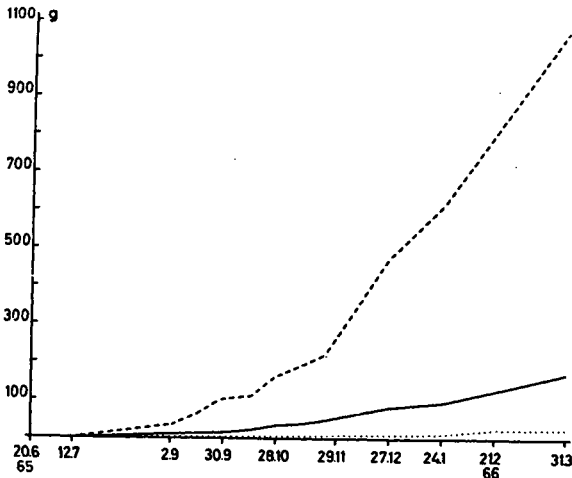


Abb. 19. Unterschiedliche Gewichtsentwicklung von 150 jungen Karpfen während achtmonatiger Aquarienhaltung.

— durchschn. Zunahme - - - - - max. Zunahme
..... min. Zunahme.

10 Millionen Individuen anziehen und nach etwa 1 Monat die 10 % Schnellwüchser, d. h. 1 Million, absieben und nur diese zur Weitermast verwenden. Diese Maßnahme dürfte nach unseren Erfahrungen dazu beitragen können, einen 10-50 %igen Mehrertrag zu liefern. (Abb. 19).

Im Gegensatz zu Pflanzen, bei denen ausschließlich physiologische und anatomische Gründe für die Leistungsentwicklung verantwortlich sind, sind bei Tieren zusätzlich auch psychische Gründe maßgebend, d. h. ohne Freßlust ist eine hohe Leistung bei Fischen nicht zu erwarten.

Die Züchtung unterscheidet sich von der künstlichen Auslese davon, daß man neben der Auslese auf Frohwüchsigkeit auch eine Beeinflussung des Genotyps des Karpfens vornimmt. Auch hierzu bieten sich wiederum verschiedene Möglichkeiten. Man kann eine Massenauslese auf Frohwüchsigkeit vornehmen und nur die Schnellwüchser zur Weiterzucht verwenden. Hierbei besteht die Möglichkeit, daß die Frohwüchser entweder auf Grund einer fixierbaren Genkombination eine hohe Leistung aufweisen oder auf Grund einer Heterosis zu dieser Leistung befähigt werden. In dem einen Fall läßt sich die Eigenschaft leicht fixieren, in dem anderen Fall pendelt sich die Leistung der Nachkommenschaft wieder auf das normale Niveau ein.

Durch Paarzüchtung kann man versuchen, die Genkombinationen, die sich fixieren lassen, zu ermitteln, und man kann auf diese Weise eine leistungsfähige Rasse erzeugen.

Im anderen Fall muß man den Weg einschlagen, den man in der Hühnerzucht gegangen ist. Man muß Inzuchtlinien herstellen und prüfen, welche Kombinationen eine Heterosisleistung hervorbringen, um dann die betreffenden Inzuchtlinien für die Erzeugung des Nachwuchsmaterials zu benutzen.

Hat man z. B. grätenlose Formen gefunden, dann kann man durch planmäßige Paarung und Auslese in der Nachkommenschaft die Fixierung dieser Eigenschaft erreichen.

Es ist möglich, daß auf Grund der pleiotropen Wirkung des Gens oder der Gene, die die Grätenlosigkeit bedingen, eine herabgesetzte Wüchsigkeit auftritt. Aber auch diese mögliche, negative Folge kann man sicher durch planmäßige Bearbeitung des Materials beheben.

Besonders interessant wird die Züchtung, wenn, wie z.B. beim Stör zwecks Kaviargewinnung weibliche Tiere bevorzugt werden. Hier kann man evtl. durch Spermioselektion oder andere Maßnahmen die Produktion des einen oder anderen Geschlechts erreichen (s. weiter oben Spinat, Hanf und Spargel). Aber auch die Frühdiagnose des Geschlechts kann bei der Realisierung des Zieles helfen.

Für die Pflanzenzüchter hat die Bearbeitung des Karpfens seine besondere Reize dadurch, daß das Einzelindividuum eine fast beliebig große Zahl von Nachkommen erzeugt, daß man diallele Kreuzungen vornehmen kann und daß man stets eine Züchtung betreffend des Genotyps mit einer künstlichen Frühauselese auf Leistung kombinieren kann. In dieser Richtung unterscheidet sich der Karpfen ganz wesentlich vom Huhn, das im Jahr bestenfalls 250 Eier liefert. Beim Champignon scheint die Zahl der Nachkommen unbegrenzt zu sein. Diese Annahme stimmt nicht; denn durch die Fusionen zwischen den Einzelsporkulturen kann man nur so viele Individuen separat halten und beobachten, wie man künstlich in Einzelröhrchen isolieren kann.

Die Züchtung des Karpfens und naturgemäß auch aller anderen Wassertiere hat zur Voraussetzung, daß man die Haltung dieser Tiere in den Griff bekommt, d.h. daß man das Zuchtmaterial unter kontrollierbaren Bedingungen halten kann, (in Teichen und Seen entziehen sie sich unserer Kontrolle) dann aber auch, daß man die Fortpflanzungsbiologie beherrscht, d.h. daß das Laichen und die Anzucht der Jungfische unabhängig von dem in der Natur vorhandenen Jahresrhythmus gelingt, daß man mehrmals im Jahr von denselben Muttertieren Nachkommen erzielen kann, daß man die Fütterung der Jungfische erlernt und die optimale Fütterung der heranwachsenden Fische mit möglichst einheitlichem Futter vornimmt und daß man die Fische möglichst seuchenfrei (krankheitsfrei) aufziehen kann.

Die Züchtung von Fischen eröffnet ein Neuland, daher sind die Möglichkeiten sehr groß und vielversprechend.

An dem Beispiel Fische kann man sehr schön demonstrieren, daß die Leistungssteigerung durch Veränderung des Genotyps ergänzt werden muß durch Schaffung optimaler Umweltbedingungen. Diese zweiseitige Bearbeitung, von seiten des Genotyps und von seiten der Umwelt, möchte ich als komplexe Bearbeitung eines Objektes bezeichnen. Nur die komplexe Bearbeitung eines Objektes gibt die Gewähr dafür, daß eine maximale Leistung erreicht wird.

CH. M E S K E

Die Wirkung der Umweltfaktoren auf das Wachstum beim Karpfen und Ausblicke auf eine moderne Fischhaltung.

Um die geplanten züchterischen Arbeiten am Karpfen durchführen zu können, besonders die Züchtung grätenloser und besonders schnellwüchsiger Rassen, erhob sich gleichzeitig die Forderung nach einer sicheren, kontrollierbaren und schnellen Aufzucht.

Ganz besonders eine absolut sichere Aufzucht vom Ei bis zum geschlechtsreifen Fisch schien uns unter den üblichen Teichverhältnissen nicht gewährleistet. Besonders bei der Züchtung einer zwischenmuskelgrätenfreien Karpfenrasse mußte die sichere Aufzucht gefordert werden, da hierbei Einzel Exemplare, grätenfreie Mutanten, die aus einem sehr großen Material herausselektioniert werden sollten, sicher bis zur Geschlechtsreife gebracht werden mußten.

Eine kontrollierbare Aufzucht mußten wir besonders für die Durchführung der Arbeiten fordern, die die geplante schnellwüchsige Rasse zum Ziel haben. Die ständige Kontrolle der Zuwachsleistung mußte durch laufende Beobachtung und häufiges Wiegen der Tiere gewährleistet werden. Der Teich bietet diese Möglichkeiten nicht.

Neben der sicheren und ständig kontrollierbaren Aufzucht der Karpfen war die schnelle Aufzucht ein wichtiges Ziel, das für die Züchtung besonderen Wert hat. Gerade bei Kaltblütern mußte die Herabsetzung der Generationsfolge durch Veränderung der Umweltfaktoren realisierbar sein .

Die sichere, kontrollierbare und schnelle Aufzucht ist im Teich nicht gewährleistet. Dort wirken auf die Fische eine Reihe von schädigenden Umwelteinflüssen ein, die man nicht oder nur zum Teil ausschalten kann. Durch die klimatischen Verhältnisse Mitteleuropas bedingt, erfolgt der Zuwachs der Karpfen nur in den Sommermonaten. Die mehrmalige winterliche Wachs-

tumpause hat - besonders im ersten Lebenswinter - häufig sehr große Ausfälle zur Folge. Die durch die lange Hungerperiode geschwächten Tiere werden oft zum großen Teil ein Opfer von Infektionen und von Parasiten.

Neben den Winterausfällen sind überhaupt Krankheitserreger viröser, bakterieller oder parasitärer Art Umweltfaktoren - im weitesten Sinne - die die planmäßige züchterische Arbeit, besonders die obengenannten Forderungen hierzu, im Teich undurchführbar erscheinen ließen. Hierzu kommen mögliche Ausfälle durch Fischreihen oder - besonders in Schleswig-Holstein - Möwen. Ferner sind auch Verluste der Fische durch Abwasserschäden nicht gänzlich auszuschalten.

Aus all diesen Gründen erhob sich - um die oben genannten Aufzuchtziele durchführen zu können - die Forderung, diese Arbeiten nicht im Teich, sondern unter Laboratoriumsbedingungen durchzuführen.

Einer der wesentlichsten Umweltfaktoren, der der Realisierung dieses Vorhabens entgegen stand, war der sogenannte "Raumfaktor". Dieser Begriff war geprägt worden, weil ein Zuwachs von Friedfischen in engen Behältern bisher nicht erreichbar gewesen war. Gerade am Karpfen hatten eine Anzahl von Autoren erfolglose Versuche angestellt gehabt, Gewichtszunahmen in kleinen Wasserbehältern, meistens Aquarien, zu erzielen. Hier sind besonders zu nennen die Arbeiten von HOFFBAUER (1902), LANGHANS (1928), WALTER (1931), SEILER (1938) und in neuester Zeit MIADZYNSKI und RUDZINSKI (1961) und KRUPAUER (1963). Die Aufteilungen des Begriffes "Raumfaktor" in "Exkretionsfaktor" - "Auslauffaktor" und "Intelligenzfaktor" (WILLER, 1928) sowie in absoluten und relativen Raumfaktor (SCHÄPERCLAUS, 1961) brachten nur wenig Aufklärung.

Bei Inangriffnahme der Karpfenaufzucht in Aquarien gingen wir von der Idee aus, daß der Lebensraum der Karpfen nicht durch die Raumgröße in der sie sich befinden, begrenzt wird, sondern in der ihnen zur Verfügung stehenden Wassermenge.

Die praktische Anwendung dieser Gedankengänge führte dann auch bereits nach kurzem zu sehr gutem Zuwachs der Karpfen in kleinsten Behältern. Der Einbau eines ständigen Wasserdurchstromes durch die einzelnen Aquarien beseitigte die angeblich wachstumshemmende Wirkung des sogenannten Raumfaktors. Wir konstruierten daher einen geschlossenen Wasserkreislauf, bei dem das ständig aus den einzelnen Aquarien abfließende Wasser in Sammelrohren zunächst in Vorklärbecken gebracht wird. In diesen 2 m tiefen Becken setzen sich die groben Schmutzpartikel ab. Sie müssen vom Grunde dieser Sedimentierbecken im Abstand von ca. 6-8 Wochen mit einer Tauchpumpe abgesaugt werden. Nach dem Passieren dieser Vorklärbecken läuft das Wasser dann über einen Oxydationsgraben, in dem sich eine ca. 12 cm starke Grabenschlammsschicht befindet. Das in ca. 10 cm Schichthöhe über den Schlamm fließende Wasser wird durch eingeblasene Frisch-

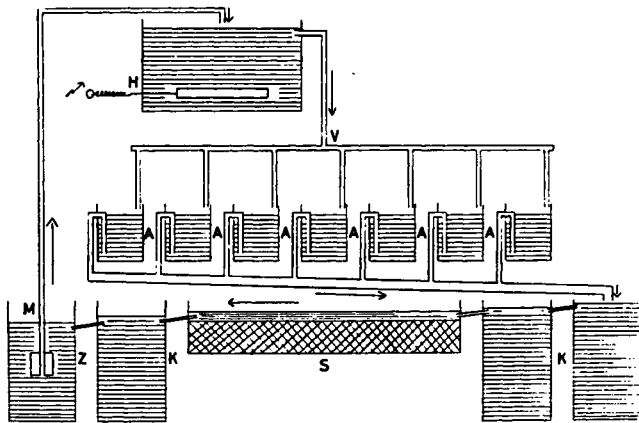


Abb. 1. Schema der Wasserführung.

A	Aquarien	M	Tauchpumpe
K	Klärbecken	H	Heizung
S	Schlammgraben	V	Verteiler
Z	Zisterne		

luft ständig belüftet. Die Schlammoberfläche ist bedeckt mit einer weißen Schicht von Abwasserpilzen und Bakterien, deren mikrobiologische Untersuchung noch aussteht. Das im Oxydationsgraben biologisch gereinigte Was-

ser passiert sodann noch einige Nachklärbecken und wird schließlich mit ständig arbeitenden Tauchpumpen in hoch gelegene Aufheizgefäße gebracht. In diesen ist eine elektrische Heizung eingebaut, die durch vorgeschaltete Thermometer gesteuert wird und das Einhalten einer konstanten Wassertemperatur ermöglicht. Aus den Aufheizgefäßen wird das Wasser über ein Verteilersystem wieder den einzelnen Aquarien zugeführt. Einen schematischen Überblick über die Wasserführung gibt Abb. 1.

Die Abb. 2 gibt einen Blick auf die Fischeaufzuchtanlage wieder, wie sie seit Sommer 1965 entsprechend dem oben beschriebenen Schema steht und arbeitet. In ihr sind hauptsächlich Plastikaquarien eingesetzt, die 40 l Rauminhalt haben.



Abb. 2. Teilansicht der Karpfenaufzuchtanlage besetzt mit Plastikbecken von 40 l Inhalt.

Auf der Abb. 3 ist ein solches Plastikbecken von oben dargestellt. Es hat eine Länge von 60 cm, eine Breite von 40 cm und eine Höhe von 20 cm. Rechts oben und unten sind Wasserzu- bzw. -abfluß zu erkennen. Der auf der Abbildung gezeigte Besatz von 8 Karpfen hat ein Gesamtgewicht von knapp 7 kg. Daß diese Tiere unter solchen Bedingungen weiterhin guten Zuwachs zeigen können, beweist, daß der Enge des Raumes kein wachstumshemmender Einfluß zugeschrieben werden kann.

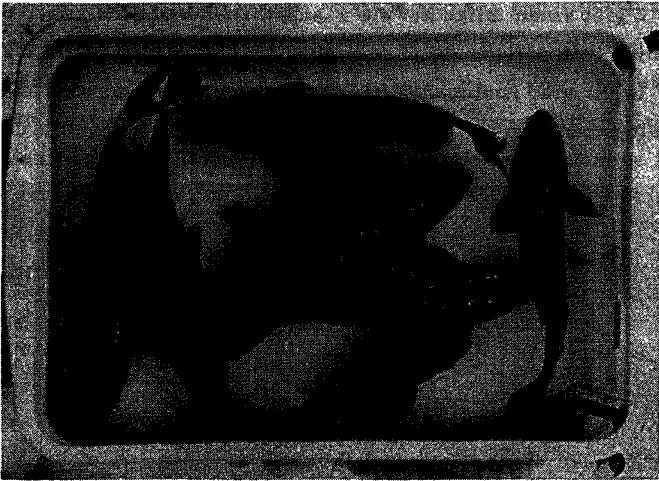


Abb. 3. Einblick in ein 40 l - Plastikbecken, besetzt mit 8 K₂ im Gesamtgewicht von 6 985 g.

In der oben beschriebenen Anlage läßt sich dank des geschlossenen Wasserkreislaufes die Wassertemperatur ohne Schwierigkeiten auf einer das ganze Jahr über gleichbleibenden Höhe halten. Wir haben bisher alle Versuche bei 23°C durchgeführt. Durch die gleichbleibende Temperaturhöhe ist ein ganzjähriger Zuwachs der Karpfen zu erzielen, der auch nicht durch irgendwelche endogenen Wachstumsrhythmen, wie sie oft vermutet wurden, beeinträchtigt wird.

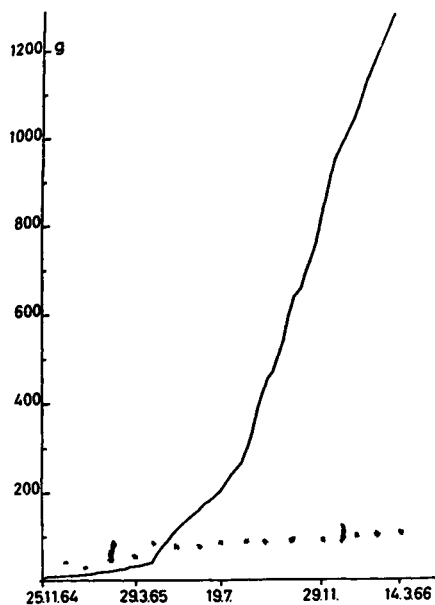


Abb. 4. Zunahme des durchschnittlichen Stückgewichts von 47 K_1

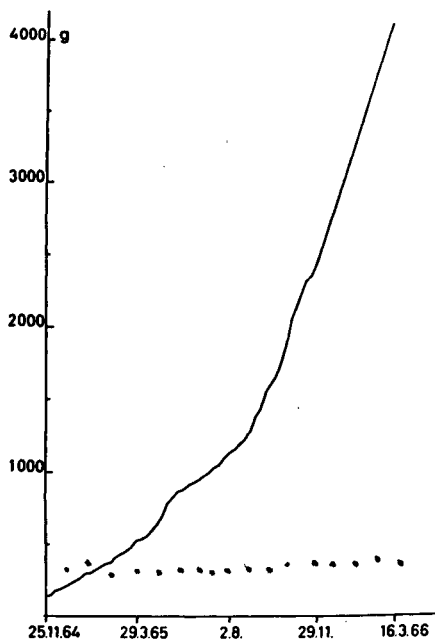


Abb. 5. Zunahme des durchschnittlichen Stückgewichts von 3 K_2

Die Abb. 4 gibt die Gewichtsentwicklung von 47 Karpfen wieder, die wir bei Beginn unserer Versuche, Ende November 1964, als nur 10 g schwere K_1 in die Aquarienhaltung genommen hatten. Nach einem Jahr wogen sie bereits ca 800 g im Durchschnitt, im März 1966 bereits über 1 200 g.

Eine andere Gruppe von 3 Karpfen setzten wir im November 1964 als K_2 mit 130 g Stückgewicht in ein Plastikbecken. Nach einem Jahr Haltung wogen sie 2 500 g und im März 1966 bereits über 4 kg pro Stück (Abb. 5). Selbstverständlich waren sie bald aus dem 40 l-Plastikbecken "herausgewachsen" und mußten in größere Glasaquarien umgesetzt werden. Ein Exemplar dieser Gruppe ist auf Abb. 6 in einer Photomontage dargestellt. Auf dem oberen Bild (aufgenommen im September 1965) wiegt es 1 525 g, auf dem unteren (aufgenommen im Januar 1966) 3 800 g.

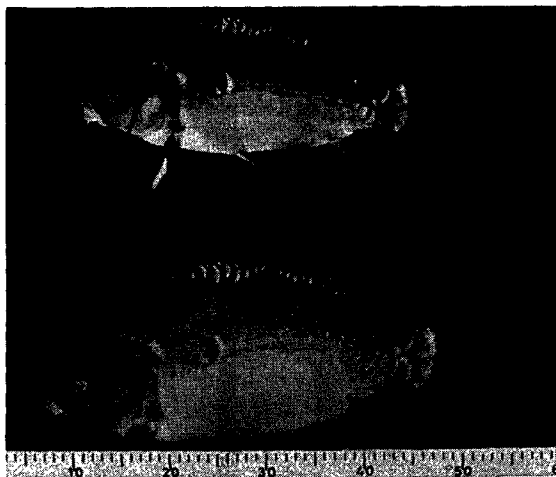


Abb. 6. Oben K₃ nach neunmonatiger Aquarienhaltung (1525 g)
Unten das gleiche Exemplar nach dreizehmonatiger
Aquarienhaltung (3800 g) Einsatzgewicht 140 g.

Diese Abbildung verdeutlicht bildlich die in den Kurven abzulesende konstante Gewichtszunahme während der Wintermonate, zum anderen macht sie deutlich, wie gut Einzelexemplare in ihrer Individualentwicklung zu verfolgen sind.

Hier sei dem Vortrag von Fräulein LÜHR vorgegriffen, in dem erwähnt werden muß, daß wir nach anfänglicher Fütterung mit Naturfutter (Tubificiden, Daphnien) unter ständig steigender Beigabe von Trockenfutter schon sehr bald auf ausschließliche Fertigfutterernährung übergegangen sind (pelletiertes Forellenfutter).

Die in der Aquarienhaltung zu erreichende Zuwachsleistung wird besonders auf der Abb. 7 deutlich. Vorwüchser von Karpfen, die wir als Brut mit 1,2 g Stückgewicht im Juni 1965 in die Aquarienhaltung genommen hatten, wogen nach genau einem Lebensjahr bereits 1 750 g ! (Exemplar unten). Oben ist zum Größenvergleich ein gleichaltriger K₁ der gleichen Zucht nach Teichüberwinterung von 40 g Gewicht dargestellt.

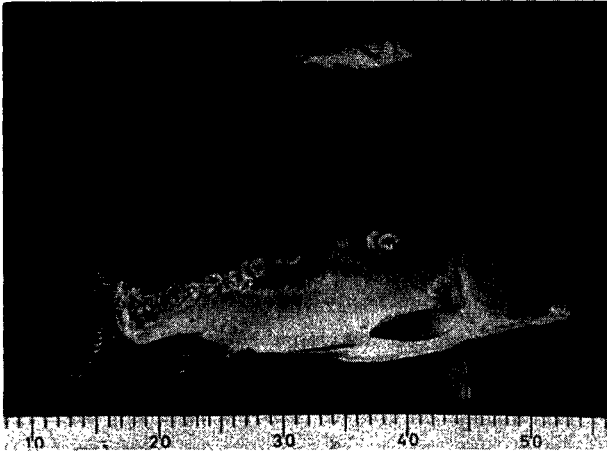


Abb. 7. Karpfen der gleichen Zucht nach genau einem Lebensjahr im Juni 1966. Oben nach Teichhaltung (40 g), unten nach Aquarienhaltung (1750 g).

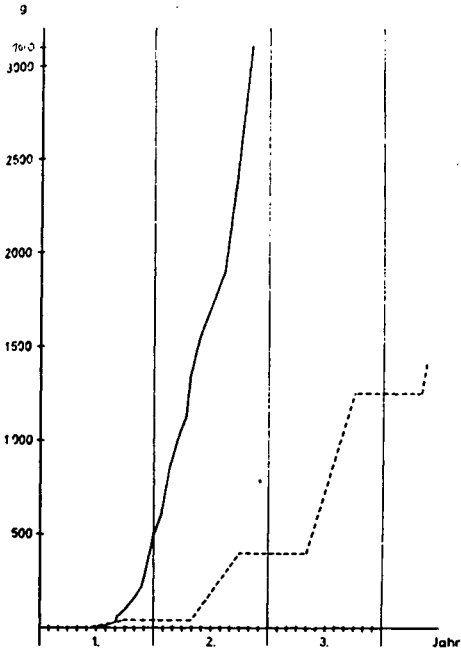


Abb. 8. Im Aquarium erzielter Zuwachs (ausgezogene Linie) im Vergleich zum Durchschnittszuwachs im Teich (gestrichelte Linie).

Abb. 8 zeigt in graphischer Darstellung die Gewichtsentwicklung von Vorklärschern im Aquarium, die in anderthalb Jahren von 1,2 g auf über 3,0 kg angewachsen sind. In Gegenüberstellung hierzu ist der durchschnittliche Zuwachs bei Teichhaltung mit der jährlichen Winterruhe eingetragen.

Einen Hinweis auf die Wasserqualität gibt die Abb. 9. In ihr sind die Veränderungen des Ammoniak-, Nitrat- und Nitritgehaltes des Wassers auf seinem Wege durch das Wasserkreislaufsystem zu verfolgen.

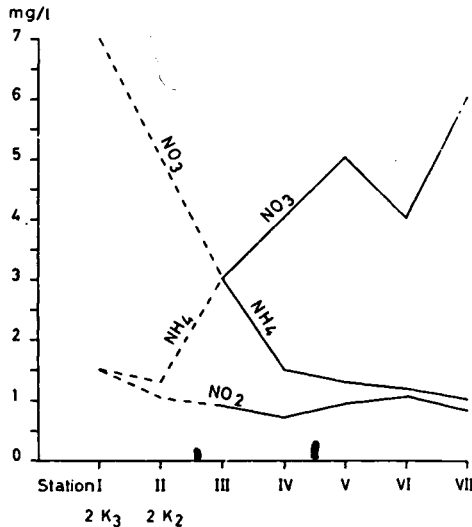


Abb. 9. Veränderungen des Nitrat-, Nitrit- und Ammoniakgehaltes des Wassers auf dem Wege durch den Wasserkreislauf. Erklärung siehe Text.

I und II sind hierbei zwei unterschiedlich stark besetzte Aquarien, III bis VII stellen Stationen des Wasserkreislaufes dar. Station III ist das erste Vorkläerbecken, IV bis VI Stationen im Oxydationsgraben, VII das Pumpbecken.

Der Ammoniakgehalt nimmt im Zyklus von 3 auf 1 mg/l ab, der Nitratgehalt steigt entsprechend von 3 auf 6 mg/l an.

Die Wasserbeschaffenheit konnte bisher nur in Stichprobenuntersuchungen festgestellt werden, von denen ein Resultat die Abb. 9 zeigt. Regelmäßige Kontrollen werden über den Sauerstoffgehalt und den pH-Wert des Wassers durchgeführt. Letzterer liegt ständig bei 7,0 - 7,5.

Das geschilderte Verfahren brachte nun unter den beschriebenen Umweltfaktoren das angestrebte Ergebnis, nämlich die sichere, kontrollierbare und schnelle Aufzuchtmöglichkeit bis zur Geschlechtsreife. Diese wurde bereits bei zweijährigen Karpfen erreicht, was eine Herabsenkung der normalen Generationsdauer um die Hälfte bedeutet. Im August 1966 konnten von diesen Tieren (Gewichtsentwicklung s. Abb. 4) durch Hypophyseninjektion reife Geschlechtsprodukte gewonnen werden. Da wir im Januar 1967 von denselben Elterntieren wieder Nachkommen gewinnen konnten, ist erwiesen, daß kein endogener jährlicher Sexualrhythmus bei Karpfen vorliegt und daß ferner bei Vorhandensein günstiger und konstanter Umweltfaktoren das Ablai-chen der Karpfen mehrmals im Jahr erfolgen kann. Über diese, besonders für züchterische Arbeiten außerordentlich wichtigen Arbeiten, speziell über Wesen und Technik der Hypophysierung und künstlichen Laichgewinnung, wird in dem Referat von Herrn KAUSCH ausführlicher berichtet werden.

Die neue Methode der Karpfenhaltung unter konstanten Umweltbedingungen eröffnet neben der Aufzucht die Möglichkeit exakte wissenschaftliche Ver-suche verschiedener Art an Nutzfischen durchzuführen.

Gegenüber Experimenten in Versuchsteichen bieten die Aquarienversuche eine Reihe von Vorteilen. Selbst im bestens geführten Versuchsteich lassen sich die schon eingangs erwähnten schädigenden Umwelteinflüsse nicht aus-schalten. In erster Linie ist hierbei an den Einfluß der Temperatur zu den-ken, der einmal am Ende des Sommers sämtliche Versuche zum Erliegen bringt, aber auch während der Wachstumsperiode z.B. durch Temperatur-stürze die Durchführung exakter Versuche hindert.

Schädigende Einflüsse durch Bakterien und Parasiten lassen sich ebenfalls nie gänzlich ausschalten.

Die Umweltbedingungen im Versuchsteich sind vor allem nicht in dem gewünschten Maße steuerbar. Alle den Fisch beeinflussenden Faktoren wie z.B. Wasserqualität, Sauerstoffgehalt und ganz besonders die Wassertemperatur lassen sich nur wenig oder gar nicht steuern. Hinzu kommt ferner, daß die Kontrollmöglichkeiten sowohl der Umweltfaktoren als auch besonders der Versuchsfische selber sehr beschränkt sind. Vor allem aber gibt es keine Parallelteiche. Alle noch so sorgfältig angelegten Versuchsteiche sind untereinander nie völlig gleich, so daß die Durchführung exakter Parallelversuche dort unmöglich ist.

Auch bei allen herkömmlichen Aquarienversuchen mit Nutzfischen traten eine Anzahl von Nachteilen auf, die wir mit Hilfe der neuen Methode weitestgehend ausschalten können. Der erste Punkt betrifft die Wasserqualität. Bei allen Versuchen im stehenden Wasser, besonders mit größeren Nutzfischen, verschlechtert sich die Wasserqualität - im weitesten Sinne - durch Futterreste und Ausscheidungen der Fische ständig. Dieser zunehmende Verschmutzungsgrad des Aquarienwassers erfordert nach gewisser Zeit einen ganzen oder teilweisen Wasserwechsel im Aquarium oder Umsetzen der Versuchstiere in ein anderes Aquarium. Mit dem Wasserwechsel ist also automatisch ein Milieuwechsel für die Fische verbunden. Je seltener solche Wasserwechsel durchgeführt werden, um so stärker und abrupter ist der Milieuwechsel für die Versuchstiere.

Bei dem neuen Verfahren, bei dem die Aquarien an einen geschlossenen Wasserkreislauf angeschlossen sind und ständig von Wasser durchströmt werden, tritt dieser starke Milieuwechsel nicht ein. Die Umweltfaktoren bleiben weitgehend konstant.

Der zweite bei Aquarienversuchen wichtige Punkt ist die Wassertemperatur. Bei den üblichen Aquarienversuchen mit stehendem Wasser tritt leicht bei Wasserwechsel gleichzeitig ein Temperaturwechsel ein. Vor allem aber ist bei Aquarienversuchen mit Nutzfischen die Höhe der Wassertemperatur bedeutsam. Hohe Wassertemperaturen im Bereich von 20° - 30°C gehen bei stehendem Wasser mit hohem Verschmutzungsgrad des Wassers einher, der durch den erhöhten Stoffwechselumsatz der Fische (Futterverbrauch

und Ausscheidungen) entsprechend ansteigt. Bei Aquarienversuchen im geschlossenen Wasserkreislauf lassen sich, wie unsere Versuche zeigen, z.B. Temperaturen von 23°C über mehrere Jahre hindurch einhalten.

Der Vorteil der Aquarienhaltung mit Wasserumlauf liegt nicht nur in der Aufhebung der wachstumshemmenden Wirkung des sogenannten Raumfaktors sondern auch in der Anwendbarkeit relativ hoher Wassertemperaturen, die alle Zuwachskurven bei den verschiedensten Experimenten entsprechend steil verlaufen lassen und Unterschiede somit verdeutlichen.

Besondere Bedeutung kommt der neuen Aquarienanlage dadurch zu, daß hier die Möglichkeit zu wirklich vergleichbaren Parallelversuchen gegeben ist. Da eine praktisch beliebig große Anzahl von Aquarien an einen gemeinsamen Wasserkreislauf angeschlossen sind, herrschen in allen Becken die gleichen Raum-, Wasser- und Temperaturverhältnisse vor. Selbst wenn aus technischen Gründen die Umweltbedingungen einmal nicht optimal sein sollten, z.B. Heizungsausfall o. ä., so sind doch jeweils in allen Becken die Milieuverhältnisse für die Versuchstiere gleich. Für die Durchführung der verschiedensten physiologischen Versuche an Nutzfischen ergeben sich so neue Möglichkeiten.

Wir haben am Karpfen zunächst einige Umweltfaktoren variiert und Vorversuche, z.B. über die Wirkung der Belichtung auf die Gewichtsentwicklung durchgeführt. Bei ganz oder teilweise verdunkelten Becken zeigten sich keine Unterschiede im Wachstum der Versuchstiere (Abb. 10).

Ein anderer Versuch sollte Aufklärung über den Zusammenhang von Raumgröße, Besatzstärke und Wasserdurchfluß geben. 4 Karpfen in einem Becken mit 2,5 l Wasserdurchfluß pro Minute wachsen deutlich schneller als 8 gleichschwere Tiere unter den gleichen Verhältnissen. Verdoppelt man jedoch bei 8 Tieren in einem Becken die Durchflußmenge (5 l/min.), so wachsen diese in der gleichen Weise wie vier Tiere bei 2,5 l/min. Durchflußmenge. (Abb. 11).

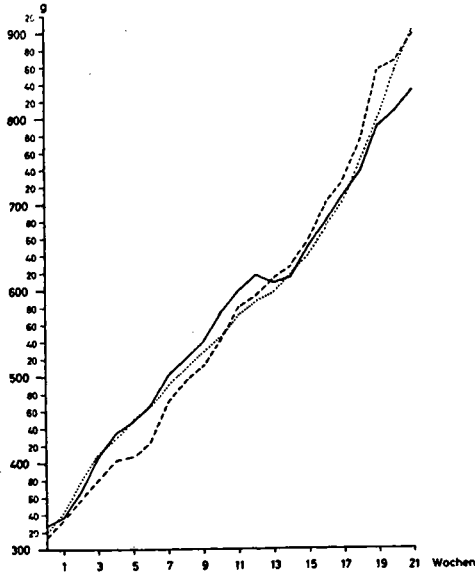


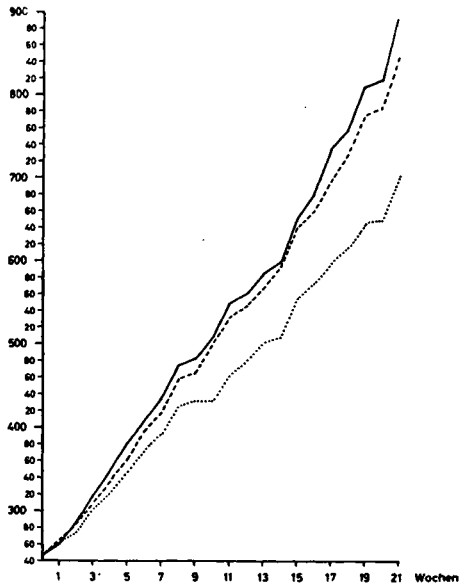
Abb. 10.

Gewichtsentwicklung in ganz (gestrichelte Linie), teilweise (ausgezogene Linie) und nicht abgedunkelten Becken (punctierte Linie).

Abb. 11.

Gewichtsentwicklung bei verschieden starkem Wasserdurchfluß

- Ausgezogene Linie:
4 Fische bei 2,5 l/min.
- Punctierte Linie:
8 Fische bei 2,5 l/min.
- Gestrichelte Linie:
8 Fische bei 5 l/min.



Diese Versuche sind Vorversuche, die z. Zt. wiederholt werden und erheben noch nicht den Anspruch auf endgültigen Aussagewert. Sie zeigen aber bereits, was für Experimente möglich geworden sind, durch konstante Umweltbedingungen, vergleichbare Parallelversuche und vor allem durch den für Aquarienversuche neuen Indikator Zuwachs.

Hauptsächlich für Versuche zur optimalen Aufzucht der Brut haben wir eine neue Anlage gebaut, die Abb. 12 wiedergibt. Sie faßt über 100 Glasaquarien und ist in vier, voneinander getrennt schaltbare Wasserkreisläufe unterteilt. Eine Anzahl von technischen Verbesserungen gegenüber der alten Anlage soll die Reinhaltung, Steuerung und Kontrolle der Wasserkreisläufe erleichtern.

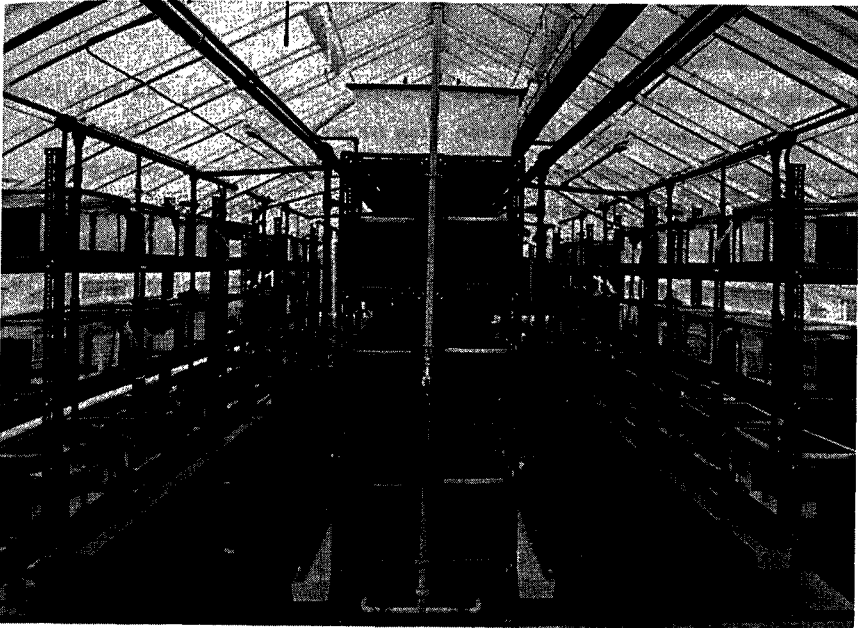


Abb. 12. Neue Aquarienanlage mit insgesamt 108 Glasaquarien. Oben Aufheizwannen, dunkle Rohre zur Wasserführung (Zu- und Ableitung), helle offene Rinnen als Schmutzwassersammelrinnen zu den unterirdischen Klärbecken.

Die Abb. 13 zeigt eine Batterie von Zuger-Gläsern, die der Erbrütung der befruchteten Karpfeneier dient.



Abb. 13 .

Zugergläser zur Laicherbrütung mit darunterstehenden Anzuchtbecken.

Schließlich sollen zwei Bilder noch als Hinweis darauf dienen, daß sich neben den guten Experimentiermöglichkeiten auch Aspekte für eine praktische Ausnutzung der neuen Methode ergeben. Die auf der Abb. 14 dichtgedrängt stehenden Fische - 29 K₁ im Gesamtgewicht von 6 260 g - wachsen im 40 l fassenden Plastikbecken weiter. Im allgemeinen können wir auf Grund unserer Beobachtungen sagen, daß ein Verhältnis von Fisch zu Wasser von 1 : 10



Abb. 14 .

40 l-Plastik-aquarium mit 29 K₁ Gesamtgewicht 6290 g.

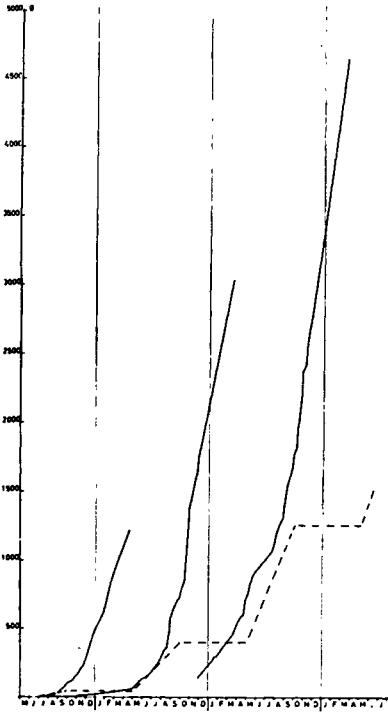


Abb. 15.

Gewichtszunahmen von Karpfen verschiedener Altersklassen in Aquarien (ausgezogene Linie) im Vergleich zum durchschnittlichen Zuwachs im Teich (gestrichelte Linie).

im Aquarium, also 4 kg auf 40 l Wasser als grober Besatzstärkendurchschnitt angesehen werden kann. Auf die Gesamtwassermenge im Kreislauf bezogen heißt das Verhältnis etwa 1 : 100. Bedenkt man, daß im Teich 1 : 10 000 bis 1 : 20 000 besetzt wird, so werden

die Möglichkeiten sichtbar, die sich nun durch Haltung auf engstem Raum unter ausschließlicher Trockenfütterernährung im Zusammenspiel mit der Teichhaltung ergeben können. Im Vortrag von Herrn von SCHRADER wird über einen ersten Versuch berichtet werden, der eine Kombinationsmöglichkeit von Teich- und Intensivhaltung aufzeigt. Die erzielte Wachstumsleistung von Aquarienkarpfen dreier Jahrgänge im Vergleich zum normalen Teichzuwachs verdeutlicht noch einmal Abb. 15.

Es wäre ferner denkbar, Karpfenbrut im Winter zu erzeugen und sie im Frühjahr in der Größe normaler "K₁" auszusetzen, wodurch dem Teichwirt ein Jahr Anwuchs eingespart würde. Schließlich kann an die Ausnutzung von warmem Kühlwasser der Industrie gedacht werden, wodurch sich bei geeigneten technischen Maßnahmen auch eine ganzjährige Gewichtszunahme von Speisekarpfen erzielen lassen müßte.

Literatur

- HOFFBAUER, C. : Über den Einfluß des Wasservolumens auf das Wachstum der Fische. Allg. Fischereiztg. N. F. 17, 103 (1902).
- KRUPAUER, V. : Vliv velikosti zivotniho prostredi na rúst kapra. Ceskoslov. Rybárstvi, H. 6 , 85 (1963).
- LANGHANS, V. : Zur Raumfaktorfrage. Nachrichtenblatt für Fischzucht u. Fischerei 1, H. 6, 122 (1928).
- MIACZYNSKI, T. und E. RUDZINSKI : Wzrost karpi poczatkowo przetrzymanych w akwariach. Acta hydrobiologia (Krakau) 3, 165 (1961).
- SCHÄPERCLAUS, W. : Lehrbuch der Teichwirtschaft. Parey Berlin u. Hamburg (1961).
- SEILER, R. : Die Fütterung des Karpfens, beurteilt nach Aquarienversuchen. Internat. Revue der gesamten Hydrobiol. u. Hydrographie 36, 1 (1938).
- WALTER, E. : Das Wachstum zurückgehaltener Karpfen. Fischereiztg. 34 (1931).
- WILLER, A. : Der Raumfaktorenkomplex in der Forellenzucht. Mittlg. d. Fischereivereins f.d. Prov. Brandenburg, Ostpreußen u. die Grenzmark. 20, 131 (1928).

B. L Ü H R

Die Fütterung von Karpfen bei Intensivhaltung

Neben züchterischen Arbeiten können mit Hilfe der neuen Haltungsweise von Karpfen im Aquarium Versuche durchgeführt werden, die den Einfluß der Umweltfaktoren auf das Wachstum der Karpfen klären sollen. Außerdem besteht die Möglichkeit, an Hand exakter Fütterungsversuche Fragen auf dem Gebiet der Ernährungsphysiologie zu untersuchen. Im Teich sind derartige Versuche nahezu undurchführbar, da jede Möglichkeit der ständigen Kontrolle fehlt. Probewiegungen können nur in weiten Abständen durchgeführt werden, da das Abfischen der Karpfen mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. Ähnlich sieht es mit den Darminhaltsuntersuchungen aus. Für die wirkliche Nährtaufnahme des Karpfens können derartige Untersuchungen nur lose Anhaltspunkte bieten. Exakte Werte über den Verzehr an Fertigfutter lassen sich im Teich ebenfalls nur schlecht feststellen. Die Fütterung erfolgt in weiten Abständen, die Futtermengen pro Mahlzeit sind entsprechend groß und werden nicht sofort von den Fischen aufgenommen. Die von der Industrie angebotenen Pellets sind noch von ungenügender Wasserbeständigkeit. Die starke Bewegung des Karpfens am Futterplatz begünstigt den Zerfall der Preßlinge noch zusätzlich. Bekanntermaßen ist die Futteraufnahme des Karpfens temperaturabhängig; sie läßt bei sinkender Wassertemperatur stark nach.

Alle diese, die Durchführung von Teichversuchen erschwerenden Faktoren, konnten bei der neuen Haltungsweise ausgeschaltet werden. Die Erhaltung einer gleichmäßigen Wassertemperatur läßt die Durchführung der Versuche sowohl im Sommer als auch im Winter zu. Das Aquarium bietet die Möglichkeit der Beobachtung und der Kontrolle des Zuwachses durch wöchentliche Wiegung. Außerdem versetzt uns die Aquariumhaltung in die Lage der gezielten Fütterung, d.h. jede Versuchsgruppe, selbst jedes Einzeltier, kann allein mit der zugemessenen Menge Futter versorgt werden. Für alle Versuchsgruppen herrschen völlig gleiche Bedingungen.

Die Einführung der Intensivhaltung von Karpfen mußte zwangsläufig eine völlige Umstellung der Fütterungsmethode mit sich bringen. Nach der Lehrmeinung war es notwendig, Karpfen eine Naturfuttergabe in Höhe von 50 % der Gesamtfuttermenge zu verabreichen. Diese Methode wandten wir bei unseren ersten Untersuchungen der Wachstumsintensität beim Karpfen ebenfalls an. Schon sehr bald schränkten wir die Naturfuttergabe allmählich ein und gaben sie später ganz auf. Wir verfütterten ausschließlich pelletiertes Fertigfutter in einer Gabe von 3 % des Lebendgewichtes täglich. Die guten Zunahmen der im Aquarium gehaltenen Tiere ließen auf die Richtigkeit dieser Fütterungsmethode schließen. Wir verwendeten ein Forellenfutter mit einem Rohrpoteingehalt von 29,43 %, (Fertigfutter A). Die Zusammensetzung ist auf Seite 52 wiedergegeben. Bei Verfütterung dieses Fertigfutters traten keine Verluste auf. Die Zunahmen waren außerordentlich hoch, wie die graphischen Darstellungen beweisen, die im Beitrag von MESKE bereits gezeigt wurden.

Die Fütterung der Karpfen erfolgt in der Regel fünfmal täglich in Abständen von ca. 2 Stunden. Zur Fütterung wird ein Meßlöffel mit Skaleneinteilung benutzt. Durch wöchentliche Zu- und Rückwaage des Futters wird der Verzehr festgestellt. Zu gleichem Termin erfolgt jeweils die Wiegung der Versuchsgruppe. Die Ergebnisse der Wiegunge werden in "Wochenlisten" eingetragen (Tab. 1).

Eine Aquarienhaltung von Karpfen bietet die Möglichkeit von Mastleistungsprüfungen, wie sie für andere Tierarten längst üblich sind. Für züchterische Arbeiten wären derartige Prüfungen von großem Wert.

Die in der "Wochenliste" wiedergegebenen Zahlen zeigen die deutliche Überlegenheit der "Aquariumkarpfen" gegenüber "Teichkarpfen". Der durchschnittliche Futterquotient von 1,9 steht in keinem Verhältnis zu den Quotienten von 10-15, die für den Teich als normal gelten. Mit zunehmendem Gewicht und Alter verschlechtert sich der Futterquotient allerdings beim Karpfen ebenso wie bei anderen Tierarten.

Tabelle 1

Eine unserer wöchentlich angefertigten Wiegelisten.

Becken	Anzahl Alter	Gewichte 30.8.65	Gewichte 6.9.65	Zunahme seit 30.8.	Durch- schn. Stückgew. 6.9.65	Prozent Zunahme 23.8.-30.8.	Prozent Zunahme 30.8.-6.9.	Futter- verbrauch 30.8.-6.9.	Futter- quotient
1 a	3 K ₃	3865 g	4165 g	+ 300g	1388 g	+ 5,2 %	+ 7,8 %	778 g	2,6
	1 K ₃	1235 g	1320 g	+ 85g		+ 5,1 %	+ 6,9 %		
	1 K ₃	1230 g	1310 g	+ 80g		+ 2,9 %	+ 6,5 %		
	1 K ₃	1400 g	1535 g	+ 135g		+ 7,3 %	+ 9,6 %		
	47 K ₂	15765 g	18095 g	+2330g	385 g	+ 12,7 %	+14,8 %	4503 g	1,9
7 a	5 K ₂	1310 g	1625 g	+ 315g	325 g	+ 16,4 %	+24,0 %	497 g	1,6
7 b	5 K ₂	1755 g	2030 g	+ 275g	406 g	+ 15,5 %	+15,7 %	415 g	1,5
8 a	4 K ₂	1830 g	1985 g	+ 155g	496,3g	+ 12,3 %	+ 8,5 %	460 g	3,0
8 b	9 K ₂	2715 g	3050 g	+ 335g	338,9g	+ 12,7 %	+12,3 %	695 g	2,1
8 c	10 K ₂	2905 g	3640 g	+ 735g	364 g	+ 10,3 %	+25,3 %	968 g	1,3
9 b	5 K ₂	2245 g	2525 g	+ 280g	505 g	+ 13,6 %	+12,5 %	690 g	2,5
9 c	9 K ₂	3005 g	3240 g	+ 235g	360 g	+ 11,5 %	+ 7,8 %	778 g	3,3

Nachdem die ersten fütterungstechnischen Schwierigkeiten beseitigt waren, begannen wir mit den ersten Versuchen. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß es sich lediglich um Tastversuche handelt, die alle der Wiederholung bedürfen. Endgültige Schlüsse lassen sie noch nicht zu. Zuerst interessierte uns der Einfluß der Fütterungstechnik auf das Wachstum der Karpfen. Wir fütterten zu diesem Zweck zwei Gruppen mit je 10 Karpfen in einstündigem Abstand, zwei Kontrollgruppen mit ebenfalls je 10 Karpfen wie üblich im Abstand von ca. 2 Stunden. Die Höhe der Tagesrationen unterschieden sich nicht voneinander, die Umweltbedingungen waren völlig gleich. Wie der Verlauf der Kurven zeigt, entwickelten sich die stündlich gefütterten Tiere besser. (Abb. 1).

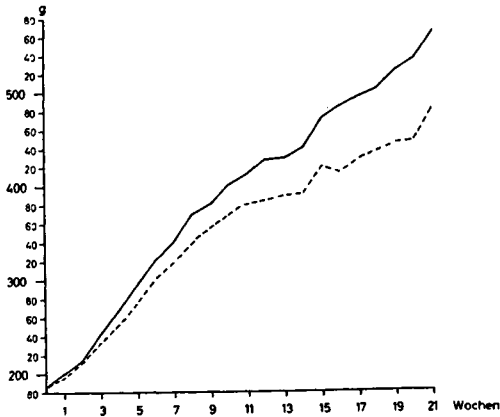


Abb. 1

Gewichtsentwicklung bei stündlicher (durchgezogene Linie) und 2-stündlicher Fütterung (gestrichelte Linie).

Kleine Futtermengen werden schneller aufgenommen und Futterverluste weitgehend vermieden. Es besteht die Möglichkeit, daß noch kürzere Zwischenfutterzeiten weitere Erfolge bringen würden. Auch der relativ kurze Verdauungsapparat des Karpfens, das Verhältnis von Körperlänge zu Darmlänge beträgt bei ihm nur 1 : 3, läßt kleine Rationen je Mahlzeit sinnvoll erscheinen.

In einem weiteren Versuch konnten wir die Abhängigkeit des Zuwachses von der Höhe der Futterration feststellen.

Je 6 K₁ verabreichten wir Tagesrationen in Höhe von 2, 3, 4 und 5 % ihres Körpergewichtes. Das Ergebnis zeigte, daß die Zunahme des durchschnittlichen Stückgewichtes mit der Höhe der Ration steigt. (Abb. 2)

Gleichzeitig verschlechtert sich allerdings auch der Futterquotient. Dieser Erscheinung kann man jedoch u. E. durch eine schnellere Folge der Fütterungszeiten oder durch Einführung einer "Langtagfütterung" wirksam begegnen. Bisher erfolgte die Fütterung der Karpfen nur während des Arbeitstages (9 Stunden) . Eine "Langtagfütterung", die die Verabfolgung größerer Futtermengen pro Tag ermöglichen würde, sollte sich nach unserer Meinung auf ca. 16 Stunden/Tag erstrecken.

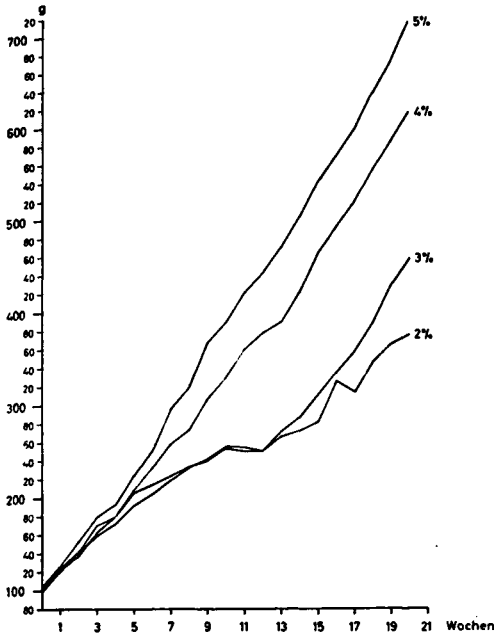


Abb. 2

Gewichtsentwicklung bei unterschiedlichen Rationen: 2, 3, 4 und 5 % vom Körpergewicht täglich.

Um derartige Versuche jedoch technisch durchführen zu können, wurde die Entwicklung und Herstellung einer "Fütterungsautomatik" notwendig. Über den Aquarien sind auf einer Welle Behälter angebracht, die bei jeder Drehung der Welle die gewünschte Menge Futter auswerfen. Die Dosierung erfolgt mit Hilfe eines einseitig ausgeschnittenen Rohres, das in den Behälter hineinragt. Die Größe dieses Ausschnittes kann variiert werden. Auf diese Weise ändert sich die Menge des geschütteten Futters. Die Welle, auf der die Behälter befestigt sind, wird von einem Motor angetrieben, der mit einer elektrischen Schaltuhr gekoppelt ist.

Die "Fütterungsautomatik" ist bereits in Betrieb genommen. Nach Beseitigung der ersten technischen Mängel sind die Versuche angelaufen.

Neben der Erprobung der Fütterungsmethoden erschien die Untersuchung des Nährstoffbedarfes der Karpfen von besonderer Bedeutung.

Das Schwergewicht lag dabei vorerst auf der Feststellung des Eiweißgehaltes eines optimalen Karpfenfutters.

In Vorversuchen verglichen wir das bisher von uns ausschließlich verwendete Forellen-Fertigfutter - Rohproteingehalt 29,43 % - (Futter A) mit einem Karpfenfutter - Rohproteingehalt 26 % (Futter C).

Fertigfutter A

- 30,00 % tierische Eiweißstoffe:
 - 10 % Dorsmehl
 - 8 % Lebermehl
 - 2 % Blutmehl
 - 6 % Magermilchpulver
 - 4 % Fish-solubles
- 19,43 % Haferschalen
- 15,54 % Weizenkleie
- 10,00 % Getreidetrockenschlempe (vorw. Weizen, Roggen, Milo)
- 8,00 % Garnelen
- 5,00 % Torula-Futterhefe
- 4,85 % Sojaschrot, extr.
- 3,88 % Seetangmehl
- 2,00 % Viehsalz
- 1,30 % Vitamin A, D₃, E und B

lt. Analyse

- 29,43 % Rohprotein
- 3,21 % Fett
- 11,54 % Rohfaser

Fertigfutter C

- 29,00 % Eiweißkonzentrat:
 - 44,0 % Sojaschrot, extr.
 - 30,0 % Fischmehl
 - 10,0 % getr. Fischpreßsaft
 - 10,0 % Molkenpulver
 - 4,5 % Vitamin A, D₃, E, C
 - 1,5 % Phosphors. Kalk
- 17,00 % Maistrockenschlempe
- 15,50 % Weizenkleie
- 10,00 % Tapiokamehl
- 10,00 % Gerste, geschr.
- 5,00 % Seetangmehl
- 4,00 % Maiskleberfutter
- 3,00 % Rückstände aus der Zelluloseherstellung
- 3,00 % getr. fish-solubles
- 2,00 % Melasse
- 1,50 % Viehsalz

lt. Analyse

- 26,00 % Rohprotein
- 3,60 % Fett
- 5,80 % Rohfaser

Der Gehalt des Forellenfutters an tierischem Eiweiß ist wesentlich höher als beim Karpfenfutter, bei dem 44 % des Eiweißkonzentrates aus Sojaschrot bestehen. Der Gehalt an Rohfaser ist im Forellenfutter annähernd doppelt so hoch wie im Karpfenfutter.

Die beiden Futtermittel wurden an jeweils mehrere Gruppen verfüttert.

Da das Versuchsmaterial wenig ausgeglichen war - uns standen damals noch nicht genügend Tiere für Versuchszwecke zur Verfügung - wiederholten wir den Versuch noch zweimal. Der erste Versuch mit 27 Versuchstieren erstreckte sich über 77 Tage, der zweite mit 18 Versuchstieren über 87 und der letzte mit 17 Versuchstieren über 165 Tage. Obgleich die Anfangsgewichte der zu den einzelnen Versuchen benutzten Tiere recht unterschiedlich waren - sie lagen zwischen 270 und 950 g - zeigt der Verlauf aller drei Kurven deutlich die Überlegenheit des Forellenfutters, die vermutlich auf den höheren Anteil an tierischem Protein zurückzuführen ist. (Abb. 3).

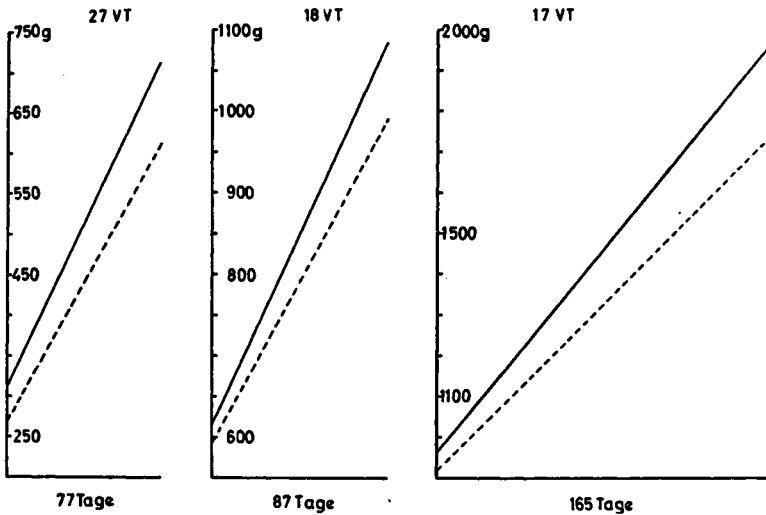


Abb. 3 Gewichtsentwicklung beim Vergleich zweier Fertigfutter in drei Versuchen (ausgezogene Linie: Futter A, gestrichelte Linie : Futter C).

Um weiteren Aufschluß über die Zusammensetzung und den Rohproteingehalt eines optimalen Karpfenfutters zu erhalten, stellten wir im Herbst 1966 18 sehr ausgeglichene Versuchsgruppen von je 40 K_1 zusammen, die mit neun verschiedenen Futtermitteln aufgezogen wurden. Bei Versuchsbeginn hatten die Tiere ein Durchschnittsgewicht von 11,0 g. Je 2 Gruppen wurden mit dem gleichen Futter versorgt. Bis zu einem durchschnittlichen Stückgewicht von

50 g erhielten sie eine tägliche Ration, die 4 % ihres Lebendgewichtes ausmachte; ab 50 g Durchschnittsgewicht betrug die tägliche Futterrationsration 3,5 % des Lebendgewichtes. Bis zu einem Durchschnittsgewicht von 30 g wurden die Karpfen zehnmal täglich gefüttert, ab 30 g Durchschnittsgewicht nur noch fünfmal/Tag. Eine Einführung von zehn Mahlzeiten je Tag erschien uns notwendig, da wir beobachten konnten, daß die kleinen Karpfen nicht in der Lage waren, größere Futtermengen aufzunehmen, bevor die Pellets in Lösung gingen. Der Versuch begann am 9. September 1966 und läuft noch.

Die folgende Darstellung gibt die Gewichtsentwicklung bis zum 5.1.67 wieder (Abb. 4).

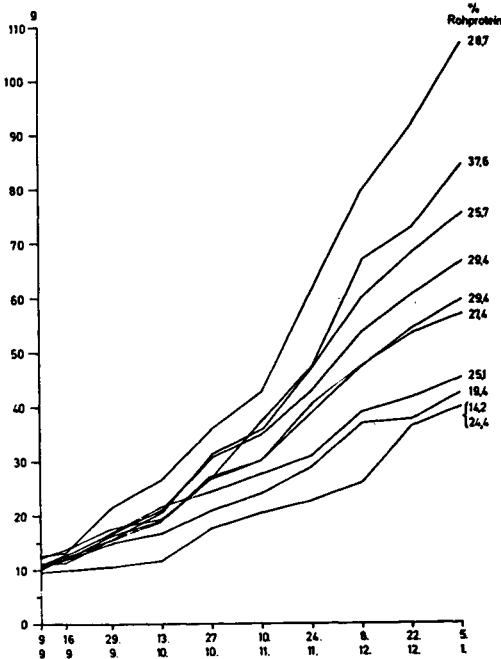


Abb. 4
Gewichtsentwicklung bei Fütterung mit neun verschiedenen Fertigfuttern.

Am Ende der Kurven ist der Rohproteingehalt des verwendeten Futters angegeben. Die schlechteste Entwicklung zeigte eine Gruppe, die zu Beginn des Versuches mit einem eiweißarmen Junghennenalleinfutter versorgt wurde. Wegen zahlreicher Ausfälle erfolgte am 18.10.66 eine Futterumstellung

auf ein Putenmastalleinfutter mit einem Rohproteingehalt von 24,4 %. Von diesem Zeitpunkt an verläuft die Gewichtsentwicklung etwas steiler. Als ungenügend zeigten sich weiterhin zwei Karpfenfutter mit 19,4 % und 25,1 % Rohproteingehalt. Eine mittlere Entwicklung weisen drei Gruppen auf, die mit einem Karpfenfutter (Rohproteingehalt 27,4 %), Putenstarter (Rohproteingehalt 29,4 %) und einem Forellenfutter (Rohproteingehalt ebenfalls 29,4 %) versorgt wurden. Die beste Entwicklung zeigen drei Gruppen, die ein Karpfenfutter mit 25,7 %, Forellenfutter mit 37,6 % und 28,7 % Rohproteingehalt erhielten.

Offenbar besteht eine gewisse Abhängigkeit des Zuwachses vom Proteingehalt des Futters. Ein Gehalt des Futters an weniger als ca. 26 % Rohprotein scheint nicht ausreichend für einen optimalen Zuwachs bei Karpfen zu sein.

Interessant ist, daß auch bei diesem Versuch die Rolle des Rohproteins tierischer Herkunft für die Zuwachsleistung deutlich wird. Im Futter der vier Gruppen mit dem besten Zuwachs beträgt der Anteil des Rohproteins tierischer Herkunft mehr als 8 %, während er bei den übrigen Versuchsfuttern unter diesem Wert liegt.

Die Abhängigkeit des Zuwachses von weiteren Nährstoffen und der eventuelle Einfluß einzelner Futterkomponenten auf das Wachstum von Karpfen werden in weiteren Versuchen geprüft. Eingeschlossen sind Feststellungen über den Bedarf an bestimmten Aminosäuren.

Bei der Durchführung dieser Fütterungsversuche traten wider Erwarten Tierverluste ein. Da die verendeten Karpfen weder Parasitenbefall noch sichtbare Krankheitssymptome aufwiesen, scheinen die Abgänge in Beziehung zu der Futterzusammensetzung zu stehen.

Die Abb. 5 bestätigt diese Vermutung.

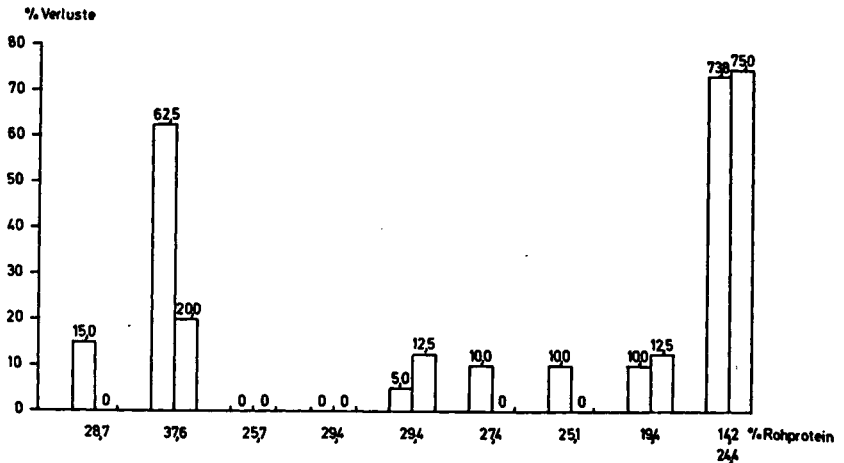


Abb. 5 Verluste bei Fütterung mit neun verschiedenen Futtermitteln (in Prozenten).

Während bei Verwendung einiger Fertigfutter recht hohe Verluste auftraten, selbst bei einem extrem eiweißreichen Forellenfutter, verliefen die Versuche in zwei Fütterungsgruppen völlig verlustlos. Bei einem dieser Futtermittel handelt es sich um das Forellenfutter mit einem Rohproteininhalt von 29,43 %, das wir seit Beginn unserer Versuche bereits mit bestem Erfolg verwendet hatten und dessen Zusammensetzung die Gegenüberstellung (Seite 52) wiedergibt.

Neben der Frage nach dem günstigsten Proteingehalt eines Karpfenfutters interessierte der Vitaminbedarf der Karpfen. Zu diesem Zweck prüften wir, ob einer Aufwertung des bereits vitaminisierten Futters durch weitere Vitaminzusätze Bedeutung zukäme.

Zwei Kontrollgruppen von je 6 K₁ wurden mit dem normal vitaminisierten Forellenfutter versorgt, zwei Versuchsgruppen von ebenfalls 6 K₁ erhielten zusätzlich zu dem gleichen Forellenfutter wöchentlich steigende Mengen eines Polyvitaminpräparates verabreicht.

Ein besserer Zuwachs konnte durch zusätzliche Vitaminierung nicht erreicht werden, was darauf schließen läßt, daß die Fische bei Verabfolgung des benutzten Forellenfutters ausreichend mit Vitaminen versorgt wurden (Abb. 6).

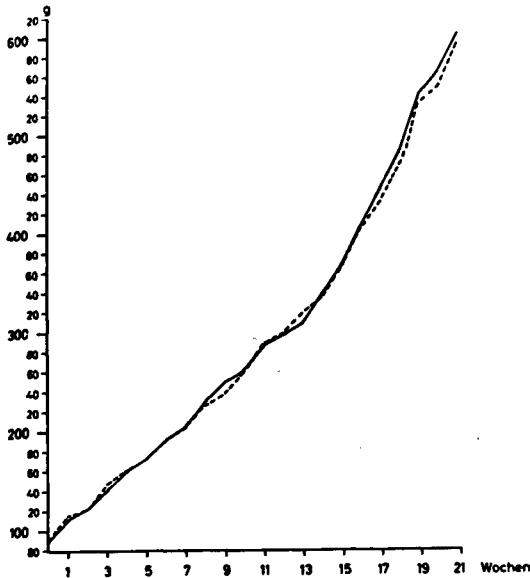


Abb. 6
Gewichtsentwicklung bei zusätzlicher Verfütterung von Vitaminen (durchgezogene Linie); im Vergleich zur Kontrollgruppe (gestrichelte Linie).

Ob durch eine höhere Vitaminierung unter ungünstigen Bedingungen nicht doch ein Effekt erreichbar ist, wurde durch diesen Versuch nicht geklärt.

Wie an anderer Stelle noch ausführlicher berichtet wird, war es uns möglich, nach Hypophysierung ein Ablachen unserer Karpfen im August 1966 und im Januar und Februar 1967 zu erreichen. Das Problem der Brutanzucht lösten wir, indem wir der Brut mittels Tropfflaschen Tag und Nacht Protozoen zuführten, die wir aus Aufgüssen von vorwiegend Heu- und Luzernegrünmehl gewonnen hatten. Nach zweitägiger Infusorienfütterung stellten wir die Karpfenbrut langsam auf Artemia-Fütterung um.

In weiteren Versuchen sollen die Aufzuchtmöglichkeiten bei ausschließlicher Verfütterung von Fertigfuttern geprüft werden.

Um eine noch bessere Ausnutzung des Futters zu erreichen, machten wir den Versuch einer Flüssigfütterung bei Karpfen. Aufgelöstes Forellenfutter füllten wir in Babyflaschen, die wir mit einem Sauger versehen in ein Aquarium einhängten. Innerhalb weniger Stunden hatten die Karpfen gelernt, den Sauger zu betätigen. (Abb. 7).



Abb. 7 Flaschenfütterung bei Karpfen.

Wir konnten mit diesem Verfahren einen teilweise recht guten Zuwachs erzielen, doch bedarf die Methode noch der Verbesserung, um Futterverluste zu vermeiden. Es ist u. a. an ein Futter in Pastenform gedacht.

Nach diesen Versuchen sind wir sicher, daß ein optimaler Zuwachs bei Karpfen noch nicht erreicht ist. Bei Ausschöpfung aller sich bereits andeutenden Möglichkeiten ist ein noch wesentlich besserer Zuwachs von Karpfen im Aquarium zu erwarten.

B. von SCHRADER

Bericht über eine Kombination von Teich- und Intensivhaltung von Karpfen.

Ich habe hier über einen Versuch zu berichten, der im Sommer 1966 und zwar genau gesagt vom 27. 5. bis 22. 9. 66 in zwei Kleinteichen meiner Hälteranlage durchgeführt wurde.

Zunächst etwas über die Versuchsteiche selbst; die Größe der Teiche ist ca. 150 qm je Teich, die Tiefe liegt zwischen 0,6 m und 1 m; der Untergrund besteht aus humosem Mineralsand mit einer in der tieferen Zone vor dem Mönch abgelagerten geringen Schlammauflage. Da die Teiche windgeschützt liegen, war eine mittlere bis zeitweilig auch starke Besiedelung mit Wasserlinsen in der zweiten Sommerhälfte zu beobachten. Da die Teiche zuvor den Winter über als Hälter beansprucht wurden und dazu noch mit relativ kaltem Wasser vom Zuleiter her durchflossen sind, mußten sie als naturnahrungsarm bezeichnet werden. Die Wassertemperatur wurde gelegentlich, also unregelmäßig gemessen und hat 16 Grad Celsius nicht überschritten. Zwei Untersuchungen zur Feststellung evtl. vorhandener Naturnahrung mit dem Planktonkescher ergaben ein geringfügiges Vorkommen von Copepoden. Der Bodensatz im Gazenetz war weniger als 1 ccm, auf einer Strecke von 1 Meter entnommen, bei 10-maligem Hin- und Herfangen. Hieraus ist auf einen, wenn auch nur möglicherweise sehr geringen, Naturnahrungsanteil an der Gesamternährung der Versuchsfische zu schließen.

Als Versuchsfische dienten zwei Gruppen genetisch gleichen Ausgangsmaterials aus einem der in der Teichwirtschaft Sunder vorhandenen Karpfenstämme, der auch früher schon in Gruppenleistungsprüfungs-Versuchen von Wunder getestet worden war und der sich dabei als relativ uneinheitlich im Wachstumsleistungsergebnis erwiesen hatte. Das mittlere Wachstum lag seinerzeit jedoch im Rahmen der mitvergleichenen weiteren Karpfenstämme aus anderen bekannten Zuchtbetrieben.

Die Gruppe 1 stellt eine Auswahl von 23 einsömmerigen Karpfen aus dem MPI dar, die nach der hier gefundenen Methode von Intensivhaltung in einem Lebensalter von nur etwa 11 Monaten ein Durchschnittsgewicht von 252,1 Gramm erreicht hatten. Das hier angegebene Durchschnittsgewicht ist bezogen auf die wiedergefangenen 21 Versuchskarpfen; zwei Karpfen gingen verloren. Der Verlust lag also knapp unter 10 %, was angesichts der geringen Größe der Teiche, vor allem aber der niedrigen Ausgangszahl und Besiedelungsdichte, als völlig normal anzusehen ist.

Die Fische wurden als Brut (vorgestreckte) aus Sunder übernommen.

Gruppe 2 bestand bei Versuchsbeginn aus 25 zweisömmerigen Karpfen aus der üblichen Aufzuchtmethode teichwirtschaftlicher Praxis, ebenfalls aus Sunder. Diese Fische hatten, wiederum auf die wiedergefangenen dreisömmerigen Versuchskarpfen bezogen, ein Einsatzdurchschnittsgewicht von 342,9 Gramm. Bei dieser Gruppe wurden zwar alle Karpfen wieder abgefischt; es konnten jedoch nur 24 ausgewertet werden, da einer wegen vermutlich schwerer organischer Erkrankung in abgemagertem, hohl-äugigem Zustand wieder abgefischt wurde. Sein Körpergewicht war bei der Abfischung geringer als beim Einsatz.

Die Fische wurden unmittelbar vor dem Einsatz in die Teiche von mir mit Kunststoff-Faden und kleinen nummerierten weißen und roten Plättchen markiert. Die Anbringung erfolgte in der Rückenmuskulatur hinter dem letzten Rückenflossenstrahl. Hierbei erhielten die einsömmerigen die weißen und die zweisömmerigen die roten Marken. Markenverluste traten nur in zwei Fällen auf; die betreffenden Versuchstiere konnten jedoch mit ausgewertet werden, da angesichts der geringen Verlustquote auf das jeweilige Ausgangsindividuum geschlossen werden konnte, zumal Weiß dazu noch mit eingetätzten Markierungen auf der Körperseite aus früheren Versuchsarrangierungen im MPI versehen war. Im übrigen wurden alle Versuchsfische gewogen und gemessen.

Folgender Besatz wurde vorgenommen:

Teich 1	11 weiß und 12 rot)	Das entspricht einer Besatzdichte
Teich 2	12 weiß und 13 rot)	von etwa 1600 K ₂ je ha.

Die Fütterung der Fische erfolgte an 6 Tagen in der Woche um 7 Uhr morgens in Gaben von zunächst 200 gr = 3 % des Körpergewichtes je Versuchsteich. Die Futtermenge wurde im Verlauf des Sommers entsprechend der Gewichtszunahme der Fische gesteigert. Es wurde ein spezifisches Karpfenfuttermittel verfüttert, das nach ernährungsphysiologischen Erfordernissen im Stoffwechsel der Karpfen zusammengesetzt ist. Die Preßlinge zerfallen allerdings schon bald im Wasser, so daß angesichts der geringen Besatzdichte keine rationelle Ausnutzung des an sich qualitativ sonst hochwertigen Futtermittels feststellbar war. Die von den Flossen- und Maulbewegungen der Fische bewirkte Wasserbewegung in Futternähe verursacht offensichtlich durch Verspülen einen größeren Verlust an Masse. Dieses läßt sich am Beispiel der zur Verfütterung gelangten Gesamtfuttermenge nachweisen; denn das Gesamtgewicht der ausgesetzten Versuchstiere betrug 13 525, -- g , und das Abfischungs-, also Erntegewicht aller Karpfen betrug 32 060, -- g . Der Zuwachs in beiden Teichen machte also nur 18 535, -- g aus, wozu jedoch insgesamt 184 kg Carpi erforderlich waren. Berücksichtigt man noch, was schon eingangs erwähnt wurde, daß auch ein gewisser Anteil an Naturnahrung an der Gesamternährung der Fische beteiligt gewesen sein mußte, so ergibt sich angesichts des erwirtschafteten Futterquotienten von 1 : 10 eine als unwirtschaftlich zu bezeichnende Nahrungsausnutzung.

Dieser Umstand, so wenig zufriedenstellend er auch sein mag, gestattet dennoch eine eingehende Analyse des Wachstumverhaltens der konkurrierenden Testgruppen; denn die Prüfungsvoraussetzungen waren für beide die gleichen, was doch entscheidend ist.

In Teich 1 registrieren wir als Ausgangsgewicht für Weiß, also die aus der Intensivhaltung entstammenden K₁ , zusammen 2 555 g für zehn wieder

abgefischte Versuchstiere oder 255,5 g auf den Einzeldurchschnitt bezogen.

Die 12 Rotmarkierten wogen zusammen 4 000 g oder im Einzeldurchschnitt 333,3 g .

Absolut war also die Einsatzgewichtsdifferenz der Gruppen zum Zeitpunkt des Besatzes 1 445 g , während zur Abfischung nahezu ein Ausgleich bei einer kaum noch ins Gewicht fallenden Differenz von nur 145 g absolut zu verzeichnen war. Weiß hatte ein Durchschnittsgewicht von 730,0 g und Rot ein solches von 629,6 erreicht; Weiß einen Stückzuwachs von 474,5 g und Rot von nur 296,3 g . Das macht einen prozentualen Zuwachs bei Weiß von 185,7 gegen 88,9 bei Rot aus.

Der mittlere Längenzuwachs der Gruppe 1 betrug 9,1 cm und der der Gruppe 2 nur 6,8 cm. In Prozent ausgedrückt also 38,2 : 28,3.

Ein relativ gleiches Bild ergaben die Verhältnisse in Teich 2. Weiß hatte ein Durchschnittsbesatzgewicht von 249,1 g , Rot von 352,5 g .

Alle weißmarkierten Fische zusammen ergaben ein Gesamteinsatzgewicht von 2 740, -- g und alle roten ein solches von 4 230,00 g . Das Gesamt-abfischungsgewicht von Weiß war 8 330, -- g ., bei Rot betrug es 8 875, -- gr. Wiederum in % ausgedrückt, ergab sich für Weiß mit 5 590 g Gesamtzuwachs oder 508,2 g Stückzuwachs gegenüber 4 645 g bzw. 387,1 g der Rotmarkierten ein Zunahmevorteil von 94,2. und für den Längenzuwachs ergab der Unterschied 9,9 %, nämlich bei Weiß 42,8 und bei Rot 32,9 %. Im absoluten Wachstum hatte Weiß 9,9 cm Zuwachs aufgewiesen, Rot dagegen nur 8,0 cm. Die Auswertung beider Gruppen ergibt somit einen Vorteil für die Gruppe 1 von 95,6 % für die Gewichtszunahme und von 10 % für das Längenwachstum.

Das Verhältnis von Körperlänge zum Gesamtgewicht zeigt für Weiß 1 : 22,6 gegen 1 : 21,8 für Rot.

Tabelle 1

Entwicklung der durchschnittlichen Stückgewichte im Teich
vom 27.5. - 22.9.1966

		A: Bei ausschließlicher Teichhaltung			B: Bei vorhergegangener Überwinterung im Haus		
Gruppe		Gew. am 27.5.66	Gew. am 22.9.66	Zunahme	Zunahme in %		
A (rot)	24 K ₂	342,9 g	684,6 g	341,7 g	99,6 %		
B (weiß)	21 K ₁	252,1 g	744,2 g	492,1 g	195,2 %		

Gruppen A und B		Gesamtgewicht am 27.5.66:	13.525 g
		Gesamtgewicht am 22.9.66:	32.060 g
		Zuwachs v. 27.5. - 22.9.66:	18.535 g
		Futtermittelverbrauch :	184 kg Fertigfutter
		Futterquotient :	1 : 10

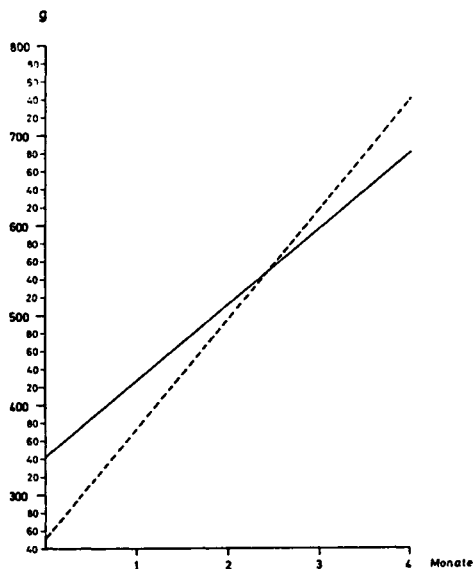


Abb. 1

Entwicklung der durchschnittlichen Stückgewichte im Teich in g
Ausgezogene Linie:
Bei ausschließlicher Teichhaltung (24 K₂)
Gestrichelte Linie:
Bei vorhergegangener Intensivhaltung (21 K₁).

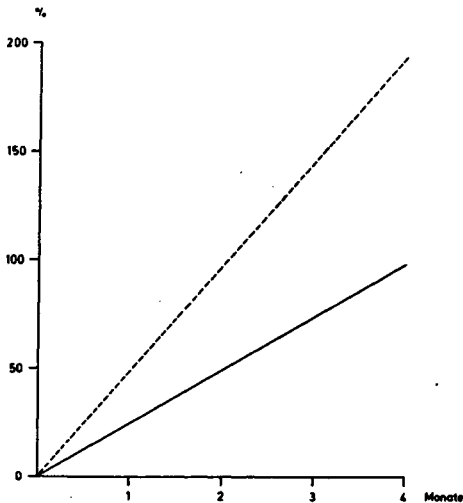


Abb. 2

Prozentuale Gewichtszunahme im Teich
Ausgezogene Linie:
Bei ausschließlicher
Teichhaltung (24 K₂)
Gestrichelte Linie:
Bei vorhergegangener
Intensivhaltung (21 K₁).

Es soll hier eine längere Ausdeutung des Versuchsergebnisses noch nicht vorgenommen werden; doch muß die zunächst unwahrscheinliche, so sehr ins Auge fallende, relativ hohe Gewichtszunahme der Gruppe 1 bei der vergleichenden Auswertung überraschen, wird doch im allgemeinen in der Tierzucht die Verpflanzung von Tieren aus einem Milieu mit optimalen Ernährungs- und Klimabedingungen in ein qualitativ schlechteres durchweg nur mit größter Skepsis beurteilt, weil man einen starken Leistungsabfall gerade im Vergleich zu den dem Lebensraum entstammenden Artgenossen erwarten würde. Hier aber ist ein ökologisch hoch interessanter gegenteiliger Fall nachgewiesen.

Zunächst darf also festgehalten werden, daß es ein vom Lebensalter abhängiges relatives Wachstum bei Karpfen nicht zu geben scheint, daß also ein einsömmeriger Fisch unter den gleichen Voraussetzungen auch den

gleichen absoluten Zuwachs erzielen kann wie z.B. ein zweisömmeriger. Weiter kann als erwiesen gelten, daß Fische aus optimalen Aufzuchtbedingungen anderen Artgenossen gegenüber, die erhebliche Anteile ihres Energieumsatzes in Anpassungs- und Abwehrreaktionen verpuffen mußten, eine umso größere Zuwachsleistung unter sonst gleichen Voraussetzungen erwarten lassen, je qualitativ größer der Unterschied ihres Herkunftsmilieus war.

Die letztere Feststellung nimmt gleichzeitig Bezug auf den Umstand, daß außer der Belastung, wie sie sich für die Gruppe 2 der in der Versuchsbesprechung genannten Versuchskarpfen bei der vorausgegangenen Naturüberwinterung ergab, ein zusätzlicher Streß in der Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes der Fische durch Detergentien aufgetreten sein dürfte, da unterschiedlich hoch Abwässerbeimischungen waschaktiver Stoffe in allerdings subletalen Mengen im Zuleiterwasser des Winterteiches nachgewiesen sind.

E. WOYNÁROVICH und H. KAUSCH

Hypophysierung und Laicherbrütung bei Karpfen.

Beim Karpfen bereitet die gezielte Paarung bestimmter Elterntiere zu züchterischen Zwecken oder genetischen Untersuchungen, sowie der kontrollierte Besatz von Vorstreckteichen immer wieder erhebliche Schwierigkeiten, weil das Ablaichen und die Aufzucht der Jungfische in unseren Breiten mit einer Reihe von Unsicherheitsfaktoren behaftet sind. Es ist nicht ohne weiteres möglich, laichreife Karpfen zu streifen und den Laich künstlich zu erbrüten. Mit den weitverbreiteten Dubisch-Teichen, die durch ihre besondere Beschaffenheit das natürliche Ablaichen und das Schlüpfen der Jungfische begünstigen, sowie das spätere Umsetzen erleichtern, sind nicht überall und nicht in jedem Jahr die erhofften Erfolge zu verzeichnen. In vielen Teichwirtschaften ist man wieder dazu übergegangen, die Elterntiere im Vorstreckteich selbst ablaichen zu lassen. Die Notwendigkeit, eine dadurch fast immer bedingte, erhebliche Überbesetzung der Teiche durch spätere Zugnetzfänge zu regulieren, verursacht großen Arbeitsaufwand, ohne die Gewähr zu bieten, daß die optimale Bestandsdichte erreicht wird. Dazu kommt, daß die Laichzeit, bedingt durch Witterungseinflüsse, erheblichen Schwankungen unterliegt, wodurch die Wachstumsperiode in den einzelnen Jahren unterschiedlich lang wird. Eine Laichgewinnung durch Streifen ist zwar möglich, wenn man die Karpfen unmittelbar vor oder während des natürlichen Laichvorganges fängt, die Eier dann mit den Spermien mischt, auf Gazerähmchen ausbreitet - wo sie, sobald sie mit Wasser in Berührung kommen, befruchtet werden und festkleben - und so ausbrütet. Die Paarung bestimmter Tiere ist dadurch möglich, aber mit Schwierigkeiten verbunden.

Eine sichere und bequeme Methode zur künstlichen Laichgewinnung und Erbrütung ist daher beim Karpfen wirtschaftlich und wissenschaftlich von großer Bedeutung. Die damit verbundene Möglichkeit, bereits vor der na-

türlichen Laichzeit Jungfische zu erhalten und dadurch die Wachstumsperiode zu verlängern, ist ein weiterer, wichtiger Vorteil.

Nach SUWOROW (1948) ist die Eireifung nach Eintritt der Geschlechtsreife bis zum Abschluß der Dottereinlagerung und Quellung, dem 4. Reifestadium, primär temperaturabhängig. Sie beginnt bei uns in der Regel nach Ablauf des dritten Sommers, also bei K_3 , und ist im Frühjahr, meist Ende Mai, des darauffolgenden Jahres abgeschlossen. Vorbedingung dafür ist eine gute Startkondition der Fische, das ausreichende Angebot essentieller Aminosäuren in der Nahrung und möglicherweise auch eine bestimmte Lichtmenge.

Nach Eintritt des 4. Reifestadiums suchen die Tiere geeignete Laichplätze auf, wo die Männchen die Weibchen zu treiben beginnen. Der damit verbundene Komplex äußerer Reize stimuliert die Hypophyse, deren Hormon etwa 2 bis 3 Stunden nach Beginn des Treibens über die Blutbahn die weitere Eireifung in Gang setzt, und schließlich nach Erreichen des 5. Reifestadiums, der Befruchtungsreife, das Ablachen ermöglicht (WOYNÁROVICH 1953). Die Physiologie des gesamten Reifungsvorganges ist noch nicht genügend aufgeklärt. Hypophysenextirpation hemmt sowohl den Eintritt der Geschlechtsreife als auch die Gonadenreifung in den jährlichen Fortpflanzungszyklen. Man kennt zwei Hormone aus der Meso-Adeno-Hypophyse der Fische, die in Testversuchen ähnliche Wirkungen zeigen wie das Luteinisierungshormon und das Follikelhormon aus dem Hypophysenvorderlappen der Säuger. Offenbar sind aber die gonadotropen Hormone der Fische mit denen der Säuger strukturell nicht völlig identisch. Dennoch lassen sich bei der praktischen Anwendung dieser noch recht geringen Kenntnisse gute Erfolge erzielen. Bereits IHERING (1935) gelang es, durch Injektion einer Hypophysenaufschwemmung verschiedene Arten aus der Familie der Characiniden zum Ablachen zu bringen. Hatten die Tiere vor der Injektion ein bestimmtes Reifestadium erreicht, so laichten sie danach innerhalb 24 Stunden im Aquarium ab.

GERBILSKI (1941, 1951) übernahm diese Methode und wandte sie erstmals in der praktischen Fischerei bei Acipenseriden an. Sie erwies sich auch für den Karpfen als brauchbar (JACZÓ 1953) und wurde von WOYNÁROVICH (1961, 1963) verbessert und bekannt gemacht. Versuche mit anderen Fischarten und mit käuflichen Hormonpräparaten, besonders Choriogonadotropinen, hatten unterschiedlichen, zum Teil guten Erfolg. (ANWAND 1963, ATZ and PICKFORD (lit.) 1964, MITTERSTILLER und HÁMOR 1961, MOROSOWA 1936, STEFFENS 1956, 1957 a und b).

Die für die Injektion benötigten Hypophysen sollen von geschlechtsreifen Karpfen (im allgemeinen K_3) stammen, und im Winter oder Frühjahr gewonnen werden. Dem frischgetöteten Tier wird entweder mit einem eigens dafür vorbereiteten Bohrer, der zwischen den Augen angesetzt wird, ein Bohrkern entnommen, der die Hypophyse enthält, oder man trägt nach Abtrennen des Kopfes und Entfernen der Unterkiefer das Munddach ab, wodurch die Hypophyse freigelegt wird. Die isolierte Drüse wird für 18 Stunden in Aceton gelegt, welches man nach 12 Stunden wechselt, anschließend luftgetrocknet und kann so, kühl und trocken gelagert, längere Zeit aufbewahrt werden.

Bei dem von WOYNÁROVICH (1963) angegebenen Verfahren werden die zur Zucht vorgesehenen Tiere der Winterung entnommen und in $18-19^{\circ}\text{C}$ warmem Wasser gehältert. Die Hälter sollen so stehen, daß sie möglichst dem vollen Tageslicht ausgesetzt sind. Versuche im weitgehend abgedunkelten Raum sind mehrmals gescheitert. Die Mutterkarpfen müssen eine gute Startkondition aufweisen und sollten eine Zeit lang ein an essentiellen Aminosäuren reiches Futter erhalten. Das Gewicht sollte etwa zwischen 3 und 4,5 kg liegen. Zur Erreichung des 4. Reifestadiums sind zwischen dem 20. März und dem 15. April etwa 8 bis 10 Tage und zwischen dem 15. April und dem 1. Mai etwa 4 bis 5 Tage Vorwärmzeit im Hälter erforderlich. Nach dem 1. Mai braucht, zumindest in Ungarn, der eigentlichen Hypophysierung keine Vorwärmzeit mehr voranzugehen, da die

Tiere zu dieser Zeit bereits im 4. Reifestadium sind. Die zur Hypophysierung geeigneten Rogner sind dann stark gerundet, der Bauch fühlt sich weich an, die Umgebung des Geschlechtsporus ist leicht gerötet und der Rand ein wenig vorgewölbt. Die Milchner geben bereits auf leichten Druck hin einen Tropfen Sperma ab. Die Tiere erhalten jetzt die Hypophyseninjektion in die Rückenmuskulatur kurz unterhalb des ersten Strahles der Rückenflosse. Die getrockneten Hypophysen werden dazu in einer Reibschale fein zermahlen und mit 0,5 ml 0,6 prozentiger Kochsalzlösung (1 Liter Aqua dest., 6 g NaCl) vermischt. Die Dosis beträgt für Weibchen 1, für Männchen 0,5 bis 0,2 Hypophysen pro Kilogramm Körpergewicht. Die Anzahl Hypophysen wird, entsprechend dem Gewicht, jeweils aufgerundet. Eine starke Überdosierung kann zur Schädigung der Tiere führen.

18 bis 20 Stunden nach der Injektion ist das 5. Reifestadium erreicht. Die Tiere geben jetzt auf leichten Druck hin in gleichmäßig fließendem Strahl befruchtungsfähigen Laich ab. Es hat sich bewährt, in der Zeit nach der Injektion Männchen und Weibchen gemeinsam im Hälter zu halten, da unter der Hormonwirkung gegen Ende der Inkubationszeit ein leichtes Treiben einsetzt, das die Wirkung der Injektion offenbar verstärkt. Allerdings besteht dann die Gefahr in erhöhtem Maße, daß die Tiere bereits vorzeitig im Hälter ablaichen. WOYNÁROVICH verhindert dies neuerdings dadurch, daß er nach der Injektion den weiblichen Geschlechtsporus durch eine einfache Kreuznaht verschließt. Weil damit gleichzeitig ein Verschluss der Afteröffnung verbunden ist, sollen die Fische mindestens 24 Stunden vor der Hypophysierung nicht mehr gefüttert werden, damit der Darm während der Inkubationszeit leer ist. Vor der Injektion werden die Tiere in einer Lösung von 300 - 500 mg MS-222 auf 10 Liter Wasser narkotisiert, nach der Injektion wird die Naht angefertigt (am besten mit Zwirn und einer geschliffenen, geraden Nadel, z. B. einer Segelnadel), und dann können die Karpfen wieder in den Hälter zurückgesetzt werden, wo sie sich innerhalb weniger Minuten von der Narkose erholen.

Nach Ablauf der Inkubationszeit, also nach 18 bis 20 Stunden, hebt man die Tiere mit der Hand aus dem Hälter, indem man unter Wasser den Kopf und die Geschlechtsgegend umfaßt. Die Karpfen sind dann in der Regel sehr ruhig. Fängt man sie mit dem Kescher heraus, so werden sie zu stark beunruhigt und verlieren viel Laich, besonders wenn der Geschlechtsporus nicht verschlossen wurde. Schlagen die Tiere dennoch stark um sich, so können sie erneut mit MS-222 narkotisiert werden. Der Geschlechtsporus ist jetzt stark gerötet und vorgestülpt. Von nun an unterscheidet sich das Streifen in nichts von der Gewinnung des Laiches bei anderen Fischarten. Sollten die Tiere mit der Kreuznaht versehen worden sein, muß diese natürlich vorher geöffnet werden.

Zur Gewinnung des Spermas verwendet man am besten einen Spermasauger, in den man aus dem flach liegenden Fisch die unter leichtem Druck ausfließende Milch einsaugt. Der Spermasauger besteht aus einem Glas- oder Kunststoffröhrchen-Zentrifugenröhrchen - in das mit einem doppelt durchbohrten Stopfen zwei leicht V-förmig gebogene Glasröhrchen hineinführen. Das eine Röhrchen wird am Geschlechtsporus angesetzt und durch das andere Röhrchen wird mittels eines angesetzten Schlauches mit dem Mund gesaugt. Eine Kalibrierung des Röhrchens orientiert über die gewonnene Spermamenge.

Die von gut abgetrockneten Tieren gewonnenen Geschlechtsprodukte werden nun portionsweise in einer Kunststoffschüssel gut miteinander vermischt. Zu jeweils etwa 200 ml Eiern gibt man 2 - 5 ml Sperma zu und verrührt beides vorsichtig mit einem Kunststofflöffel. Dann wird im Verhältnis 1 : 0,5 eine Harnstoff-Kochsalzlösung hinzugefügt (Lösung I; 1 Teil Laich, 0,5 Teile Lösung I). Diese Lösung enthält 30 g Harnstoff (technisch oder rein) und 40 g Kochsalz (technisch oder rein) in 10 Liter reinem Wasser. Nach Zugabe wird gut durchgemischt und während 3 - 5 Minuten unausgesetzt vorsichtig gerührt. Es muß gut darauf geachtet werden, daß man die Eier dabei nicht beschädigt oder zerdrückt. In dieser Zeit geht die Be-

fruchtung vor sich. Die Lösung verlängert die Lebensdauer der Spermien und verhindert ein Zusammenkleben der Eier. Nach Ablauf der 5 Minuten kann das fortwährende Mischen aufhören. Es genügt jetzt, die Eier alle 2 bis 3 Minuten durchzuschütteln. Wenn der Laich aufzuquellen beginnt, wird die Lösung I löffelweise in kleinen Portionen weiter dazugegeben. Dies muß langsam geschehen, da ein Zuviel an Lösung ein Zusammenkleben der Eier nach sich ziehen kann. Zum Schluß soll der Laich 1 - 1,5 Stunden in dieser Lösung I verbleiben und von ihr bedeckt sein. Danach behandelt man die Laichkörner mit einer frisch hergestellten Tannin-Lösung (Lösung II). Sie enthält 15 g Tannin in 10 Liter Wasser. In eine größere, 3 - 5 Liter fassende Kunststoffschüssel oder einen Kunststoffeimer füllt man 1,5 - 2 Liter dieser Lösung II ein, schüttet dahinein die aufgequollenen Eier, rührt etwa 10 Sekunden lang um, am besten mit der Hand, gießt dann die Lösung ab und wäscht mit reinem Wasser gründlich nach. Diese Behandlung wiederholt man mit einer etwas schwächeren Tanninlösung noch 2 - 3 mal. Die Eier haben jetzt ihre Klebrigkeit vollständig verloren und können sofort in Zuger-Gläser eingefüllt werden.

Derart behandelter Laich quillt stärker auf als natürlich abgelegter, was für die Embryonalentwicklung jedoch nicht von Nachteil ist. Ein Liter dieses Laichs enthält etwa 120 000 Eier, d.h. etwa halb so viel wie natürlich in Wasser gequollener Laich. Füllt man in ein 7 Liter fassendes Zuger-Glas 2,5 - 3,5 Liter Laich, so enthält es etwa 300 000 bis 450 000 Eier. (Abb. 1, 2, 3).

Um ein Abschwemmen der Laichkörner durch gelegentlich in den ersten Stunden auftretende Gasblasen, die sich an der Eihülle festsetzen, zu verhindern, befestigt man am oberen Rand ein dichtmaschiges Bronze- oder Kunststoffsieb oder versieht das Glas mit einem Gazekragen.

Die Zellteilung beginnt bei 18 - 20°C bereits 2,5 Stunden nach der Befruchtung, nach 3 Stunden ist das 8-Zellenstadium, nach 4,5 Stunden das 32-Zel-

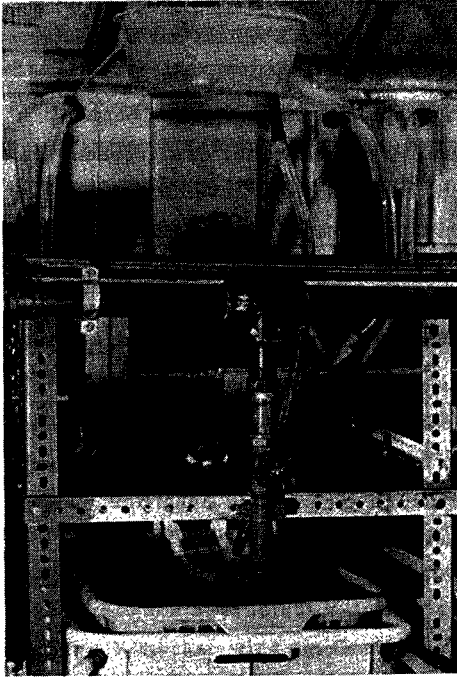


Abb. 1

Zuger-Glas mit dreigeteilter Wasserzuführung zur Erzeugung einer gleichmäßigen Turbulenz. Oben Überlaufrinne mit Ableitung zu der Brutauffangwanne (unten).



Abb. 2

Karpfenlaich im Zuger-Glas kurz vor dem Schlüpfen.

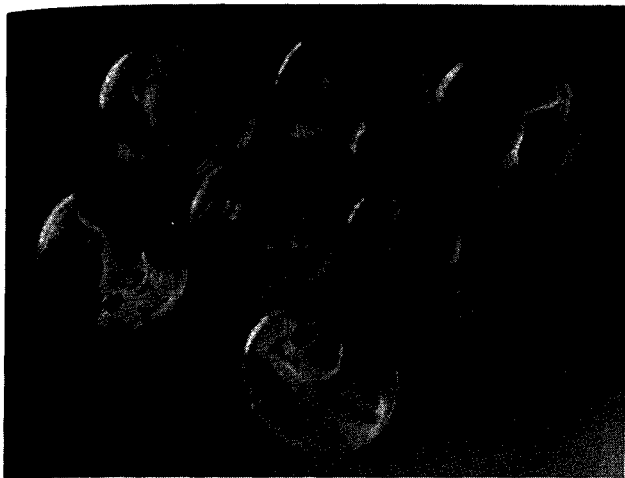


Abb. 3

Karpfenbrut kurz
vor dem Schlüpfen.

lenstadium erreicht. Da der Laich in dieser Zeit sehr empfindlich gegen mechanische Erschütterungen ist, sorgt man in den ersten 24 Stunden der Erbrütung für eine möglichst schwache Wasserströmung, so daß die Eier nur leicht bewegt werden. Bei 16 - 17°C schlüpfen die Jungfische nach 7 - 8 Tagen, bei 20°C bereits nach 3,5 - 4 Tagen. Höhere Temperaturen können Schädigungen der Embryonalentwicklung nach sich ziehen.

Das Schlüpfen wird bei schwacher Wasserströmung in den Zuger-Gläsern abgewartet. (Abb. 4). Dann werden die Jungfische von den leeren Eihüllen getrennt und in Zuchtboxen umgesetzt. Diese Boxen haben eine Grundfläche von etwa 0,5 m² und eine Höhe von 25 - 35 cm. Ihr Boden besteht aus Perlon-Müllergaze mit einer Maschenweite von 0,2 - 0,4 mm. Sie stehen auf 5 - 8 cm hohen Füßen, damit das Wasser gut durch den Boden strömen kann. Man stellt diese Boxen einzeln in etwas größere, gut korrosionsgeschützte Blechgefäße, die aber 5 cm niedriger sind, so daß das Wasser über den Rand abfließen kann. Dadurch wird eine gute Durchströmung der Boxen gewährleistet .



Abb. 4

Karpfenbrut
direkt nach dem
Schlüpfen

Der Zweck dieser Zuchtkisten ist:

- 1) die Jungfische stets vor Augen zu haben,
- 2) die Sauerstoffversorgung gut überwachen zu können,
- 3) das Füllen der Schwimmblase mit Luft ungestört vor sich gehen zu lassen,
- 4) eine gute Kontrolle über die Nahrungsaufnahme zu haben und
- 5) eventuelle Transporte leichter vorbereiten zu können.

Frischgeschlüpfte Karpfenbrut verbraucht bei 20°C 83 mg Sauerstoff pro Stunde und 100 000 Stück. Der Verbrauch steigt innerhalb von 10 Tagen auf 290 mg/h an. Nach diesen Werten genügt ein Wasserdurchstrom durch die Kisten von 25 - 45 Litern/h für die Sauerstoffversorgung von 100 000 Jungfischen. Zur besseren Anreicherung mit Sauerstoff und zur Vermeidung starker Strömungen in der Zuchtkiste wird das Wasser über eine Beregnerdüse zugeführt. Sofern man Teichwasser verwendet, empfiehlt es sich, vor der Zuchtkiste ein Gazesieb in die Wasserzufuhr einzuschalten, um das Einschleppen von Cyclopiden zu verhindern, welche unter den Dottersackbrütlings großen Schaden anzurichten vermögen.

Da sich die Fischlarven (Abb. 5) in den ersten Tagen an im Wasser schwimmende Objekte anheften, werden in die Zuchtkisten Erlenzweige, Schilfhalm, Weidenzweige oder ähnliches eingelegt, die man wieder entfernt, sobald die Fische frei schwimmen. Die Luftaufnahme in die Schwimmblase geht bei $20 - 22^{\circ}\text{C}$ am 4. Tag nach dem Schlüpfen vor sich. Von jetzt an müssen die Tiere gefüttert werden. Sie bekommen zuerst Infusorien oder kleinstes Plankton, das man in Fischteichen oder anderen gedüngten Teichen fängt, nehmen sehr bald aber auch Nauplien und größere Planktonkrebse. Auch mit staubfeinem Kunstfutter oder mit gemahlenen, entfetteten Grießen gelingt die Anfütterung. Während sofort nach dem Schlüpfen in Teiche ausgesetzte Brütlinge erfahrungsgemäß eine große Verlustrate aufweisen, bleibt von freischwimmender, nicht angefügter Brut nach dem Aussetzen ein hoher Prozentsatz am Leben.

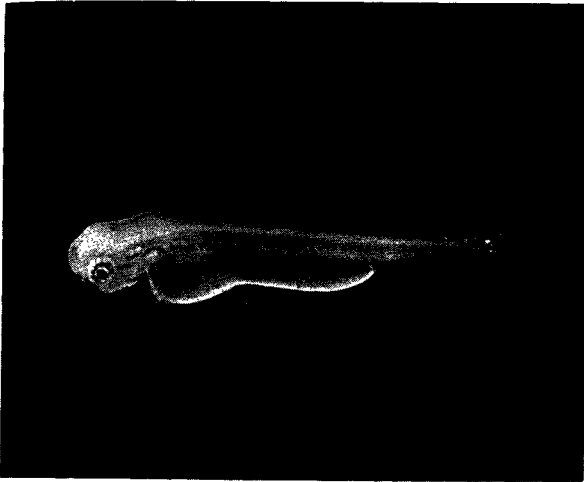


Abb. 5

Karpfenbrut, einen
Tag nach dem
Schlüpfen

Füttert man die Tiere aber an, so erreichen sie bei reichlicher Nahrung nach 12 Tagen etwa 10 mm, nach 15 Tagen 12-15 mm Länge. Diese Fische eignen sich hervorragend zum Einsatz in Vorstreckteiche. Da sie, wenn man die Hypophysierung Anfang April vorgenommen hat, mehrere Wochen vor der natürlichen Schlüpfzeit in den Teich kommen, und dann das in den meisten

Jahren auftretende Frühjahrsmaximum des Zooplanktons ausnützen können, verlängert sich die Wachstumsperiode um einige Wochen, wodurch das Stückgewicht dieser Tiere bei der Herbstabfischung beträchtlich höher liegt als das später geschlüpfter Karpfen.

Die wissenschaftliche Analyse der, dem praktischen Erfolg dieser Methode zugrundeliegenden physiologischen Vorgänge steht bis heute zum größten Teil noch aus. Wir wissen z.B. nicht, ob und wie der Lichtfaktor sich auf die Eireifung beim Karpfen auswirkt. Die Verwendung ganzer Hypophysen zur Injektion führt zwar zum Erfolg, es ist aber noch nicht sicher bekannt, welche Hormone die Herbeiführung des 5. Reifestadiums einleiten.

Versuche mit im Handel erhältlichen, von Säugern stammenden Hormonpräparaten haben bisher nur teilweise zum Erfolg geführt. Systematische Versuche mit kombinierten Hormongaben, sowie die Isolierung der Hormone der Karpfenhypophyse können hier weiterhelfen. Über die stoffwechselphysiologischen Vorgänge, die an Erhaltungstoffwechsel, Wachstum und Gonadenentwicklung beteiligt sind, ist noch sehr wenig bekannt. Dergleichen fehlt es an einer wirklich sicheren Methode zur Bestimmung des richtigen Zeitpunktes für die Injektion. Dennoch ist die Methode in der hier referierten Form sehr gut anwendbar und bildet in den großen Teichwirtschaften Ungarns und Rumäniens, zum Teil auch in Frankreich, die Grundlage der Jungfischauzucht.

Die im August 1966 im Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzüchtung in Wulfsdorf bei Ahrensburg durchgeführten Versuche haben gezeigt, daß es möglich ist, unter den dortigen Bedingungen gehaltene Karpfen bereits im zweiten Lebensjahr und außerhalb der in unseren Breiten normalen Laichzeit zur Fortpflanzung zu bringen. Die dort konstant gehaltene Temperatur von 23°C machte eine Vorwärmzeit überflüssig. In dem Glashaus herrschen fast optimale Lichtbedingungen. Das mit ausschließlichen Kunstfuttergaben erreichte, schnelle Wachstum weist auf eine gute Versorgung mit essentiellen Aminosäuren hin. Der Laicherfolg vom August 1966 konnte am

27.1.1967 mit den gleichen Fischen wiederholt werden. Eine weitere Fischgruppe gab am 14.2.1967 befruchtungsfähigen Laich ab. Es können also zu beliebiger Jahreszeit in der Anlage mit Hilfe der Hypophysierung Jungkarpfen erzeugt werden. (Abb. 6)



Abb. 6

8 Tage alte
Karpfenbrut
im Aquarium
(Januar 1967)

Damit eröffnet sich die Möglichkeit, zu jeder Zeit Karpfen beliebiger Größe zur Verfügung zu haben. Dem Stoffwechselphysiologen wird die vergleichende Analyse energetisch-physiologischer Fragen an Eiern, Jungfischen und Adulten dadurch wesentlich erleichtert. Der Züchter hat die Möglichkeit, beliebig ausgewählte Tiere mit Hilfe der Hypophysierungsmethode zu kreuzen und so gewünschte Zuchtziele schneller zu erreichen, wie es z.B. in Ahrensburg bei der Erzeugung fleischgrätenarmer oder fleischgrätenloser Karpfen angestrebt wird. Die genetische Fixierung bestimmter Merkmale, wie z.B. Beschuppung oder Schnellwüchsigkeit, kann relativ leicht geprüft werden.

Bei Intensivierung der Hältermethode in Aquarien und Kombination mit der künstlichen Vermehrung, die in einer solchen Anlage die einzige Möglichkeit darstellt, Jungfische selbst zu erzeugen, könnten dem Markt zu jeder Jahreszeit lebende Fische der gewünschten Größe zur Verfügung

gestellt werden. Dem Teichwirt schließlich wird es möglich, seine Vorstreckteiche von Anfang an und zu dem von ihm gewünschten Zeitpunkt optimal zu besetzen. Er kann damit bessere Abfischungsergebnisse erzielen als bisher, selbst wenn aus Witterungs- oder Nahrungsgründen die Jungfischerzeugung vor der natürlichen Laichzeit nicht geboten erscheinen sollte.

Alle Abbildungen:

Max-Planck-Institut für Kulturpflanzenzucht, Hamburg-Volksdorf.

Literatur:

- ANWAND, K. 1963 : Die Wirkung von Hypophysen- und Gonadioninjektionen auf Hechtmilchner. Deutsche Fischerei-Z., 10, 202-207
- ATZ, J.W. and G.E. PICKFORD, 1964 : The pituitary gland and its relation to the reproduction of fishes in nature and in captivity. FAO Fisheries Biology, Technical Paper No. 37
- GERBILSKI, H.L., 1941 : (Die Methoden der Hypophyseninjektionen und ihre Bedeutung für die Regeneration der Fischbestände) (russisch). Isd. L G U
- GERBILSKI, H.L. 1951 : (russisch) Vesti. Leningrad un. -ta Nr. (zitiert nach Woynárovich 1963)
- IHERING, R., 1935 : Die Wirkung von Hypophyseninjektionen auf den Laichakt von Fischen. Zool. Anz. 3
- MITTERSTILLER, J. und T. HAMOR, 1961 : Förderung des Abblanchens beim Karpfen durch Hormonpräparate. Deutsche Fischerei-Z., 8, 117 - 118

- MOROSOWA, T.J., 1936 : (Die Wirkung von Prolan und von nicht sterilisiertem Harn schwangerer Frauen auf die Reifung der Geschlechtsprodukte des Barsches) (russisch).
Zool. J. 15
- PLÜGGE, H., 1956 : Karpfenbruterzeugung - sicheres Ablai-
chen der Karpfen nach Hypophysenin-
jektion.
Deutsche Fischerei-Z. 3, 263 - 265
- STEFFENS, W., 1956 : Laichreife Äschen durch Hypophysenin-
jektion.
Deutsche Fischerei-Z. 3, 59 - 61
- STEFFENS, W., 1957 a : Die Wirkung von Hypophyseninjektionen
auf Laichkarpfen.
Deutsche Fischerei-Z. 4, 83 - 87
- STEFFENS, W., 1957 b : Gewinnung und Injektion von Karpfen-
hypophysen.
Deutsche Fischerei-Z. 4, 265 - 272
- SUWOROW, E.E., 1948 : (Grundlagen der Ichthyologie) (russisch)
Moskau
- WOYNÁROVICH, E., 1953 : Die künstliche Fortpflanzung des Karpfens
Act. Agr. Acad. Sci. Hung., Tom. 3
- WOYNÁROVICH, E., 1961 : Ausreifen von Karpfenlaich in Zuger-
Gläsern und Aufzucht der Jungfische
bis zum Alter von 10 Tagen
Allg. Fischerei-Z. 86
- WOYNÁROVICH, E., 1963 : Über die künstliche Vermehrung und
Erbrütung des Laiches in Zugergläsern.
(keine Angabe).
- WOYNÁROVICH, E., 1966 : La reproduction artificielle de la carpe
(Cyprinus carpio). 77 Seiten
Debrecen 1966.

H. M A N N

Fragen des Einsatzes von Trockenfuttermitteln.

Intensivierung und Steigerung der Produktion in der Teichwirtschaft haben es mit sich gebracht, daß man in zunehmendem Maße dazu übergegangen ist, Trockenfuttermittel anstelle von herkömmlichem Frischfutter zu verabreichen. Von dieser Umstellung hat insbesondere die Forellenzucht profitiert, da der Einsatz von Trockenfuttermitteln erhebliche Vorteile bietet. So fällt die Vorbereitung des Futters fort, das Ausstreuen ist einfacher, damit wird eine wesentliche Einsparung an Arbeitskräften erreicht. Außerdem ist ein Trockenfuttermittel von gleichbleibender Qualität, stets greifbar und leicht zu bevorraten.

Wenn heute der Gebrauch von Trockenfuttermitteln in der Forellenzucht sich schon weitgehend durchgesetzt hat, so steht die Karpfenteichwirtschaft dieser Frage noch abwartend gegenüber. Als einen Grund kann man wohl die bisher allgemein gültige Anschauung anführen, daß beim Karpfen eine rationelle ausschließliche künstliche Fütterung nicht möglich, sondern nur eine zusätzliche Fütterung neben der natürlichen Ernährung aus dem Teich vertretbar wäre. Durch Aquarienversuche, insbesondere von WUNDER und seinen Schülern ist in den letzten Jahren nachgewiesen, daß der Karpfen durchaus in der Lage ist, sogenanntes Kunstfutter ohne Zusatz von natürlicher Nahrung zu verwerten (RAJABANSHI, 1966). Die hier beschriebenen Versuche von SENGBUSCH's und seiner Mitarbeiter haben gezeigt, daß der Karpfen bei ausschließlicher Fütterung mit Kunstfutter sehr gut wächst, wenn alle anderen Faktoren optimal sind.

Damit die Rentabilität eines Futtermittels in der Intensivzucht und in der Teichwirtschaft gewährleistet ist, müssen gewisse Voraussetzungen erfüllt sein. Einmal muß das Futtermittel den Ansprüchen der Fische an ihre Nahrung genügen; hierzu gehört, daß die geforderten Nährstoffe in ausreichender Menge und im richtigen Verhältnis zueinander vorhanden sind

und vom Fisch auch voll verwertet werden können. Zum anderen müssen die Futtermittel den Fischen in solch einer Form geboten werden, daß sie auch tatsächlich von ihm gefressen werden, ohne daß nennenswerte Verluste auftreten. Es soll zunächst die Frage der Form und Konsistenz der Futtermittel besprochen werden. Aus der Futtertechnik bei den Haustieren hat man auch für die Futtermittel der Fische die Preßlinge (Pellets) in Körnerform übernommen. Selbstverständlich war es notwendig, die Größe der Körner der Größe der Fische anzupassen. So entstanden die verschiedenen Korngrößen vom Brutfutter bis zum Laichfischfutter (z.B. für Forellen oder Lachse).

Eine weitere wichtige Frage ist, wie schnell zerfallen die Trockenfuttermittel im Wasser. Dies ist besonders bei Futtermitteln für den Karpfen von Bedeutung, da dieser das Futter nicht wie die Forelle sofort beim Einstreuen in den Teich aufnimmt, sondern sich das Futter erst nach einiger Zeit vom Futterplatz holt. Es besteht also die Möglichkeit, daß das eingestreute Futtermittel längere Zeit im Wasser liegen bleibt, sich auflöst und dabei mehr oder weniger große Mengen an Substanz verloren gehen. Andererseits dürfen aber die Körner nicht zu fest sein, da der Karpfen sie sonst nicht verschlucken kann.

In Versuchen haben wir die Wasseraufnahme und Quellung verschiedener Futtermittel geprüft (MANN und RAJBANSHI, 1966). Danach beginnt der Zerfall bei allen Futtermitteln nach etwa 5 Minuten. Ein 50 %iger Zerfall war bei den Futtermitteln Fukosalum, Forelli und Carpi nach 30 min. festzustellen, vollkommene Auflösung nach einer Stunde. Brutfuttermittel, wie Astro und andere, zerfielen schon vollkommen nach etwa 15 bis 30 Minuten. Diese Werte gelten nur für unbewegtes Wasser, bei kräftiger Wasserbewegung sind Zerfall und Auflösung wesentlich schneller.

Entsprechend der Wasseraufnahme war auch die Quellfähigkeit der einzelnen Futtermittelarten recht unterschiedlich. Am schnellsten ging die Quel-

lung bei dem Futtermittel Astro vor sich, am geringsten war sie bei dem Karpfenfuttermittel Carpi, die Brutfuttermittel nahmen eine mittlere Stellung ein (Abb. 1)

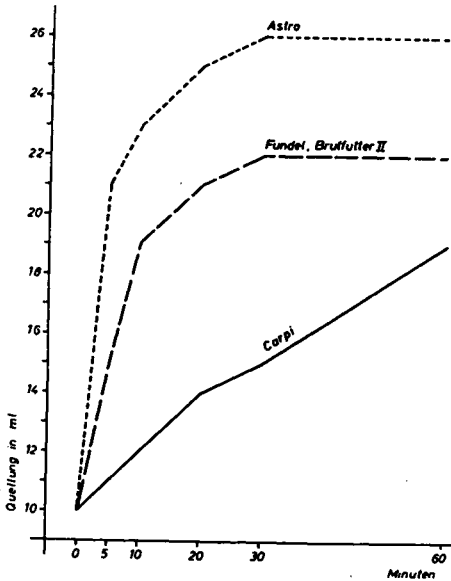


Abb. 1

Quellung verschiedener
Futtermittel.

Diese Tatsache muß insofern beachtet werden, als die Quellung im Magen der Forellen oder Darm der Karpfen ebenso vor sich geht wie im freien Wasser. Stark quellende Futtermittel müssen also mit gewisser Vorsicht verfüttert werden, damit nicht Schäden bei den Fischen auftreten.

Weiterhin ist natürlich von Bedeutung, zu prüfen, wie hoch die Substanzverluste bei einem längeren Liegen im Wasser sein können. Hierzu wurde in einer Versuchsreihe der direkte Gewichtsverlust durch Auslaugung in verschiedenen Zeitabständen (5 bis 60 Minuten) festgestellt. (Abb. 2).

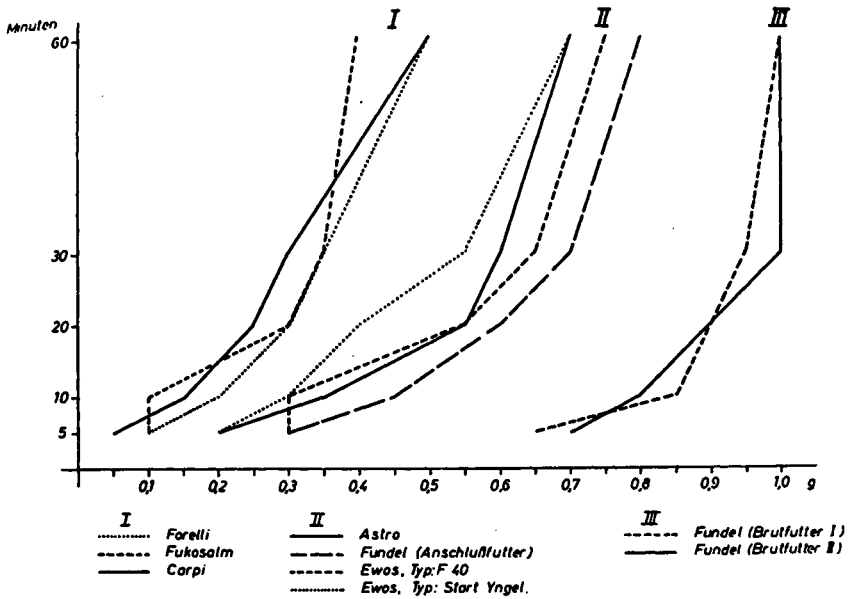
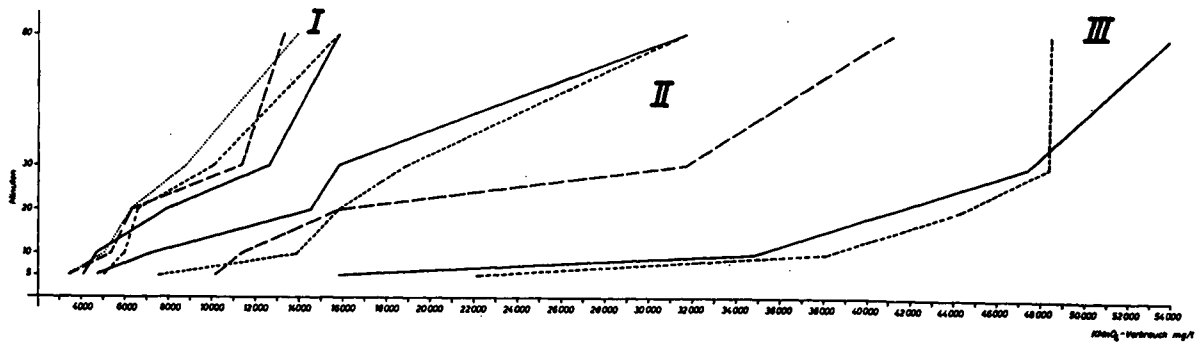


Abb. 2 Gewichtsverluste der Trockenfuttermittel im Wasser in verschiedenen Zeitabständen.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden die einzelnen Futtermittel mit Leitungswasser versetzt, und das überstehende Wasser nach bestimmten Zeitabständen abfiltriert. Im Filtrat wurde dann der Kaliumpermanganatverbrauch als Maß für die Menge der oxydierbaren Substanz bestimmt (Abb. 3). In allen Versuchsergebnissen zeichnete sich eine Aufteilung der geprüften Futtermittel in drei Gruppen ab. Am geringsten war der Substanzverlust in den Futtermitteln Carpi, Fukosalm und Forelli, am stärksten naturgemäß in den feinkörnigen Brutfuttermitteln, während die Futtermittel mittlerer Korngröße eine Mittelstellung einnehmen.



- | | | |
|---|--|---|
| <p>I</p> <p>..... Forelli</p> <p>----- Fukosalm</p> <p>———— Carpi</p> <p>——— Ewos, Typ: Start Yngel.</p> | <p>II</p> <p>———— Astro</p> <p>----- Fundel, Anschlussfutter</p> <p>----- Ewos, Typ: F 40</p> | <p>III</p> <p>----- Fundel, Brutfutter I</p> <p>———— " " " " I</p> |
|---|--|---|

Abb. 3 Substanzverluste der Trockenfuttermittel, gemessen am Kaliumpermanganatverbrauch.

Die Größe der Nährstoffverluste ist nicht nur für die Bewertung des Futtermittels von Bedeutung, sondern wirkt sich auch ungünstig auf die Sauerstoffverhältnisse im Teich oder Hälterungsbecken aus, da die aufgelösten Nährstoffe im Wasser faulen und dabei Sauerstoff verbrauchen. In Karpfteichen hat man häufig beobachtet, daß an den Futterstellen, wo nicht gefressene Trockenfuttermittel liegen geblieben waren, Sauerstoffmangel auftrat. Derartige Plätze wurden natürlich von den Karpfen gemieden (MERLA 1965). Ähnliches ist in Hälterungsbecken bei geringer Wassererneuerung zu erwarten.

Eine andere wesentliche Frage ist die Verwertung und Ausnutzung der in den Trockenfuttermitteln gebotenen Nährstoffe durch die Fische. In diesem Zusammenhang interessiert natürlich insbesondere die Ausnutzung des Proteins. Entsprechende Versuche mit Regenbogenforellen zeigten, daß das Protein einiger Trockenfuttermittel zu 90 bis 94 % ausgenutzt wurde (MANN 1966). Interessanterweise stellte sich dabei heraus, daß ein gewisser Zusammenhang zwischen der Höhe des Proteingehaltes im Futter und der Ausnutzung durch den Fisch besteht (Tab. 1).

Tabelle 1

Gehalt und Verdaulichkeit des Proteins bei verschiedenen Trockenfuttermitteln.

Futtermittel	Proteingehalt in %	Verdaulichkeit des Protein
A	29,1	89,7
B	29,6	90,8
C	27,2	89,5
D	40,4	94,3
E	41,2	94,1

Denn in den Futtermitteln, die einen Proteingehalt von 30 % aufwiesen, wurde dieses zu etwa 90 % ausgenutzt, während bei einem Gehalt von 40 %

dieses zu 94 % von den Fischen verwertet wurde. Möglicherweise spielt die Herkunft des Proteins eine Rolle für den Grad der Ausnutzung durch Fische, denn nach japanischen Untersuchungen (KITANIKADO, MORISHITA und TACHINO 1964) wird tierisches Eiweiß wesentlich besser als pflanzliches von den Fischen ausgenutzt. Bestätigt wird diese Ansicht durch Untersuchungsergebnisse von MANN (1948) und NEHRING (1965), wonach das Protein verschiedener Getreidearten und Hülsenfrüchte von Karpfen nur zu 62 bis 85 % ausgenutzt wurde. Es wird also für die Zukunft zu erwägen sein, welchen Anteil an Protein in einem Futtermittel man dem tierischen oder pflanzlichen Eiweiß zumessen soll. Es wäre daran zu denken, daß man bei Futtermitteln in der Teichwirtschaft, wo der Karpfen auch noch natürliches Futter in Form von Nährtieren aufnimmt, zu dem billigeren Pflanzeneiweiß greift, während man in der Forellenzucht und in der Intensivzucht in Hälterungsbecken, wo der Fisch allein auf das Trockenfuttermittel angewiesen ist, das Schwergewicht mehr auf tierisches Eiweiß legen wird.

Eine weitere Frage ist die Vollwertigkeit der Trockenfuttermittel. In der normalen Karpfenteichwirtschaft konnte man bisher über die genaue Vitaminisierung des Zusatzfutters und den Gehalt an essentiellen Aminosäuren unter der Annahme hinwegsehen, daß der Karpfen mit der Naturnahrung ausreichend Vitamine und alle wesentlichen Aminosäuren aufnimmt. Das wird in dem Augenblick anders, wenn der Fisch die Pellets als Alleinfutter erhält. Leider sind unsere Erfahrungen auf diesem Gebiet noch äußerst spärlich. Für die Salmoniden liegen die Untersuchungen von HALVER und seinen Mitarbeitern (1954) vor, doch sind wir bei dem Karpfen nur auf wenige Hinweise angewiesen. Erste Ergebnisse brachten Beobachtungen von LIEDER (1964) an Karpfen, bei denen nach langandauernder Körnerfütterung im Laufe der Überwinterung ganz spezifische Konditionsmängel auftreten, die er auf einen Mangel an der essentiellen Aminosäure Valin zurückführte. Doch scheinen daneben aber auch Temperatur und Alter der Fische eine Rolle für die Anfälligkeit zu spielen.

Weitere Versuche zum Problem der Mangelsituation bei reiner Getreidefütterung befaßten sich mit dem Gehalt an Vitaminen (LIEDER, 1965). Fehlte in dem Futter das Thiamin (Aneurin), so traten nervöse Störungen, Exophthalmus, Atemnot auf, die sich durch Thiamingaben (Injektionen) sofort beheben ließen. Schwere Mangelsymptome traten bei nicht ausreichender Versorgung mit Pantothen säure auf, sie zeigten sich als Wachstumsstockung, schleimige Verquellung der Kiemen, Aufwölbung der Kiemen deckel, Atemnot und gelbliche, fleckige Veränderungen der Haut. Auch diese Mangelercheinungen ließen sich durch einen Vitaminzusatz in Form von Lebermehlen, Trockenmilch u. a. beheben. Diese Zusätze sind natürlich bei der Fütterung von Brut von besonderer Bedeutung.

Wenn man den Wert eines Futtermittels voll abschätzen will, muß man auch die Verdaulichkeit kennen. Es ist nicht nur bei der Intensivzucht von Bedeutung, ob ein verabreichtes Futtermittel schnell oder langsam verdaut wird. In Fütterungsversuchen haben wir daher die Verdauungszeit bei 15 bis 18°C gemessen; dabei zeigte sich, daß die Trockenfuttermittel relativ schnell verdaut werden, denn die Kotabgabe begann bei ihrer Verfütterung schon nach 24 Stunden, während die Verdauung von frischem Fisch oder Fleisch längere Zeit (erste Kotabgabe nach 36 bis 48 Std.) in Anspruch nahm. Doch konnte man auch bei den Trockenfuttermitteln gewisse Unterschiede in der Verdaulichkeit konstatieren, wenn man den Sauerstoffverbrauch der Fische während der Verdauungstätigkeit mißt. Bestimmt man den normalen Sauerstoffverbrauch einer Regenbogenforelle, die während 24 Stunden keine Nahrung erhalten hat, so hat dieser eine bestimmte Größe. Bei Fütterung mit einem Trockenfuttermittel, das rund 30 % Protein enthält, steigt der Sauerstoffverbrauch unter sonst gleichen Bedingungen um etwa 13 % : enthält das Futtermittel 40 % Protein, so erhöht sich der Sauerstoffverbrauch um etwa 40 % gegenüber dem Grundverbrauch. Daraus folgt, daß eine gute Sauerstoffversorgung in den Hältern oder Teichen gewährleistet sein muß, wenn man ein besonders hochwertiges Eiweißfutter verabreichen will. Es wird zu prüfen sein, ob sich wesentliche Unterschiede in dem Sauerstoffanspruch der Fische ergeben, wenn tierisches oder

pflanzliches Eiweiß verfüttert wird.

Als letzter Punkt sei die Einwirkung des Futtermittels auf die chemische Zusammensetzung des gefütterten Fisches behandelt. Hierzu liegen am Karpfen nur wenige Erfahrungen vor. In Fütterungsversuchen bei Forellensetzlingen zeigte sich, daß kein wesentlicher Unterschied im Vergleich zum üblichen Naßfutter zu verzeichnen war (MANN und ENGELHARDT 1964). Von Bedeutung ist, daß auch bei langanhaltender Fütterung mit Trockenfuttermitteln bisher keine Leberschäden oder erhöhte Fettablagerungen im Fleisch oder in den Eingeweiden aufgetreten sind.

Interessante Ergebnisse brachten Fütterungsversuche an Karpfen in Israel (HEPHER und CLERVINSKY 1965) insofern, als die mit Trockenfuttermitteln gefütterten Fische einen höheren Eiweiß- und Wassergehalt und niedrigeren Fettgehalt aufwiesen als die Vergleichsfische, die mit Milokorn, einem pflanzlichen Futtermittel, gefüttert waren. Es wird also bei weiteren Fütterungsversuchen darauf zu achten sein, wie sich die verschiedenartigen Futtermittel auf die Zusammensetzung der Fische auswirken.

Durch den Einsatz von Trockenfuttermitteln werden der Teichwirtschaft neue Wege gewiesen. Wenn auch noch viele Unsicherheiten bei ihrem Einsatz bestehen, so ist doch zu hoffen, daß sie durch gemeinsame Arbeit von Praxis und Forschung gelöst werden, wobei den Fütterungsversuchen in Aquarien eine große Aufgabe zufällt.

Literatur

- HALVER, J.E., 1954 : Fish diseases and nutrition. Transact. American Fish. Soc. 83, 254-261.
- HEPHER, B. und J. CHERVINSKY, 1965 : Studies on carp nutrition. The influence of protein rich diets on growth. Bamidgah 17, 31-46 .

- KITANIKADO, M.,
T. MORISHITA and
S. TACHINO, 1964 : Digestibility of dictery protein in rambow
trout.
Bulletin of the Jap. Soc. of Scientific
Fisheries, 30, 46-49 .
- LIEDER, U., 1964 : Konditionsschäden bei Karpfen infolge von
Mangel an essentiellen Aminosäuren.
Deutsche Fischereizeitung 11, 282-287 .
- LIEDER, U., 1965 : Die Erscheinungen der Bitvitaminose bei
Karpfen.
Deutsche Fischereizeitung 12, 264-265 .
- LIEDER, U., 1966 : Die Erscheinungen des Pantothensäure-
mangels bei Karpfen.
Deutsche Fischereizeitung, 13, 377-379 .
- MANN, H., 1948 : Bedeutung der Zerkleinerung der Futter-
mittel für die Ausnutzung der Nährstoffe
durch Karpfen.
Allg. Fischerei-Zeitung, 73, 203-205 .
- MANN, H., 1966 : The digestion of Nitrogen in Pellets by
trouts.
- im Druck -
- MANN, H. und
H. ENGELHARDT, 1964 : Fütterungsversuche an Regenbogenforellen
mit Trockenfuttermitteln.
Fischwirt 14, 159-168 .
- MANN, H. und
K.G. RAJBANSHI, 1966 : Quellung und Nährstoffverluste bei Trocken-
futtermitteln.
Fischwirt 17, 14-20 .
- MERLA, G., 1965 : Sauerstoffmessungen an Futterstellen in
Karpfenteichen.
Deutsche Fischerei-Zeitung 12, 300-304
- NEHRING, D., 1965 : Die Ausnutzung verschiedener Getreidear-
ten und Hülsenfrüchte durch Karpfen.
Zeitschrift für Fischerei, 13 NF, 181-190 .

