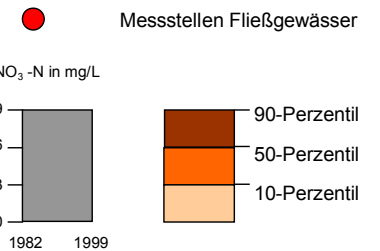


Beschaffenheit der Fließgewässer in der Oberpfalz

Nitrat-Stickstoff

Messwerte 1982 – 1999

Die Entwicklung der Nitratkonzentrationen in den wichtigsten Fließgewässern der Oberpfalz wird anhand von Untersuchungsreihen von 1982 bis 1999 dargestellt.



Messhäufigkeit: 14 täglich (ca. 26 Messungen/Jahr)

90-Perzentil: 90%
50-Perzentil: 50%
10-Perzentil: 10%

der gemessenen Werte unterschreiten diesen Wert

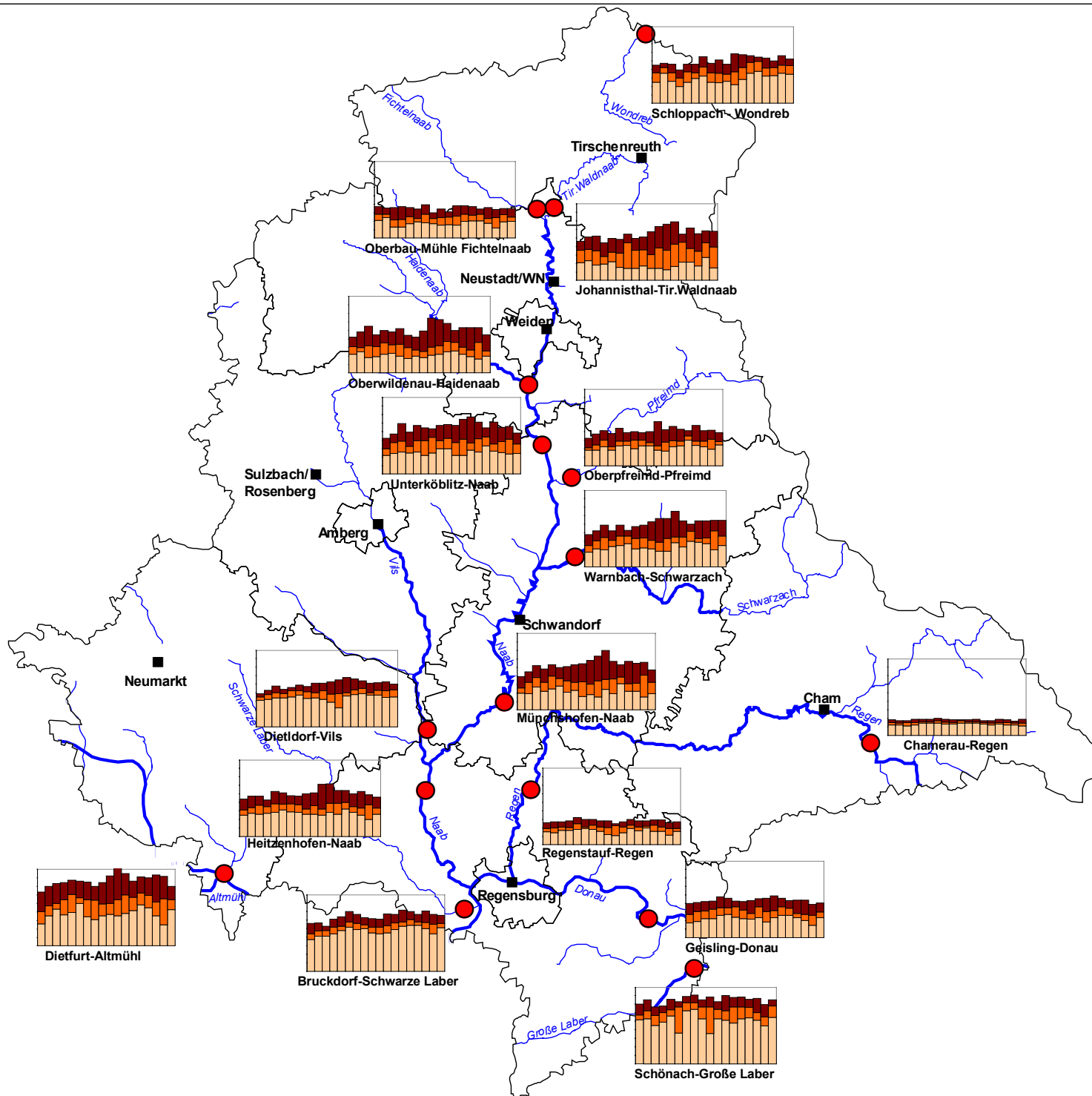
Weitere Erläuterungen umseitig

Maßstab 1 : 500 000



— Gewässer I. Ordnung
— Gewässer II. Ordnung
— Gewässer III. Ordnung

Herausgeber: Regierung der Oberpfalz, Sachgebiet 850, Wasserbau und Wasserwirtschaft; Tel.: 0941/5680-859
Digitale Daten aus dem amtlichen Topographischen-Kartographischen Informationssystem (ATKIS 500 Bayern) des Bayer. Landesvermessungsamtes; Nutzungserlaubnis vom 17.04.1996: VM 1707 B3B-2352.



Erläuterungen zur Gewässerbeschaffenheit – Nitrat-Stickstoff

1. Allgemeines

Der Nährstoff Stickstoff kann zusammen mit Phosphor während der Hauptvegetationsperiode ein übermäßiges Pflanzenwachstum (Eutrophierung) in unseren Gewässern bewirken. Das Ausmaß des Pflanzenwachstums wird über biologische Untersuchungen bestimmt und ist in der Gütekarte Trophie dokumentiert. Die umseitige Graphik ergänzt die Gütekarte Trophie, in dem sie die Belastungssituation in den wichtigsten Gewässern der Oberpfalz für den Parameter Nitrat und dessen zeitliche Entwicklung von 1982 - 1999 aufzeigt. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Informationen in der Karte zur Gewässerbeschaffenheit ortho-Phosphat hingewiesen.

2. Stickstoffverbindungen in Gewässern

Bei den gelösten Stickstoffverbindungen in Gewässern unterscheidet man zwischen den Parametern Ammonium (NH_4), Nitrit (NO_2) und Nitrat (NO_3). Mit dem Parameter Gesamt-Stickstoff werden darüber hinaus die ungelösten Eiweißverbindungen, die z.B. in Algen, Bodenpartikel etc. gebunden sind, erfasst.

Die einzelnen Stickstoffverbindungen enthalten aufgrund ihrer unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung verschiedene Anteile an Stickstoff. Da jedoch nur der Stickstoffanteil pflanzenwirksam ist und um die Stickstoffkonzentrationen der verschiedenen Verbindungen direkt miteinander vergleichen zu können, werden die Konzentrationen auf den jeweiligen Stickstoffgehalt zurückgerechnet angegeben. So entspricht z.B. 1mg/L Nitratstickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$) nach Umrechnung 4,43 mg/L Nitrat (NO_3).

Für die Gewässer sind vorrangig nur die gelösten Stickstoffverbindungen von Bedeutung, die einem starken bakteriellen Umsatz vorwiegend in den Sommermonaten unterliegen:

Nitrifikation: mikrobielle Oxidation von Ammonium unter hoher bakterieller Sauerstoffzehrung über die Zwischenstufe Nitrit zu Nitrat.

Denitrifikation: mikrobieller Abbau von Nitrat zu Luftstickstoff, insbesondere in sauerstoffärmeren Gewässerabschnitten. Das Nitrat wird vollständig dem Wasser entzogen.

In der modernen Klärtechnik werden die bakteriellen Prozesse der Nitrifikation und Denitrifikation zur Entfernung des Stickstoffs aus dem Abwasser genutzt. Durch den hohen Standard in der biologischen Abwasserreinigung spielt der Gehalt an Ammonium und Nitrit in den meisten Gewässern nur mehr eine untergeordnete Rolle. Stickstoff gelangt zum weitaus überwiegenden Teil in Form von Nitrat in die Gewässer. Beispielhaft wird auf die nachfolgende Zeitreihendarstellung der Ammoniumkonzentration an der Messstelle Naab/Heitzenhofen verwiesen. Die Ammoniumbelastung ist zwischenzeitlich auf Werte $< 0,1$ mg/L zurückgegangen, der Nitratwert liegt dazu im Vergleich bei 3-4 mg/L $\text{NO}_3\text{-N}$.

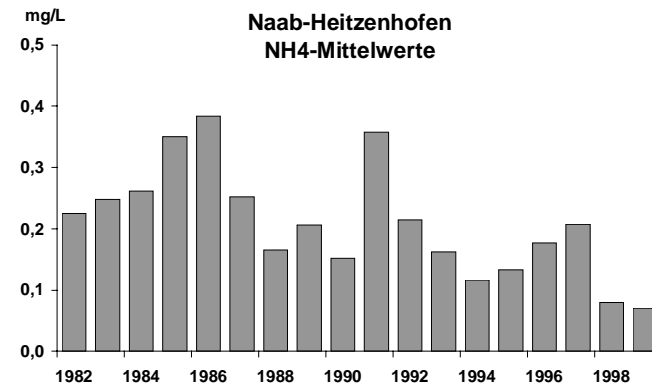


Abb.: Rückgang der Ammoniumkonzentration an der Messstelle Naab - Heitzenhofen von 1982 - 1999

Für das übermäßige Pflanzenwachstum in den Gewässern ist somit nach dem ortho-Phosphat, bzw. Gesamtposphor im wesentlichen das Nitrat verantwortlich

3. Herkunft der bundesweiten Stickstoffeinträge in die Gewässer

Die Stickstoffeinträge in die Gewässer sind derzeit bundesweit zu rd. 60% aus diffusen Quellen, d.h. im wesentlichen durch die Landwirtschaft verursacht. Der abwasserbürtige Anteil liegt bei ca. 40%. Insgesamt liegen die Stickstoffeinträge mit derzeit 775 000 Tonnen pro Jahr weiterhin auf einem außerordentlich hohen Niveau.

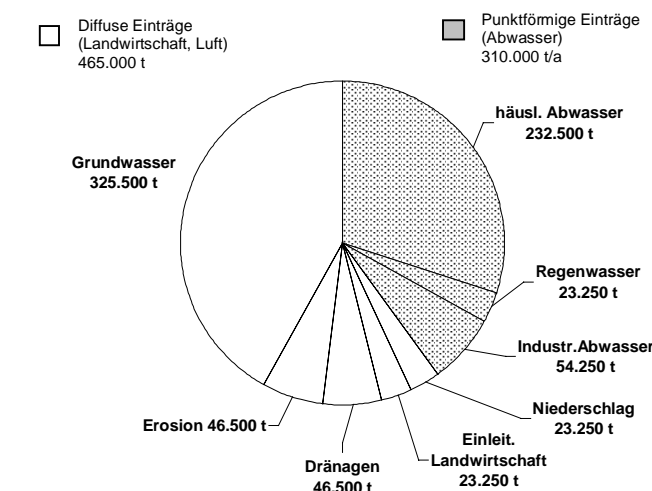


Abb.: Herkunft der Stickstoffeinträge in die Gewässer in Deutschland. Der jährliche Stickstoffeintrag beträgt 775.000 t/a (Quelle: Umweltdaten Deutschland 1998, Umweltbundesamt)

Bundesweit konnten die jährlichen Stickstoffeinträge in die Gewässer von 1987/89 bis 1995 um rd. 25% in den alten Bundesländern verringert werden. Der Rückgang ist nach den Berechnungen des

Umweltbundesamtes zu 40% auf Industrieabwasser, zu 30% auf kommunales Abwasser und zu 17% auf die Landwirtschaft zurückzuführen.

Der Rückgang der Nitratreinträge konnte durch die Nachrüstung von Kläranlagen > 10 000 EW mit Stickstoffbehandlungsstufen sowie einem geringeren Mineraldüngereinsatz in der Landwirtschaft erreicht werden. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Gewässergütekarte Trophie ist folgendes festzustellen:

- Weitere erhebliche Anstrengungen zur Verminderung der Stickstoffeinträge sind notwendig, um das übermäßige Pflanzenwachstum in den Gewässern einzudämmen. Ziel des Gewässerschutzes ist die Trophiestufe I zu erhalten und bei ungünstigeren Verhältnissen Trophiestufe I-II/II, zu erreichen. Der Nitrat-N-Gehalt sollte demnach einen Wert von 3 mg/L nicht überschreiten.
- Mit dem derzeitigen Stand der Abwasserbehandlung werden bereits rd. 75% des Stickstoffs aus dem Abwasser zurückgehalten. Weitere wesentliche Verbesserungen sind mit vertretbarem Aufwand nur schwer erreichbar.
- Die diffusen landwirtschaftlichen Einträge befinden sich noch auf sehr hohem Niveau. Die Stickstoffdüngung muß nach Menge und Zeit noch stärker dem Bedarf der Pflanzen angepaßt werden, um die diffusen Einträge in Grund- und Oberflächengewässer weiter zu minimieren.

4. Die Nitratbelastung der Gewässer in der Oberpfalz

Die langjährigen Zeitreihen der Nitrat-N-Konzentrationen zeigen an den meisten Gewässern der Oberpfalz bis zur Mitte der 90-iger Jahre eine langsame, kontinuierlich steigende Tendenz. Seither sind die Werte auf hohem Niveau im Trend überwiegend leicht fallend. Der Neubau und die Nachrüstung von Kläranlagen mit Stickstoffreinigungsstufen hat - im Gegensatz zu den Phosphatgehalten - kaum zum Rückgang der Nitratgehalte beigetragen. Dies zeigt, daß der weitaus überwiegende Anteil der Nitratbelastung durch diffuse landwirtschaftliche Quellen verursacht ist.

Die vergleichsweise Betrachtung der Nitrat-N-Konzentrationen an den einzelnen Messstellen bestätigt im wesentlichen die Abhängigkeit von der landwirtschaftlichen Bodennutzung des jeweiligen Einzugsgebietes. Die Siedlungsdichte und damit die Abhängigkeit der Nitratwerte von der Abwasserbelastung spielt meist nur eine untergeordnete Rolle.

Relativ niedrige Nitrat-N-Konzentrationen weist nur der Regen auf, der hauptsächlich von Niederschlägen aus den Waldgebieten und wenig intensiv landwirtschaftlich genutzten höheren Lagen des Bayerischen Waldes gespeist wird. Alle übrigen Gewässer sind erheblich mit Nitrat belastet, wobei sich Altmühl sowie Große Laber

und Schwarze Laber nochmals besonders abheben. Die regionale Belastung der Fließgewässer korreliert darüber hinaus mit den jeweiligen Verhältnissen im Grund- bzw. Trinkwasser, zumal die Nitratreinträge in die Fließgewässer vorwiegend über das Grundwasser bzw. die Quellen erfolgen. Dies trifft beispielhaft auf die Karstwassergebiete an der Altmühl und der Schwarzen Laber im Jura zu.

In der nachstehenden Graphik ist die absolute und zeitliche Entwicklung der Nitrat-N-Konzentrationen von Donau, Regen und Naab im direkten Vergleich gegenübergestellt. Die Nitratwerte von Donau und Naab unterscheiden sich nur gering, wobei die Nitratkonzentration der Naab nahezu zweifach über der des Regens liegt. Nach einem leichten kontinuierlichen Anstieg der Nitratwerte ist seit 1995 eine Trendumkehr zu beobachten.

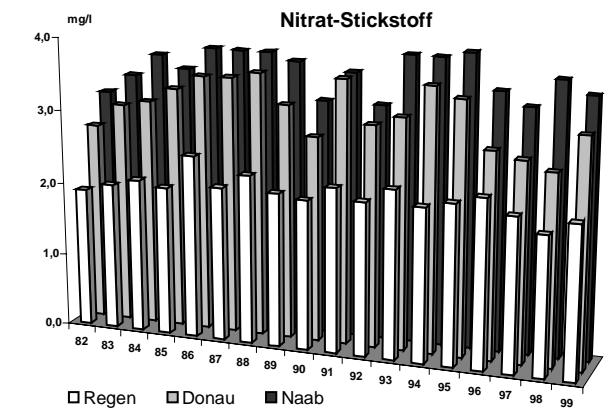


Abb.: Zeitliche Entwicklung der Nitrat-N-Konzentrationen des Regen (Regenstau), der Naab (Heitzenhofen) und der Donau (Geisling) von 1982 - 1999.

5. Weitere Verringerung der Stickstoffeinträge ist notwendig

Das Umweltbundesamt hat für die Gewässergütekategorie II eine Nitrat-N-Konzentration von 3 mg/l vorgegeben. Diese Zielvorgabe wird in den Hauptgewässern der Oberpfalz nur im Regen eingehalten. An allen anderen Gewässern sind weitere erhebliche Anstrengungen zur Verminderung des Nitratreintrags notwendig.

Weitergehende Maßnahmen zur Reinhaltung der Fließgewässer von Nitrat, verursacht durch die landwirtschaftliche Bodennutzung, sind besonders wichtig. Dem Haupteintragspfad geht zunächst eine Auslaugung von Stickstoff aus dem Boden in das Grundwasser voraus, das wiederum die Bäche und Flüsse speist. Grundwasserunreinigungen durch Nitrat, klingen meist erst nach vielen Jahren wieder ab, d.h. eine Entlastung der Fließgewässer kann erst längerfristig erwartet werden.