

Prof. Dr. W. Schäperclaus, Berlin-Friedrichshagen

Ursache und Entwicklung der infektiösen Bauchwassersucht beim Karpfen

Die zahlreichen Untersuchungen, die über die infektiöse Bauchwassersucht des Karpfens seit ihrer Entdeckung in den letzten Jahrzehnten in der ganzen Welt gemacht worden sind, haben gezeigt, daß die Bauchwassersucht nicht eine Fischkrankheit ist, die auf einzelne Gebiete Deutschlands und auf den Karpfen beschränkt ist, sondern daß es sich hier um eine Krankheit handelt, die in der ganzen Welt bei verschiedenen Fischarten von großer Bedeutung ist. Die Frage nach der Ätiologie, der Ursache der Bauchwassersucht, also nach ihrem Erreger, und die Frage nach ihrer Pathogenese, das heißt, der Art und Weise, wie die Erreger der Bauchwassersucht sich im Fischkörper ausbreiten und wie der Fischkörper darauf reagiert, bezeugen deswegen immer größerem Interesse.

In der vorzüglichen Darstellung der Fischkrankheitslehre von M. PLEHN, der Mitarbeiterin Hofers, dem „Praktikum der Fischkrankheiten“ wird die infektiöse Bauchwassersucht noch nicht erwähnt. Nur hin und wieder finden wir Symptome, wie die Schuppensträube und gewisse Formen der Rotseuche, beschrieben, die den Verdacht erwecken, daß es sich um Bauchwassersucht gehandelt haben kann. Zum ersten Male wurde die Bauchwassersucht ausführlich von mir im Jahre 1928 bis 1930 beschrieben. Damals traten in den norddeutschen Teichwirtschaften erhebliche Frühjahrssterben beim Karpfen auf. Auch früher schon hatte es Verluste gleich nach dem Aussetzen gegeben, doch wurden diese in der Regel nicht mit einer Infektionskrankheit erklärt, sondern man nahm meistens an, daß es sich um eine „Erkältung“ der Fische beim Aussetzen handle. Wir wissen heute, daß derartige „Erkältungen“ wie sie früher von HOFER beschrieben worden sind, praktisch bei größeren Fischen nicht vorkommen.

Es ließ sich aber damals in den Zwanzigerjahren feststellen, daß regelmäßig bei den eingegangenen Fischen die Leibeshöhle mit Flüssigkeit gefüllt war, während sie beim gesunden Fisch vollkommen trocken zu sein pflegt. Die bakteriologischen Untersuchungen, die ich nicht nur bei dieser Karpfenkrankheit, sondern auch bei Aalseuche und Fleckenseuche durchführte, ergaben, daß sich stets ein eingeißeliges Bakterium nachweisen ließ, das bei Injektion in Fische wiederum mit unbedingter Sicherheit Bauchwassersucht oder bei örtlicher Injektion in die Muskulatur Geschwüre, wie sie auch schon damals bei der Bauchwassersucht beobachtet werden konnten, hervorrief.

Es war ganz unwahrscheinlich, daß das Bakterium, das bei den bauchwassersuchtkranken Karpfen in großen Mengen im Darm und auch in Organen, die sonst bakterienfrei sind, gefunden wurde, obligat-pathogen war, das heißt, daß es nur im Gewebe der Fische leben konnte. Die bis dahin bekannten krankheitserregenden Bakterien aus Fischen, wie z. B. *Bacterium salmonicida* (der Erreger der Furunkulose der Salmoniden), waren immer wieder auch im Schlamm und im Wasser von Fischgewässern nachgewiesen

worden. Auch für die Krankheiten höherer Tiere und des Menschen muß angenommen werden, daß die Erreger ursprünglich auch in der Natur frei vorgekommen sind oder auch heute noch vorkommen. Diese Frage ist dort allerdings leider nur sehr wenig untersucht worden.

Ich habe mich aber seinerzeit bemüht, festzustellen, ob das gefundene Bakterium, das imstande war, Bauchwassersucht und Abszesse im Experiment hervorzurufen, nicht eines der bereits bekannten Wasserbakterien sei. Die Untersuchungen führten mich zu dem Schluß, daß das gefundene Bakterium zu der Gruppe von *Pseudomonas punctata*, einem bereits — wenn auch unvollständig — beschriebenen Wasserbakterium, das überall vorkommt, gehöre. Tatsächlich vermochte ich auch aus natürlichen Gewässern, in denen keine Bauchwassersucht aufgetreten war, Bakterien mit gleichen Kennzeichen, wenn auch meist etwas geringerer Krankheitserregbarkeit, zu isolieren. Sie sind dadurch gekennzeichnet, daß sie Gelatine verflüssigen und aus Traubenzucker, Rohrzucker, Mannit, Maltose und anderen Zuckerarten Säure und Gas bilden, während Milchzucker nicht oder nur ganz schwach abgebaut wird.

Diese bisher geschilderten Feststellungen waren die ersten, die über die Ätiologie, also die eigentlichen Ursachen der Bauchwassersucht, gemacht wurden. Es stellte sich jedoch sofort heraus, daß, ähnlich wie bei den meisten anderen Krankheiten, diese „Ursache“ nicht immer allein maßgebend sein konnte für das Auftreten von Bauchwassersucht. Die infektiöse Bauchwassersucht war in den ersten Jahren fast ausschließlich eine Frühjahrs-erkrankung, die in den Monaten März bis Mai große Verluste forderte. Das deutete schon darauf hin, daß eine bestimmte physiologische Krankheitsbereitschaft hinzukommen muß, wenn Bauchwassersucht entstehen soll. Das Bakterium *Pseudomonas punctata* ist als Wasserbakterium weit verbreitet und kommt auch im Darm gesunder Fische fast stets in mehr oder weniger großen Mengen vor. *Pseudomonas punctata* und Fisch bilden zusammen eine Art von Symbiose, und erst die Störung dieses Zusammenlebens führt zum Ausbruch der Krankheit. Dabei beschränkt sich diese „Symbiose“ nicht darauf, daß die Bakterien im Darm auftreten, sondern auf Grund meiner Befunde möchte ich sagen, daß auch eine Infektion der Leibeshöhlenorgane im Spätwinter und Frühjahr ein Teil dieser „normalen“ Symbiose ist, solange die Abwehrrichtungen die Bakterien in Schranken halten. Ich bin überzeugt, daß, entsprechend meinen Erfahrungen bei Fischen, ähnliche Zusammenhänge bei sehr vielen anderen Infektionskrankheiten vorliegen und daß diese Zusammenhänge bis heute nur noch nicht genügend bekannt geworden sind.

Die erste Frage, die sich mir aufdrängte, war naturgemäß die, warum Fische nicht jederzeit an Bauchwassersucht erkranken, wenn *Pseudomonas punctata* so weit verbreitet ist. Auch im Frühjahr, wenn eine besondere Krankheitsbereitschaft nach der Überwinterung vorliegt, tritt nicht in jedem Fall Bauchwassersucht auf, trotz der erwähnten Frühjahrsinfektion der Fische mit *Pseudomonas punctata*. Der größte Teil der Karpfen und der sonstigen Fische, die einer derartigen Frühjahrsinfektion unterworfen sind, überwindet sie aber, ohne daß sichtbare Krankheitserscheinungen auftreten. Es fragt sich also, unter welchen Bedingungen ein Ausbruch der akuten Bauchwassersucht zu erwarten ist.

Die weiteren Forschungen ergaben, daß *Pseudomonas punctata* sehr zahlreiche, verschiedenartige Typen hat, die sich unter anderem im Grad ihrer Pathogenität, ihrer Virulenz, recht wesentlich unterscheiden. Von manchen Typen genügt der zehnte oder hundertste Teil der Menge zur Krankheitserzeugung, die bei anderen, weniger pathogenen Typen erst gerade eben Bauchwassersucht hervorzurufen vermag. Ist erst einmal die Krankheit irgendwo aufgetreten, so wirkt der erkrankte Fisch wie ein Nährboden für die besonders stark pathogenen Typen, und es kommt durch die kranken und abgestorbenen Karpfen — in denen sich die Bakterien auch noch weiter vermehren — zu einer erheblichen Vermehrung der pathogenen Typen. Die virulenten Typen wirken dann also genau so wie ein rein pathogenes Bakterium. Infolge ihrer vergrößerten Zahl können sie leichter in gesunde Fische eindringen und verbreiten auf diese Weise die Krankheit.

Aber auch noch andere Dinge spielen bei der Entstehung der Bauchwassersucht eine Rolle. Ich habe eben davon gesprochen, daß alljährlich im Frühjahr eine *Punctata*-Infektion der Fische festzustellen ist, die nicht zur Erkrankung zu führen braucht. Der Fisch, der von Jugend auf solche Frühjahrsinfektionen durchmacht, erwirbt eine spezifische Immunität gegen die bestimmten Typen seines Wohnortes. Dadurch ist er in Zukunft gegen diese Typen weitgehend geschützt. Werden aber in seinem späteren Leben aus anderen Gewässern andere Typen eingeschleppt, so passen seine Schutzstoffe nicht zu diesem fremden *Punctata*-Typus und der Fisch kann erkranken. Die gleiche Wirkung hat die Übertragung des Fisches in fremde Gewässer, wo er auf fremde Erregertypen stößt. Hinzu kommt schließlich noch, daß, wie ich feststellen konnte, sich die Parasiten der Bakterien, die Bakteriophagen, ganz spezifisch für einen bestimmten, jeweils vorhandenen Typus entwickeln und dafür sorgen, daß sich die Bakterien dieses Typus auf dem Teichboden, im Wasser und im Fischdarm nicht in allzu großen Mengen entwickeln können.

Eine derartige Vernichtung allzu großer Bakterienmengen durch die Bakterienparasiten ist also immer nur dann möglich, wenn es sich um bodenständige Typen handelt, für die sich schon die spezifischen Bakteriophagen im Teichschlamm und im Fischdarm entwickelt haben.

Jede Übertragung von Karpfen in fremde Gewässer und jede Einfuhr von fremden Fischen stört demnach das „seuchenbiologische Gleichgewicht“ wie ich es einmal genannt habe, das in einem Wechselspiel zwischen Bakterien auf der einen sowie spezifischen Abwehrkräften des Fisches und spezifischen Bakteriophagen auf der anderen Seite besteht.

Ich stehe daher auf dem Standpunkt, daß der starke Versand von Karpfen und die Überführung der Fische in andere Gewässer mit neuen Erregertypen und andersartigen Erregerparasiten der wichtigste Grund für die starke Entwicklung der Bauchwassersucht nach dem ersten Weltkriege gewesen ist. Damals setzte infolge der stürmischen Entwicklung der Fischtransporttechnik ein lebhafter Austausch von Fischen ein, und zwar in einem Umfang, wie er bis dahin nicht vorgekommen war. Diese Zeit ist gleichzeitig die Zeit der Entwicklung der Bauchwassersucht gewesen.

Zweifellos hat es aber auch früher schon infektiöse Bauchwassersucht gegeben, sie wurde nur nicht beachtet oder ihr Auftreten in Besatzfischzuchten aus begrifflichen Gründen verschwiegen. Wahrscheinlich hatte sie damals jedoch nie den Umfang, wie er nach 1928 zur Regel geworden ist. Das mag darauf beruhen, daß früher durch das Fehlen jeglicher Fischvermischung in den befallenen Betrieben rasch ein neues seuchenbiologisches Gleichgewicht zwischen Fisch — Erreger — Bakteriophagen ausgebildet wurde.

Bevor ich auf neuere Untersuchungen über die Ätiologie der Bauchwassersucht kurz eingehe, möchte ich noch etwas über die Pathogenese sagen. Die infektiöse Bauchwassersucht geht meiner Überzeugung nach hauptsächlich vom Darm aus. Nach dem Eindringen zahlreicher virulenter Erreger bei Fehlen der entsprechenden Abwehrkräfte und Erregerparasiten kommt es in wenigen Tagen bis etwa 3 Wochen zur Entzündung der Darmschleimhaut und der darunter liegenden Schichten. Die ersten Bauchwassersucht-Erscheinungen können sich dadurch bemerkbar machen, daß aus dem Darm lange, wurmförmige Schleimhautschläuche abgeschieden werden. Die Entzündung greift dann auf die Leber über. Es treten Veränderungen in der Leber ein durch Aufnahme der von den Bakterien erzeugten Gifte (Ektotoxine). Es kommt zur Leberschwellung, zur Vergrößerung der Milz, Vergrößerung der Gallenblase, Gelbsucht und zu anderen Erscheinungen. Die entgiftende Tätigkeit der Leber versagt infolge von Überbeanspruchung, und es kann dann zum Austritt von klarem, gelblichem oder schwach rötlichem Transsudat in die Leibeshöhle kommen. Manchmal gerinnt das Transsudat, so daß geleeartige Massen in der Leibeshöhle zu finden sind. Der Fisch kann unter Ausbildung von Blutarmut, Hautödemen, Schuppensträube, allgemeiner Wassersucht, Glotzaugenbildung und Schwimmblasenentzündung eingehen. Ein großer Teil der Fische überwindet aber auch nachweislich die Infektion. Nach HERZOG sollen neue Untersuchungen von WINTERHALTER ein ganz neues Licht auf die Entstehung der Bauchwassersucht werfen, weil WINTERHALTER festgestellt haben will, daß die ersten pathologischen Veränderungen im erkrankten Karpfen im Reticuloendothelialen System (RES) zu finden seien, so daß hier der eigentliche Entstehungsort der Bauchwassersucht gesucht werden müßte.

Hierzu möchte ich sagen, daß ich immer schon auf die starken Veränderungen der Leber und Milz, in denen das RES zum großen Teil enthalten ist, hingewiesen habe. Es ist auch selbstverständlich, daß bei einer Infektion das RES zunächst an der Abwehr beteiligt ist. Ich bin aber nach wie vor der Überzeugung, daß die Infektion der Darmwand der primäre Vorgang ist und nicht die Erkrankung des RES. Wenn, nicht zuletzt durch Mithilfe des RES, die Infektion überwunden ist, können Erreger auf dem Wege über das Blut und die Lymphe in den übrigen Körper gelangen und zu örtlichen Abszessen in der Muskulatur oder in der Haut, mit anderen Worten, zur Geschwürbildung Anlaß geben. Von HEUSCHMANN, WUNDER und DOMBROWSKI ist nachgewiesen worden, daß auch durch Hautparasiten, wie Karpfenläuse und Fischegel, eine Infektion von der Haut aus erfolgen kann.

Ich möchte jedenfalls betonen, daß ich die Geschwürform in Übereinstimmung mit LAJMAN als eine chronische Bauchwassersuchtsform betrachten möchte, die von dem gleichen Erreger, *Pseudomonas punctata*, hervorgerufen wird.

Betreffs der Ursachen der Bauchwassersucht sind mir natürlich immer wieder Bedenken gekommen, ob tatsächlich *Pseudomonas punctata* allein, in Verbindung mit physiologischer und pathologischer Krankheitsbereitschaft, genügt, um die ansteckende Bauchwassersucht zu erzeugen. Diese Zweifel wurden hauptsächlich hervorgerufen durch die Feststellung, daß *Pseudomonas punctata* überall vorkommt, und dadurch, daß es im Versuch kaum möglich ist, Karpfen in einem Aquarium dadurch krank zu machen, daß große Mengen von *Pseudomonas punctata* in das Becken gegeben werden. Ich glaube heute, in der oben dargelegten Theorie eine gewisse Erklärung für diese Probleme gefunden zu haben.

Trotzdem habe ich schon 1937 Versuche darüber angestellt, ob nicht ein Virus allein oder zusätzlich als Erreger in Betracht kommt. Ich nahm zum Beispiel Flüssigkeit und in sterilem Wasser aufgeschwemmte Organe von natürlich erkrankten Karpfen und saugte die Flüssigkeit durch ein bakterien dichtes Filter. Das bakterienfreie Filtrat wurde gesunden Karpfen injiziert und war, wenn große Mengen angewendet wurden, imstande, infektiöse Bauchwassersucht zu erzeugen.

Dennoch konnte ich mich nicht entschließen, ein durch bakterien dichte Filter filtrierbares Virus als Erreger anzusehen; denn den gleichen Erfolg erzielte ich durch bakterienfrei gemachte Bouillonkultur von *Pseudomonas punctata*. Sterile Bouillon, die nicht mit Bakterien beimpft worden war, ergab keine Erkrankung. Es war also möglich, daß die Gifte (Ektotoxine), die von *Pseudomonas punctata* erzeugt wurden und die sich natürlich auch im erkrankten Fisch befanden, schon genügten, um bei Injektionen wieder Bauchwassersucht zu erzeugen. Außerdem zeigten Experimente immer wieder, daß die Injektion von *Pseudomonas punctata* allein Bauchwassersucht mit allen Symptomen hervorrufen kann. Schließlich ließen sich in natürlich erkrankten Fischen in erhöhtem Maße Schutzstoffe gegen *Pseudomonas punctata* nachweisen, und neuerdings konnte ich, wie erwähnt, in verseuchten Teichen die spezifischen Erregerparasiten nachweisen.

Viele meiner Untersuchungsergebnisse haben in späteren Jahren immer wieder Bestätigung in den verschiedensten Teilen Europas und auch der Welt gefunden, so zum Beispiel in Polen, in der Sowjetunion, in Jugoslawien, in Nord- und Südamerika und in Deutschland.

Später sind dann aber auch gelegentlich neue Theorien über die Ätiologie der Bauchwassersucht aufgestellt worden, zum Teil allerdings auch durch Untersucher, die sich nicht immer mit den teichwirtschaftlichen oder den mikrobiologischen Fragen hinreichend vertraut gemacht hatten.

TOMÁŠEK hat zum Beispiel 1941 angegeben, daß für das Entstehen der infektiösen Bauchwassersucht nur „fördernde Umstände“, sogenannte „Nebenursachen“ von ausschlaggebender Wichtigkeit seien. Erst wenn sich durch diese Nebenursachen funktionelle Störungen in den Organen des Karpfens bemerkbar machten, dränge aus dem Darmkanal *Pseudomonas punctata* in den Fisch. Es sei dabei keine besondere Virulenz der eingedrungenen Bakterien erforderlich.

Dieser früheren Ansicht TOMASEKS widersprechen alle teichwirtschaftlichen Erfahrungen. Die infektiöse Bauchwassersucht ist eine ganz ausgesprochene Seuche, die bald diesen, bald jenen Teich und Betrieb befällt, obgleich die Fische, was die „Nebenursachen“ betrifft, unter völlig gleichen Bedingungen stehen. Jeder Teichwirt weiß ferner, daß dann, wenn er zu kranken Fischen gesunde zusetzt, die gesunden Fische „angesteckt“ werden, was die Ansichten TOMASEKS widerlegt.

WUNDER hat 1950 angegeben, daß er neben eingeißeligen Bakterien mehrgeißelige Formen des gleichen Erregers gefunden habe. Die Frage muß noch nachgeprüft werden; denn bisher wurde gefunden, daß *Pseudomonas punctata* stets eingeißelig ist. Allzu leicht kann es vorkommen, daß eine Kultur einmal durch mehrgeißelige Bakterien verunreinigt ist oder daß Kunstprodukte bei der Geißelfärbung entstehen.

BRUNNER und STRIEGEL-JAXTHEIMER haben 1951 ein Bakterium beschrieben, das ebenfalls infektiöse Bauchwassersucht hervorrufen soll, aber in seinen Eigenschaften von *Pseudomonas punctata* abweicht; es vergärt von den Zuckerarten nur Traubenzucker. Sie haben es als „Bacterium München“ (= *Bacterium granulata*) bezeichnet. Selbstverständlich ist es durchaus möglich, daß wir bei weiteren Untersuchungen stark abweichende Typen von *Pseudomonas punctata* und auch andere Bakterien finden, die ebenfalls als Erreger in Betracht kommen. Ich habe selbst ebenfalls mehrere derartiger abweichender Bakterien beschrieben.

Virusuntersuchungen sind später noch von verschiedenen Seiten durchgeführt worden, weil sich auch anderen Forschern die gleichen Rätsel, die sich mir auftaten, entgegengestellt haben. PJESKOW fand zum Beispiel in der Sowjetunion im Gehirn kranker Karpfen 1,5 bis 3 μ große Einschlüsse, die er als Erreger der Bauchwassersucht ansah. Sie fehlten bei künstlich mit *Pseudomonas punctata* injizierten Fischen, doch fand PJESKOW sie bei Karpfen, bei denen seine bakteriologischen Untersuchungen negativ verliefen. Dazu möchte ich allerdings bemerken, daß die negativen bakteriologischen Befunde wohl auf die Art der angewandten Untersuchungsmethoden zurückzuführen sind; denn in Norddeutschland ist es zweifellos möglich, bei jedem bauchwassersuchtkranken Fisch *Pseudomonas punctata* nachzuweisen, wenn entsprechende Untersuchungsmethoden angewandt werden.

1949 versuchte GONČAROV indirekt, mit Hilfe einer Bakterien-Virusagglutinationsreaktion ein Virus nachzuweisen. LAJMAN schildert in seinem 1949 erschienenen „Kurs der Fischkrankheiten“ die verschiedenen Ansichten sowjetischer Forscher über die Ursachen der Bauchwassersucht und erwähnt, daß einige Forscher in der Sowjetunion der Ansicht sind, daß ohne *Pseudomonas punctata* eine „Rotseucheerkrankung“ — so bezeichnet er die Bauchwassersucht — nicht zustandekommen kann. LAJMAN selbst hält die Ätiologie der Bauchwassersucht nicht für völlig geklärt. TOMASEK gibt 1951 zu, daß *Pseudomonas punctata* einen gewissen Einfluß auf Entwicklung und Verlauf der Bauchwassersucht haben kann, ist aber der Ansicht, daß „das Bestehen eines Virus nicht negiert werden kann“.

In Süddeutschland haben BRUNNER, JAXTHEIMER und ROEGNER-AUST bei bauchwassersuchtkranken Karpfen Aufnahmen mit dem Elektronen-

mikroskop gemacht. Neben *Pseudomonas punctata* fanden sie kleine Körnchen, die sie als Virus deuteten. Diese Körperchen wurden in Ascitesflüssigkeit, aber nicht in Geschwüren gefunden. Gleichartige Körperchen wurden außerdem in einem Karpfenembryo festgestellt, der im Augenpunktstadium aus einem Ei herauspräpariert worden war. Als Größe werden 60 μ angegeben, also 20- bis 40mal so viel, wie PJESKOW bei seinem Virus fand.

Ich glaube, die bisherigen Untersuchungen über das Auftreten eines Virus bei bauchwassersuchtkranken Fischen lassen noch keine endgültigen Schlüsse zu, nicht einmal den Schluß, wie er häufig zu finden ist, daß Virus und *Pseudomonas punctata* gemeinsam die Bauchwassersucht hervorrufen. Es ist noch nicht der schlüssige Beweis dafür erbracht worden, daß mit Hilfe von Reinkulturen eines Virus allein die Bauchwassersucht hervorgerufen werden kann. Bei der allgemeinen Verbreitung von *Pseudomonas punctata* im Darm und zu gewissen Zeiten auch in den inneren Organen der Fische wird dieser Beweis aber auch kaum gelingen und höchstens derart ausfallen können, daß neben *Pseudomonas punctata* ein Virus den Ausbruch akuter Bauchwassersucht begünstigt. Alle bisherigen Untersuchungen haben schon zu eindeutig bewiesen, daß *Pseudomonas punctata* bei der Entstehung der Bauchwassersucht eine ausschlaggebende Rolle spielt, und es sind dabei auch die KOCH'schen Forderungen erfüllt, die notwendig sind, wenn ein Mikroorganismus als Erreger einer Infektionskrankheit anerkannt werden soll. Der Mikroorganismus muß nämlich erstens im Krankheitsmaterial vorherrschend vorhanden sein, was mindestens im erkrankten Darm der Fall ist; zweitens muß der Mikroorganismus in Reinkultur gezüchtet werden, was in Tausenden von Untersuchungen der Fall gewesen ist, und drittens muß mit dieser Reinkultur durch künstliche Infektion bei derselben Tierart dieselbe Krankheit wieder hervorgerufen werden können, was ebenfalls in ganz einwandfreier Weise immer wieder gelingt.

Als Schlußfolgerung aus dieser Betrachtung zur Ätiologie und Pathogenese der infektiösen Bauchwassersucht ergibt sich wohl, daß zwar viele Fragen der Entwicklung der Bauchwassersucht im Fisch heute noch ungeklärt sind, daß aber zweifellos feststeht, daß *Pseudomonas punctata* bei der Entstehung der Bauchwassersucht eine maßgebende Rolle spielt. Die Notwendigkeit der Beteiligung eines Virus bei der Erzeugung der Bauchwassersucht ist noch nicht einwandfrei nachgewiesen worden. Es läßt sich zugleich feststellen, daß die Ursache der Bauchwassersucht vielfach noch falsch aufgefaßt wird.

Nicht die Einschleppung eines vorher nicht vorhandenen Erregers ist es meines Erachtens, was den Anlaß zum Ausbruch der Bauchwassersucht gibt. Wir müssen die *Pseudomonas-punctata*-Infektion des Karpfens als eine Art von Symbiose, von normalem Wirt-Gast-Verhältnis zwischen Karpfen und Bakterienkeimen betrachten. Die auch zeitweise auftretende Infektion der inneren Organe der Fische mit *Pseudomonas punctata* und anderen nicht pathogenen Keimen ist eine „normale“ auch bei gesunden Fischen zu beobachtende Erscheinung, die gewöhnlich zu keiner Erkrankung führt, weil sie durch die zu den bodenständigen *Punctata*-Typen passende Immunität der Fische und durch die für die bodenständigen Typen passenden spezifischen Bakteriophagen in Schach gehalten und bald überwunden wird.

Neben der Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit, also einer Zustandsänderung der Fische, und der Einschleppung hoch virulenter Erreger spielt deswegen die Einschleppung *fremder* Erregertypen oder die Überführung der Fische in eine fremde Umgebung mit fremden, neuen Erregertypen und anderen, nicht wirksamen Erregerparasiten für den Ausbruch akuter Bauchwassersucht eine große Rolle.

Es soll zwar hier eigentlich nicht von der Bekämpfung der Bauchwassersucht die Rede sein. Da sie jedoch unser Hauptinteresse in der fischereilichen Praxis erfordert, will ich einige Gesichtspunkte herausstellen, die sich für die Bekämpfung der Bauchwassersucht aus der hier geschilderten Theorie der Bauchwassersuchtsursache ergeben.

Wir können die Bekämpfung führen

- A. Von der Umwelt aus, durch unmittelbare Bekämpfung der Erreger, durch teichwirtschaftliche Maßnahmen.
- B. Vom Fisch aus, durch
 - a) Unterstützung der natürlichen Infektionsabwehr vermittle Impfung und anderer Behandlungen der Fische und
 - b) Züchtung erblich widerstandsfähiger Karpfenstämme.

Im Falle A kommt es einerseits darauf an, verseuchte Fischbestände zu isolieren, ihren Transport und damit die Verschleppung ihrer zahlreichen, hoch virulenten Krankheitserreger zu vermeiden, die Bakterien selbst im Teich (zum Beispiel durch Kalkung) und im Fisch (zum Beispiel durch Kohlefütterung) weitgehend zu vernichten. Andererseits ist, wie sich aus meinen Untersuchungen ergeben hat, jede unnötige Vermischung von Karpfenbeständen — auch gesunden — zu vermeiden, besonders dann, wenn angenommen werden muß, daß infolge der Verschiedenartigkeit der Gewässergebiete oder infolge von größerer räumlicher Entfernung die *Punctata*-Typen bei den zu vermischenden Beständen und damit die Art der Abwehrkräfte der Fische und der Erregerparasiten in den Teichen verschieden sind.

Die Aufzucht der Karpfen unter den bodenständigen Bedingungen in gerader Linie, Sanierung der Winterteiche, Vermeidung der Herbstbesetzung bei verseuchten Teichen, Vermeidung der Überführung kranker Fische in Winterteiche, Vermeidung jeden Zukaufs im Zuchtbetrieb, statt dessen Schaffung jederzeit ausreichender Besatzreserven, Bildung von Abwachsgemeinschaften bei Kleinbetrieben eines Gewässergebietetes, die den Besatz stets aus ein und derselben Quelle beziehen, Spätaussetzung gesunder oder immunisierter zweisömmeriger Karpfen in kleine Abwachsteiche sind Maßnahmen, die, wenn sie richtig angewandt werden, hervorragende Erfolge in der Bekämpfung zu erzielen vermögen.

Nicht minder erfolgreich ist die Bekämpfung der Bauchwassersucht vom Fisch aus. Schon früher habe ich erwähnt, daß beispielsweise der Vergleich der Stückverluste bei Nachkommen besonders gezüchteter, erblich widerstandsfähiger Karpfen und bei Nachkommen nicht besonders ausgelesener Eltern ergab, daß die Verluste im ersten Falle nur den 15. Teil

der Verluste im zweiten Falle betrug. Durch Impfungen, die technisch ohne weiteres durchführbar sind, konnten die Stückverluste im Mittel auf ein Drittel herabgesetzt werden. Es ist also auch ohne weiteres möglich, in Abwachsteichen durch Impfung des gesamten Bestandes allzu hohe Verluste zu vermeiden.

Aber diese Bemerkungen sollen, wie gesagt, nur kurze Hinweise darauf sein, wie es uns gelungen ist, auf den Erkenntnissen über die Ursache der Bauchwassersucht aufzubauen und die Bauchwassersucht erfolgreich zu bekämpfen. Sie sollen ferner zeigen, auf welchem Wege die Bekämpfung der Bauchwassersucht weitere Erfolge verspricht.

Hans Fischer, Schärding

Die Störe

Gelegentlich werden bei uns auch jetzt noch Sterlete und Störe gefangen, die aus dem Schwarzmeergebiet in die Donau aufsteigen und bis Wien und in die niederbayrische Donaustrecke gelangen. Daß sie auch in die Nebengewässer der Donau kommen, ist eine oft beobachtete Tatsache. Auch in den letzten Jahren wurden Sterlete im Inn nächst Schärding von Berufsfischern gefangen.

Der Stör (*Acipenser sturio* L.) ist ein Fisch des Atlantiks zwischen Polarkreis und Wendekreis des Krebses, des Mittelmeeres, der Nord- und Ostsee, kommt aber nicht im Schwarzen und Kaspischen Meer und in deren Zuflüssen vor, die der ihm verwandte und in Körperbau und Lebensweise sehr ähnliche Hausen bewohnt. Beide sind Knorpelfische und gehören zur Ordnung der Schmelzschupper. Der Stör wird gewöhnlich zwei bis drei Meter lang und erreicht in seltenen Fällen sechs Meter. Die Körperform ist der kleineren Haie nicht unähnlich, während ihn die Lebensweise sehr von diesen unterscheidet. Als friedlicher Fisch nährt er sich, den schlammigen Boden absuchend, von kleineren Tieren aller Art. Zum Laichen zieht er in Scharen in die größeren Flüsse, steigt aber nicht so weit auf wie der Lachs. Das Weibchen legt Millionen schwarzer Eier an Pflanzen oder an Grund ab. Die Jungen schlüpfen nach zirka fünf Tagen aus und wandern bald ins Meer zurück. Der Fang des Störs wird eifrig betrieben. In Deutschland hat sich der mit Recht hochgeschätzte Stör sehr stark vermindert, er wurde ehemals in großen Mengen in Elbe, Oder und Weichsel gefangen. Das Fleisch ist wohlschmeckend und wurde früher in bedeutenden Exporten von Ostpreußen nach England ausgeführt. Der Rogen liefert den als Leckerbissen geschätzten Kaviar, der früher auch in Deutschland in guten Sorten hergestellt wurde, doch leicht verderblich war, da er nur in der wärmeren Jahreszeit, in der hierzulande Störe gefangen wurden, gewonnen werden konnte. Am Hudson wird der Stör seit dreiviertel Jahrhunderten künstlich gezüchtet und die gewonnene Brut in die Flüsse ausgesetzt.

Der Sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) ist in den Zuflüssen des Schwarzen und Kaspischen Meeres und in den Strömen Sibiriens heimisch. Er wird 50 bis 50 cm, selten einen Meter lang. Er dürfte sich in den Flüssen dauernd aufhalten oder doch nur vorübergehend in das Meer wandern. In der Donau steigt er bis Wien auf, wird aber zeitweise und vereinzelt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Schäperclaus Wilhelm

Artikel/Article: [Ursache und Entwicklung der infektiösen Bauchwassersucht heim Karpfen 243-251](#)