

10 Jahre Arbeitskreis Fischerei- und Gewässerökologie

Nitrat-Belastung der Tauber -

Einleitung

Am 8.5.1982 wurde in der Naturschutzgruppe Taubergrund e.V. der Arbeitskreis Fischerei- und Gewässerökologie ins Leben gerufen. Die Notwendigkeit für diesen Arbeitskreis ergab sich daraus, daß in der Tauber seit Mitte der 70er Jahre ein starker Rückgang bei verschiedenen Fischarten beobachtet wurde. Zwei Ziele wollte man mit der Gründung des Arbeitskreises erreichen. Einmal sollte auf die Beeinträchtigung der natürlichen Fischbestände aufmerksam gemacht werden. Zum anderen wollte man der Ursache der rückläufigen Bestandsentwicklung bei den Fischen nachforschen.

Der Bericht über die zurückliegenden 10 Jahre gliedert sich in 4 Abschnitte. In **Abschnitt 1** werden die Veränderungen in der Tauber beschrieben, wie sie in den 70er Jahren beobachtet wurden. Abbildungen über die Bestandsentwicklung von Fisch- und Vogelarten veranschaulichen die schwerwiegende Beeinträchtigung des Lebensraumes.

In **Abschnitt 2** werden die Veränderungen in der Wasserqualität und ihre Ursachen besprochen, wie sie im nachhinein vom Arbeitskreis recherchiert wurden. In **Abschnitt 3** wird erläutert, warum gerade an der Tauber die Nährstoffbelastung so hoch ist und was sie im Gewässer bewirkt. **Abschnitt 4** gibt einen Rückblick auf die bisherige Arbeit. Daran schließt sich ein Ausblick auf die zukünftige Arbeit an.

Artenrückgang in der Tauber

Seit Mitte der 70er Jahre wurde in der Tauber eine stetiger Rückgang bei verschiedenen Fischarten beobachtet. Größere Fischsterben, die die Ursache dafür sein konnten, wurden damals nicht registriert.

Die Nase, *Chondrostoma nasus* L., und das Rotaugen, *Rutilus rutilus* L., waren die ersten Fischarten, bei denen der Bestandsrückgang deutlich wurde. In Abbildung 1 sind die Fangergebnisse des Fischereivereins Bad Mergentheim e.V. für die Fischarten Nase und Rotaugen dargestellt.

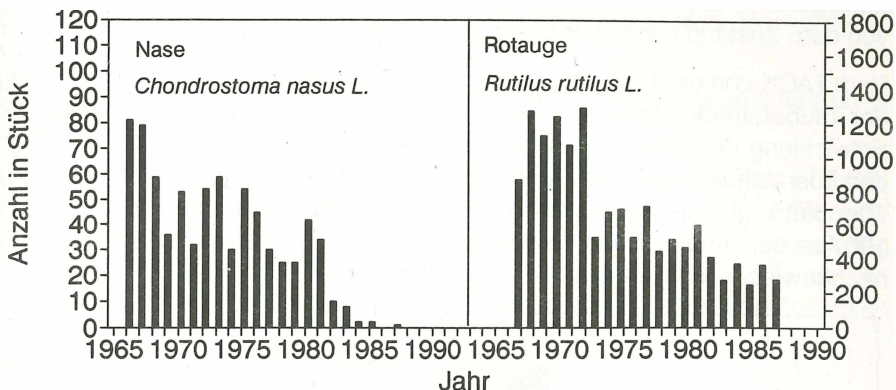


Abb. 1 Fangergebnisse des Fischereivereins Bad Mergentheim für die Fischarten *Nase* und *Rotaugen*

Ende der 60er und Anfang der 70er Jahre waren die Fangergebnisse noch gut. In den Strömungen unterhalb den Stauwehren wurden Schwärme an Nasen mit bis zu 100 Exemplaren beobachtet. Ab Mitte der 70er Jahre gingen dann die Stückzahlen stetig zurück.

Im Jahre 1973 kam es zu einem deutlichen Einbruch bei den Rotaugenbeständen. Der Bestand konnte von da an nur durch aufwendige Besatzmaßnahmen gestützt werden.

Anfang der 80er Jahre wurden nur noch sehr wenige Nasen gefangen. Diese Fischart war bereits damals bis auf sehr wenige Einzelexemplare aus den Gewässern um Bad Mergentheim verschwunden. Seit Ende der 80er Jahre wurde vom Autor bei Gewässerbegehungen kein Exemplar mehr beobachtet. Die Nase gilt somit in diesen Gewässern für den Arbeitskreis als ausgestorben.

Auch bei den Kleinfischen gingen die Bestände stark zurück. Eine Untersuchung des Mühlkoppfenbestandes im Jahre 1988 /1/ ergab, daß in der Tauber der Nachwuchs weitgehend fehlt. Die Bäche aus den Gäuflächen sind vollständig verarmt. Nur die südlichen Taubernebenbäche, wie Wachbach und Vorbach, haben noch einen guten Bestand.

Doch nicht nur bei den Fischen gingen die Arten und Bestandszahlen zurück. Auch bei verschiedenen Wasservögeln bereiteten die Bestandsveränderungen den Naturschützern Sorgen. Der Eisvogel, *Alcedo attis* L., der Wappenvogel

gel der Naturschutzgruppe, ist ebenfalls stark vom Aussterben bedroht. Der Eisvogel ernährt sich und seine Jungen von kleinen Fischen. Er ist damit direkt von dem Zustand der Lebensgemeinschaft im Wasser abhängig.

Rudi TACK von der DBV-Ortsgruppe Lauda hat seit den 50er Jahren entlang der Tauberstrecke zwischen Bad Mergentheim und Tauberbischofsheim die Entwicklung des Eisvogelbrutbestandes erfaßt /2/. Abbildung 2 zeigt, daß in den 60er Jahren zwischen 5 und 7 Brutpaare gezählt wurden. In der Mitte der 70er Jahre gingen die Brutpaare dann auf 3 zurück. Die letzte Brut erfolgte 1987 an der Umpfer. Ende der 80er Jahre konnte schließlich keine Brut mehr nachgewiesen werden.

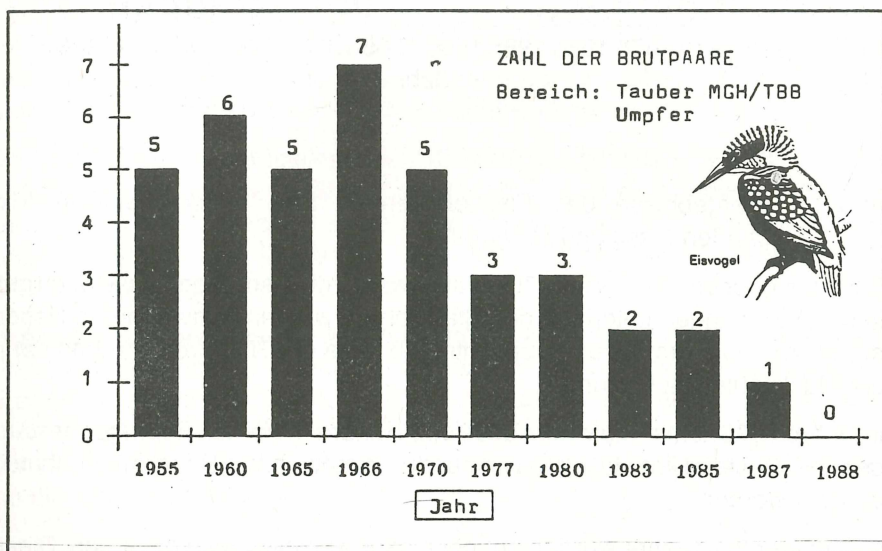


Abb. 2 Entwicklung der Brutvorkommen des Eisvogels entlang der Tauber /2/

Die Veränderung der Lebensgemeinschaft Wasser machte auch vor den Wasserpflanzen nicht halt. Noch in den 50er und 60er Jahren kam in ruhigen Buchten entlang der Tauber die große Teichbinse, *Schoeneplectus lacustris* L., vor. Von Kindern, mit dem Namen „Degen“ bezeichnet, wurde sie beim Baden in der Tauber zum Bau von Binsenflößen verwendet. So ausgedehnt waren damals noch die Bestände.

Anfang der 70er Jahre war dem Autor ein Standort in der Nähe der Wolfgangsbrücke in Bad Mergentheim bekannt. Heute ist die Teichbinse aus der Tauber verschwunden. Das gleiche Schicksal hat auch andere Über- und

Unterwasserpflanzen ereilt. So ist das Schilf, *Phragmites communis* L., heute entlang der Tauber sehr selten. Sogar die robuste Wasserpest, *Elodea canadensis* L., die z.B. oberhalb des Kurparkwehres in Bad Mergentheim vorkam, ist fast gänzlich verschwunden.

Was aber ist der Tauber widerfahren, daß ihre Lebensgemeinschaft so in Mitleidenschaft gezogen wurde?

Ab Mitte der 70er Jahre traten in der Tauber vermehrt Algen auf. Im Frühjahr und im Herbst bildeten sich auf dem Gewässergrund ausgedehnte Algenrasen. Algen wachsen in überdüngten Gewässern besonders gut. Deshalb lag der Schluß nahe, daß die Tauber zu stark mit Nährstoffen belastet wurde. Die Wasserqualität muß sich im Laufe der 70er Jahre erheblich verschlechtert haben.

Die Veränderung der Wasserqualität und ihre Ursachen

Von Natur aus kommen in den Gewässern Nährstoffe vor. Nährstoffe sind zum Beispiel Stickstoff und Phosphor. In unbelasteten Gewässern sind die Konzentrationen im allgemeinen niedrig. HOHBERGER gibt für die Tauber natürliche Werte für Nitrat von 1 - 10 mg/l und für Phosphat weniger als 0,01 mg/l an /3/. Nährstoffe werden aber auch durch den Menschen in die Gewässer eingebracht. Die Hauptquellen für die vom Menschen verursachte Nährstoffbelastung sind die Kläranlagen und die Ausschwemmungen aus der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Mit dem Wirtschaftsaufschwung in den 60er Jahren stieg der Lebensstandard. Immer mehr Abwässer wurden produziert, und die Nutzung von Ackerflächen wurde intensiviert. Abbildung 3 zeigt, wie sich als Folge dieser Entwicklung in der Tauber die Nitrat-Belastung von Mitte der 70er Jahre bis zur Mitte der 80er Jahre erhöhte.

Während 1977 noch 23,5 mg Nitrat/l im Jahresdurchschnitt gemessen wurden /4/, lag Anfang der 80er Jahre der Wert schon bei 35,0 mg/l. 1985 wurde mit 42,1 mg/l der bis dato höchste Jahresmittelwert für Nitrat gemessen. Die neueren Daten stammen von der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden Württemberg /4/ und vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft /5/. Zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Trinkwassergrenzwert von 50 mg/l wurden für diese Abbildung die Meßwerte als Nitrat in mg/l angegeben. Üblicherweise werden die Meßwerte nur auf den Stickstoffanteil des Nitrats bezogen, als Nitrat-N in mg/l oder NO₃-N in mg/l, wie in den folgenden Abbildungen.

Vergleicht man die Tauber mit anderen Gewässern in Baden-Württemberg in Abbildung 4, so weist sie mit dem Jahresmittelwert von 9,3 mg/l die zweit-

höchste Nitrat-Belastung des Landes auf. Nur die Koersch südlich von Stuttgart ist höher belastet.

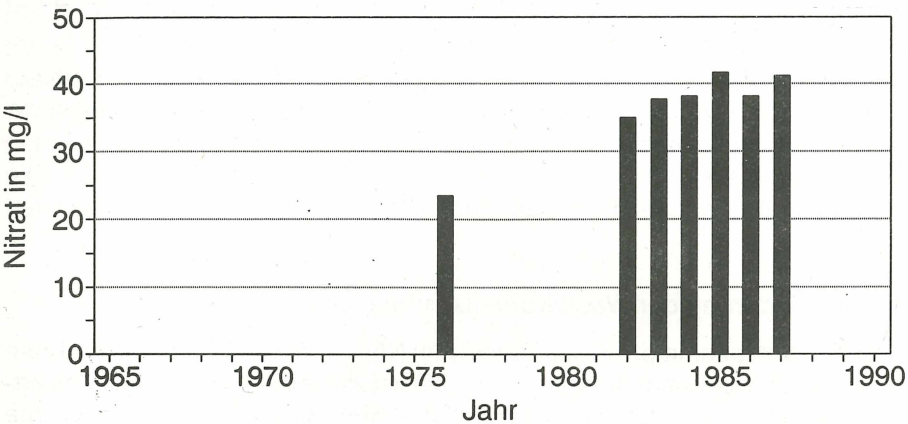


Abb. 3 Die Entwicklung der Nitrat-Belastung der Tauber

Die Werte für die Tauber gelten für den Pegel Waldenhausen und für den Pegel Bad Mergentheim. Verschiedene Messungen haben nur geringe Abweichungen der Nitrat-Konzentration zwischen beiden Pegeln ergeben.

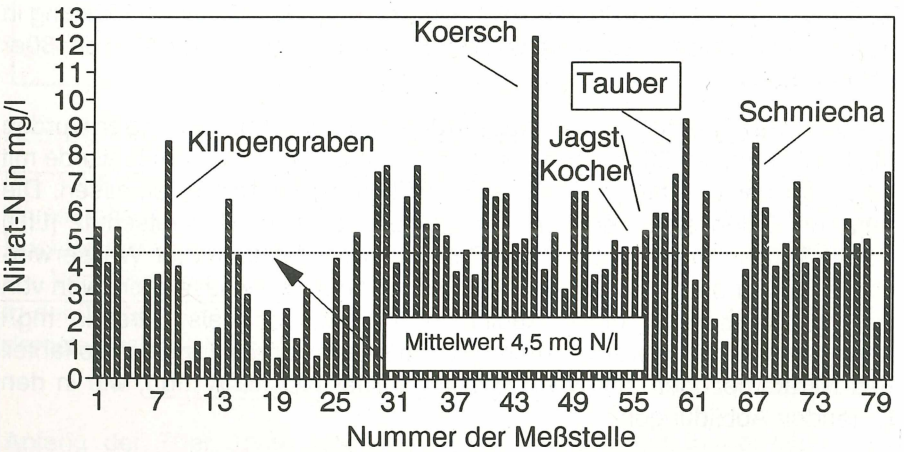


Abb. 4 Die Nitrat-Belastung der Flüsse in Baden-Württemberg /4/

In Abbildung 5 ist die Phosphat-Belastung der Gewässer in Baden-Württemberg dargestellt. Hier schneidet die Tauber wesentlich besser ab. Mit 0,17 mg $\text{PO}_4\text{-P/l}$ im Jahresmittel liegen die Konzentrationen weit unter dem Landesdurchschnitt.

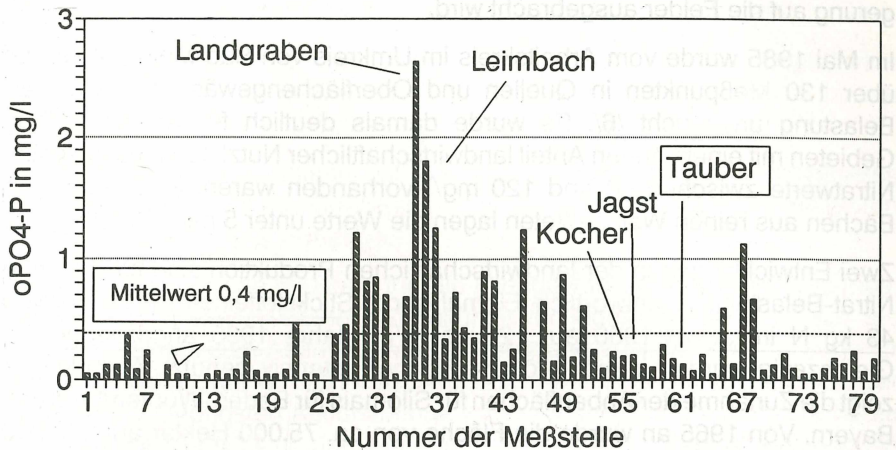


Abb. 5 Die Phosphat-Belastung der Flüsse in Baden-Württemberg /4/

Wenn man beide Abbildungen zusammenführt erhält man Abbildung 6. Hier ist Nitrat gegen Phosphat aufgetragen. Die Phosphate stammen überwiegend aus den Waschmitteln und gelangen über die Kläranlagen in die Gewässer. Der Stickstoff in den Kläranlagenabläufen stammt aus den menschlichen Ausscheidungen. Wird ein Gewässer vor allem mit Abwässern belastet, sind die Phosphat- und die Stickstoffwerte erhöht. Die Flüsse rechts von der senkrechten Linie zählen zu diesem Belastungstyp.

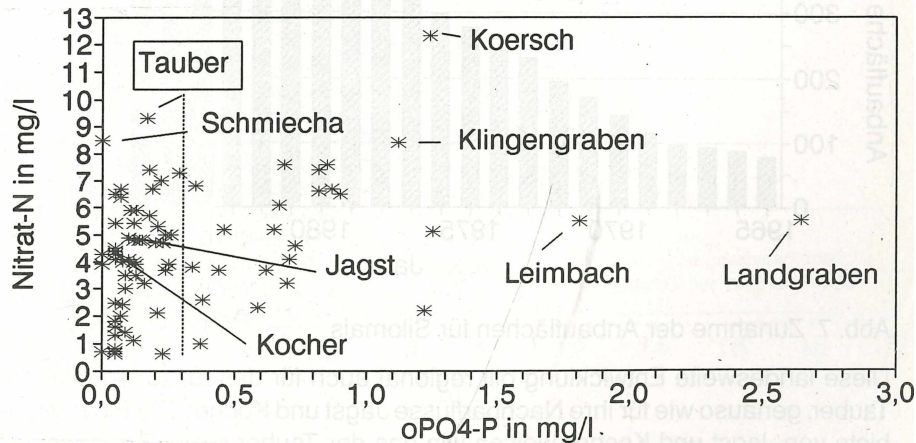


Abb. 6 Zusammenhang zwischen Nitrat- und Phosphat-Belastung

Bei den niedrigen Phosphatwerten der Tauber kann die hohe Nitrat-Belastung dagegen nicht aus den Kläranlagen stammen.

Die zweite große Quelle für Nitrat-Stickstoff ist der Dünger, der zur Ertragssteigerung auf die Felder ausgebracht wird.

Im Mai 1985 wurde vom Arbeitskreis im Umkreis von Bad Mergentheim an über 130 Meßpunkten in Quellen und Oberflächengewässern die Nitrat-Belastung untersucht /6/. Es wurde damals deutlich festgestellt, daß in Gebieten mit einem hohen Anteil landwirtschaftlicher Nutzfläche die höchsten Nitratwerte zwischen 50 und 120 mg/l vorhanden waren. In Quellen und Bächen aus reinen Waldgebieten lagen die Werte unter 5 mg/l Nitrat.

Zwei Entwicklungen in der landwirtschaftlichen Produktion sind für die hohe Nitrat-Belastung verantwortlich. Einmal ist der Stickstoffeinsatz je Hektar von 43 kg N im Jahre 1960 auf 120 kg N im Jahre 1985 angestiegen /7/. Gleichzeitig wurden immer größere Flächen intensiv genutzt. Abbildung 7 zeigt die Zunahme der Anbauflächen für Silomais für Baden-Württemberg und Bayern. Von 1965 an wurde die Fläche von ca. 75.000 Hektar auf 470.000 Hektar im Jahr 1985 mehr als versechsfacht.

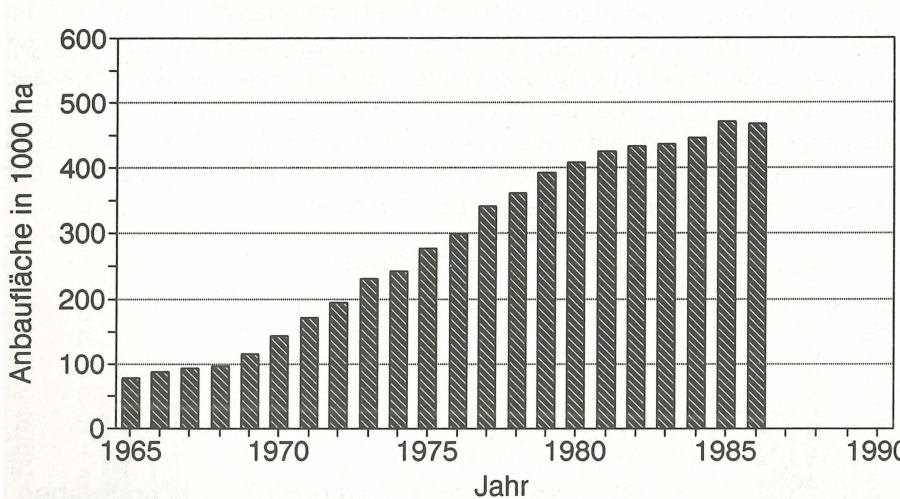


Abb. 7 Zunahme der Anbauflächen für Silomais

Diese landesweite Entwicklung gilt regional auch für das Einzugsgebiet der Tauber, genauso wie für ihre Nachbarflüsse Jagst und Kocher. Die Einzugsgebiete von Jagst und Kocher weisen wie das der Tauber einen Flächenanteil von ca. 60 % landwirtschaftlicher Nutzfläche auf /8/. Auch die Siedlungsstruk-

tur ist ähnlich. Betrachtet man aber die Nitrat-Belastung von Kocher und Jagst in Abbildung 5, so liegen in ihnen die Konzentrationen sehr viel niedriger als in der Tauber.

Warum ist gerade an der Tauber die Nitrat-Belastung so hoch?

Die Belastbarkeit eines Gewässers hängt sicher von der mitgeführten Wassermenge ab. Je größer ein Gewässer, um so mehr Stoffe kann es aufnehmen, ohne daß die Belastung schädlich wirkt.

Die Größe eines Gewässers ist von der Größe seines Einzugsgebietes abhängig. Doch nicht alle Gewässer mit gleich großem Einzugsgebiet führen eine gleich große Wassermenge.

Eine charakteristische Maßzahl für alle Fließgewässer ist die Abflußspende. Sie drückt aus, wieviel Wasser pro Sekunde von jedem Quadratkilometer des Einzugsgebietes zum Abfluß kommt. In Abbildung 8 ist die Abflußspende für das Sommerhalbjahr von 20 Flüssen in Baden Württemberg aufgetragen. Der Fluß mit der niedrigsten Abflußspende während dem Sommerhalbjahr ist die Tauber mit $4,13 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. Jagst und Kocher dagegen haben Abflußspenden von $5,86 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ und $8,4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. Schwarzwaldflüsse wie die Kinzig erreichen sogar $16 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ /9/.

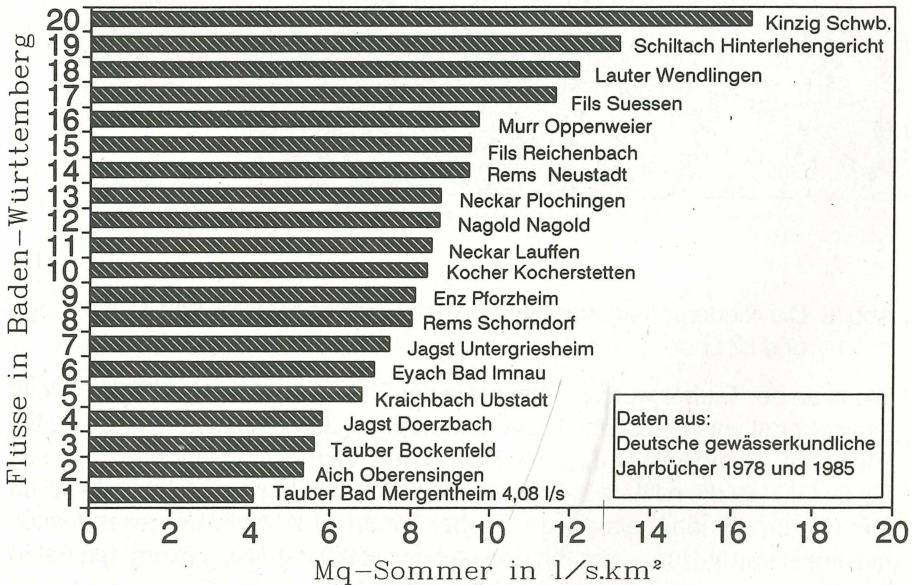


Abb. 8 Die Abflußspende während des Sommerhalbjahres von Flüssen in Baden-Württemberg

Ursache für die unterschiedlichen Abflußspenden sind die Menge des Niederschlages, der geologische Aufbau und die verschiedene Vegetationsbedeckung der Einzugsgebiete. Während an Jagst und Kocher Niederschlagssummen von 800 - 850 mm im Jahr gemessen werden, fallen an der Tauber dagegen nur 600 - 650 mm, siehe Abbildung 9. Von den Niederschlägen kommen zudem an Jagst und Kocher 38% und 43% tatsächlich zum Abfluß. An der Tauber dagegen sind es nur 24% /8/.

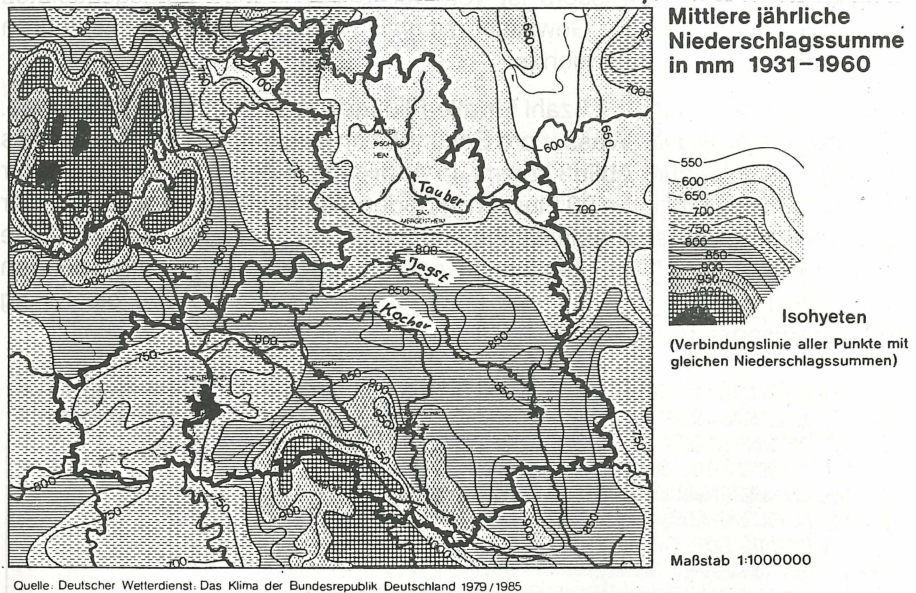


Abb. 9 Die Niederschlagsverteilung in den Einzugsgebieten von Tauber, Jagst und Kocher

Wenn an der Tauber weniger Wasser in der Fläche versickert, und gleichzeitig das sehr gut wasserlösliche Nitrat verfügbar ist, dann müssen die Konzentrationen im Grundwasser und im Fluß höher sein als an anderen Flüssen. Tatsächlich ist die mittlere Jahresabflußspende der Jagst mit $9,84 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ um den Faktor 1,6 höher als die der Tauber mit $6,14 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$. Umgekehrt ist die mittlere Nitrat-N-Konzentration der Tauber mit $9,3 \text{ mg/l NO}_3\text{-N}$ um den Faktor 1,6 höher, als die der Jagst mit $5,9 \text{ mg/l NO}_3\text{-N}$.

Daraus kann gefolgert werden, daß nicht die unterschiedliche landwirtschaftliche Nutzung, sondern eher die anderen natürlichen Gegebenheiten zu den

verschieden hohen Nitrat-Konzentrationen in Tauber und Jagst führen.

Was bewirken die hohen Nitrat-Konzentrationen in der Tauber?

Bei einer hohen Nitrat-Konzentration werden bei den Wasserpflanzen nährstoffempfindliche Arten, wie die Laichkräuter zurückgedrängt. Algen kommen dafür zum Massenwuchs. Krautlaicher wie das Rotauge heften ihren Laich an Wasserpflanzen.

Fehlen diese, sinkt der Laich auf den Grund und geht ein. Kieslaicher heften ihren Laich an Steine oder legen ihn in Laichgruben ab. Im Frühjahr zur Laichzeit der meisten Fischarten ist der Grund der Tauber flächenhaft mit Algen überwachsen. Der Fischlaich wird so nicht mehr richtig vom Wasser umströmt und geht zugrunde. Als Folge dieser Veränderungen im Ökosystem geht der Fischbestand langsam aber stetig zurück. Die Tauber verarmt.

Andere Beeinträchtigungen des Lebensraumes

Es ist nicht nur das Nitrat, auch andere Belastungen beeinträchtigen die Tauber. Diese sind:

- * Zusätzlicher Nährstoffeintrag über die Kläranlagen.
- * Belastung der Gewässer bei Regen durch Entlastungen aus den Mischwasserkanalisationen.
- * Eintrag von Ackerboden durch Bodenerosion auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.
- * Eintrag von Pflanzenschutzmittel durch erodierten Ackerboden und Eintrag über das Grundwasser.

Diese Belastungen sind in der Tauber vorhanden. Sie sind aber nicht vorrangig für die Artenverarmung verantwortlich. Dennoch gehören Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel und Ackererde nicht in die Gewässer. Diese Belastungen sind vermeidbar.

Für die Tauber ist es augenscheinlich, daß die hohe Nitrat-Konzentration die Hauptursache für den Artenrückgang ist. Das übermäßige Algenwachstum und das Fehlen von höheren Wasserpflanzen machen es offenbar.

Rückblick, Resignation, Ausblick

In den zurückliegenden 10 Jahren lag die Hauptarbeit des Arbeitskreises Fischerei- und Gewässerökologie auf der Erforschung der Ursachen und der Zusammenhänge, die zum Rückgang der Fischbestände in der Tauber führten. Im Laufe der Jahre konnte die *Naturschutzgruppe Taubergrund e.V.* für die wissenschaftliche Arbeit verschiedene Geräte anschaffen.

In Zusammenarbeit mit dem Fischereiverein Bad Mergentheim e.V. wurde ein

Sauerstoffmeßgerät gekauft. Zahlreiche Messungen ergaben, daß die Tauber und ihre Nebenbäche auf weiten Strecken eine gute Sauerstoffversorgung besitzen. Nur unterhalb von Wehrstauen, in den schwach durchströmten Abschnitten, treten bei starkem Algenwuchs Sauerstoffdefizite auf.

Mit einer Stereolupe, die mit Unterstützung des Landkreises angeschafft werden konnte, wurden Gewässergüteuntersuchungen durchgeführt. Aufgrund der gefunden Makroorganismen wurde für die Tauber im Bereich Bad Mergentheim eine Güte der Klasse II nachgewiesen. Die organische Belastung ist demnach mäßig und kann nicht als Ursache für die Artenverarmung der Tauber verantwortlich gemacht werden.

Mitte der 70er Jahre hatte die Tauber eine Nitrat-N-Konzentration von 5,3 mg/l. Die Fische konnten sich noch fortpflanzen. Die Jagst hatte 1987 eine mittlere Nitrat-Konzentration von 5,9 mg/l. Der Fischbestand in der Jagst ist gut. Die Nase wird regelmäßig beobachtet.

Um die Tauber zu entlasten, müßte die Nitrat-Konzentration demnach wieder auf Werte auf 5 mg/l zurückgeführt werden. Könnte dieses Ziel erreicht werden?

Verschiedene Maßnahmen wurden von den Behörden in Angriff genommen, um die Nitrat-Werte im Grundwasser wieder zu senken. Dazu gehören die Ausweitung der Wasserschutzgebiete, Düngebeschränkungen, Zuschüsse bei der Vergrößerung von Güllegruben etc. Lokal kann so vielleicht im Bereich von Trinkwasserfassungen eine Entlastung erfolgen. Eine flächenhafte Rückführung der Nitratbelastung, so daß die Tauber in dem aufgezeigten Umfang entlastet wird, erscheint dem Arbeitskreis als ein fast utopisches Ziel.

Soll man da nicht resignieren?

Im Juni 1991 fand der Tag „Naturschutz und Landwirtschaft“ statt. Neben zahlreichen Vertretern aus der Landwirtschaft, dem Landwirtschaftsamt und dem Umweltschutzamt des Landkreises, nahmen einige Arbeitskreisleiter der *Naturschutzgruppe Taubergrund* teil.

Bei der Diskussion über die Nitrat-Problematik kam man überein, daß eigene Messungen vor Ort für eine wirkungsvollere Aufklärungsarbeit hilfreich wären.

Der Arbeitskreis Fischerei- und Gewässerökologie stellte daraufhin beim Landkreis den Antrag auf die Bezuschussung eines Photometers. Der Antrag wurde zum Jahresende 1991 dankenswerterweise genehmigt. Mit dem neuen Gerät können mit Küvettentests Nitrat-Analysen von Wasserproben durchgeführt werden.

In Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsamt Bad Mergentheim wird der Arbeitskreis in den nächsten Jahren verschiedene Meßprogramme durchführen. Geplant sind zum Beispiel Nitratmessungen im Niederschlag, in schwach und stark belasteten Quellen, in den Bächen und in der Tauber selbst.

Der Arbeitskreis erhofft sich, daß mit eigenen Meßwerten direkt vor Ort und mit der Unterstützung des Landwirtschaftsamtes eine bessere Aufklärung bei den Landwirten möglich wird.

Es hat ein Jahrzehnt gedauert, bis die Nitrat-Belastung so hoch war, daß die Lebensgemeinschaft in der Tauber geschädigt wurde. Ein weiteres Jahrzehnt dauerte es, bis der Zusammenhang zwischen der Nährstoffbelastung und dem Artenrückgang erkannt wurde und schließlich von den Behörden anerkannt wurde. Für die weitere Aufklärungsarbeit wird in Zukunft noch ein Jahrzehnt benötigt. Ob und wann danach in der Tauber die Nitrat-Werte wieder sinken, kann heute noch nicht abgesehen werden.

Alle bisherigen Untersuchungen sind zu einem Vortrag zusammengefaßt. Dieser wird regelmäßig mit den neuesten Erkenntnissen ergänzt. Der Leiter des Arbeitskreises ist gerne bereit, seine Ergebnisse über die Ursachen und die Auswirkungen der Nitrat-Belastung vor interessiertem und kritischem Publikum darzulegen.

Die zukünftigen Ergebnisse werden im Tauberpegel und in den Faunistischen und Floristischen Mitteilungen aus dem Taubergrund veröffentlicht und diskutiert.

Zusammenfassung:

Nach fast 10jähriger Tätigkeit im Natur- und Umweltschutz berichtet der Arbeitskreis Fischerei- und Gewässerökologie der *Naturschutzgruppe Taubergrund e.V.* über die Ursachen, die Zusammenhänge und die Auswirkungen der Nitrat-Belastung der Tauber.

Von Mitte der 70er Jahre an hat sich in der Tauber die Nitrat-Konzentration im Jahresmittel innerhalb von 10 Jahren auf über 40 mg/l (NO_3) fast verdoppelt. Tiefgreifende Veränderungen in der Lebensgemeinschaft Fließgewässer waren die Folge. Das wichtigste Ergebnis ist die Erkenntnis, daß an der Tauber die hohe landwirtschaftliche Produktivität bei geringen Niederschlägen und bei niedriger Grundwasserneubildungsrate die hohen Nitratkonzentrationen verursacht hat.

Das bedeutet, daß im Einzugsgebiet der Tauber sehr viel sorgfältiger mit dem Dünger umgegangen werden muß und der Landwirt hier eine sehr viel höhere Sorgfaltspflicht leisten muß als in anderen Gebieten. Ansätze für eine überlegtere Bewirtschaftung von Ackerflächen sind vorhanden.

Nachdem nun weitgehend bekannt ist, was mit der Tauber geschah, wird in Zukunft mit eigenen Messungen vor Ort vermehrt Aufklärungsarbeit geleistet werden müssen. Mit Hilfe eines neu beschafften Photometers werden dazu in den nächsten Jahren verschiedene Meßprogramme durchgeführt.

Erfreulich ist die Weiterentwicklung der Zusammenarbeit mit dem Landwirtschaftsamt Bad Mergentheim. Nicht durch Konfrontation sondern durch Kooperation kann hoffentlich in Zukunft die Belastung der Tauber auf verträgliche Werte zurückgeführt werden.

Literatur:

- /1/ MICHELBACH, S.: Vergleichende Untersuchung von Groppen-Populationen (*Cottus gobio* L.) der Tauber und ihrer Nebenbäche, von Jagst und Kocher, Faun. und flor. Mitt. »Taubergrund« 9, 1990, S. 7 - 14.
- /2/ TACK, R.: Zum Brutvorkommen des Eisvogels (*Alcedo atthis*) im „Mittleren Taubertal“, Bad Mergentheim bis Tauberbischofsheim, Main-Tauber-Kreis, Faun. und flor. Mitt. »Taubergrund« 8, 1989, S. 14.
- /3/ HOHBERGER, K.-H.: Grundwasserbilanz, Chemismus und Stoffaustausch im Einzugsgebiet der Tauber oberhalb von Bad Mergentheim. Dissertation Universität Tübingen.
- /4/ N.N.: Gütezustand der Gewässer in Baden-Württemberg, Hydrochemische Daten der Nebengewässer von Rhein, Neckar und Donau 1987, Landesanstalt für Umweltschutz LfU, Baden-Württemberg, Karlsruhe, 1990.
- /5/ N.N.: Gewässeruntersuchung in Bayern 1985, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München, 1987.
- /6/ MICHELBACH, S.: Die Nitrat-Belastungskarte von Bad Mergentheim. »Tauberpegel« Jahresheft der Naturschutzgruppe Taubergrund e.V. 1985/86.
- /7/ N.N.: Statistisches Bundesamt 1986.
- /8/ N.N.: Landschaftsrahmenplan - Landschaftsanalyse und Freiraumbewertung, Regionalverband Franken, Heilbronn, 1988.
- /9/ N.N.: Gewässerkundl. Jahrbücher 1978 und 1985, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe 1979 und 1987.

Anschrift des Verfassers:

Steven Michelbach, Hauptstraße 87, 6990 Bad Mergentheim

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Faunistische und Floristische Mitteilungen aus dem »Taubergrund«](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Michelbach Steven

Artikel/Article: [10 Jahre Arbeitskreis Fischerei- und Gewässerökologie Nitrat-Belastung der Tauber - 70-82](#)