

Zuviel Nitrat im Trinkwasser?

Der Nitratgehalt im Aargauer Grundwasser liegt an einigen Orten über dem gesetzlichen Toleranzwert von 40 Milligramm pro Liter. Ursachen dafür sind in der intensiven Landwirtschaft der letzten 30 Jahre zu suchen. Um Ernteerträge zu steigern, wurde oft und teilweise zur falschen Zeit gedüngt. Die Folge davon war, dass das gut wasserlösliche Nitrat ins Grundwasser ausgewaschen wurde. Mit verschiedenen Extensivierungsmassnahmen in der Landwirtschaft wird versucht, diesem Missstand entgegenzuwirken – mit unterschiedlichem Erfolg. Dank dem Mischen von nicht belastetem und belastetem Grundwasser liegen die Nitratwerte im Trinkwasser aber überall unter dem Toleranzwert – Trinkwasser enthält also nicht zuviel Nitrat.

Der Stickstoffkreislauf in der Natur ist ein äusserst komplexer, dynamischer Prozess, der von vielen Faktoren beeinflusst wird. Zudem spielen sich diese Prozesse in der unbelebten Natur – in der Luft, im Boden und im Wasser –

Zu den organischen Molekülen, die Kohlenstoff-, Wasserstoff- und Sauerstoffatome enthalten, gehören die Kohlenhydrate wie Zucker, Stärke oder Cellulose. Eine andere Klasse von biologisch wichtigen Substanzen sind die Eiweisse, welche aus Aminosäuren aufgebaut sind. Diese Verbindungen enthalten als wesentlichen Bestandteil zusätzlich auch Stickstoff (N). Obwohl in der Luft der Anteil an Stickstoff knapp 80 Prozent ausmacht, kann die Pflanze diesen elementaren Stickstoff nicht verwerten. Die Hauptquelle für die Pflanzen ist das Nitrat. Nitrat kann der Pflanze als Salpeter oder in Form von organischem Dünger zur Verfügung gestellt werden. Bei der Verrottung dieses organischen Materials muss der Stickstoff zuerst durch die im Boden lebenden Mikroorganismen (Bodenbakterien) als Nitrat freigesetzt werden, bevor es der Pflanze zugänglich ist.

Dr. Hans Schudel
Kantonales Laboratorium
062 835 30 95

aber auch
in der
Flora und
Fauna ab,
was die

Komplexität noch erhöht. In diesen Stickstoffkreislauf eingebunden ist auch das Nitrat. Zu den natürlichen Vorgängen kommt der Eingriff des Menschen hinzu: Durch die intensive Nutzung des Bodens durch die Landwirtschaft wird mit der Ernte einerseits Stickstoff entzogen. Um die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten und die Erträge zu optimieren, wird andererseits mittels Dünger wieder Stickstoff zugeführt.

Pflanzen brauchen Nitrat

Die Pflanzen sind in der Lage, aus Kohlendioxid und Wasser organische Moleküle aufzubauen. Als Energiequelle dient dabei das Sonnenlicht.

Intensive Bodenbearbeitung und -lockerung setzt vermehrt organisch gebundenen Stickstoff frei.

*Foto: Fachstelle für landwirtschaftlichen Bodenschutz und Düngung,
Christoph Ziltener*

Was ist Nitrat?

Nitrat ist eine Verbindung von Stickstoff (chemisches Symbol N) und Sauerstoff (chemisches Symbol O) und sehr gut wasserlöslich. Beim Nitrat sind an ein Stickstoffatom drei Sauerstoffatome gebunden. Weil es in wässriger Lösung als negativ geladenes Teilchen vorliegt, hat es die Formel NO_3^- . Das Nitrat ist z.B. in Salpeter oder Salpetersäure (HNO_3) enthalten. Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff entstehen auch bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Heizöl oder Benzin und liegen in der Form von Stickoxiden (NO_x) vor.

Auswaschung des Nitrats ins Grundwasser

Das gut wasserlösliche Nitrat wird, wenn es von der Pflanze nicht genutzt werden kann oder durch die Bodenbearbeitung freigesetzt wird, mit der Zeit in das Grundwasser ausgewaschen. Dies geschieht z.B. bei zu hohen Düngergaben: Die Pflanzen können das Überangebot an Nitrat nicht nutzen, das überschüssige Nitrat gelangt ins Grundwasser. Dabei spielen wiederum viele Faktoren eine Rolle: Temperatur, Bodenbeschaffenheit, die Form, in welcher der Stickstoff vorliegt, Bodenbedeckung, Belüftung des Bodens usw.





Freilandschweine hinterlassen grosse Stickstoffmengen im Boden: Die artgerechte Haltung genießt höhere Priorität als der Grundwasserschutz.

Foto: Fachstelle für landwirtschaftlichen Bodenschutz und Düngung, Christoph Ziltener



Direktsaat-Technik: Säen von Ackerkulturen ohne vorherige Bodenbearbeitung und ohne Stickstoff-Mineralisationsschub in ein Stoppelfeld.

Foto: Fachstelle für landwirtschaftlichen Bodenschutz und Düngung, Christoph Ziltener

Nitratarmes Flusswasser kann an einigen Stellen ins Grundwasser infiltrieren und dadurch den Nitratgehalt im Grundwasser senken. Hohe Nitratgehalte im Grundwasser findet man deshalb vor allem in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft (Acker- und Gemüsebau) und dort, wo wenig Wasser aus den Flüssen ins Grundwasser gelangt.

Verhinderung der Auswaschung

Vor etwa 30 Jahren wurden einerseits aufgrund des wirtschaftlichen Drucks auf die Landwirte durch allmähliche Steigerung der Düngergaben die Ernteerträge erhöht und andererseits we-

gen des durch die Milchkontingentierung verursachten Einnahmefalls die Ackerflächen vergrößert. Als Folge davon stieg der Nitratgehalt im Grund- und Quellwasser an. Dies Tatsache wird illustriert durch die Nitratganglinie des Grundwassers, das im Pumpwerk Schützenhaus bei Dottikon gefördert wird.

Heute gilt es, durch Informationen und Beratung dafür zu sorgen, dass die Nitratwerte im Grundwasser möglichst gering sind. Folgende Massnahmen sind nötig:

- Es sollten nur bedarfsorientiert, aufgrund von Nährstoffbilanzen bemessene Stickstoffgaben ausgebracht werden.

Verwendung von Salpetersäure

Salpetersäure (HNO_3) wird grossentechnisch in der chemischen Industrie verwendet. In Syntheseverfahren entstehen die organischen Nitroverbindungen, welche zu Farben, Arzneimitteln, Kunststoffen usw. weiterverarbeitet werden. Salpetersäure wird ausserdem zur Herstellung von Nitratdüngemittel für die Landwirtschaft verwendet.

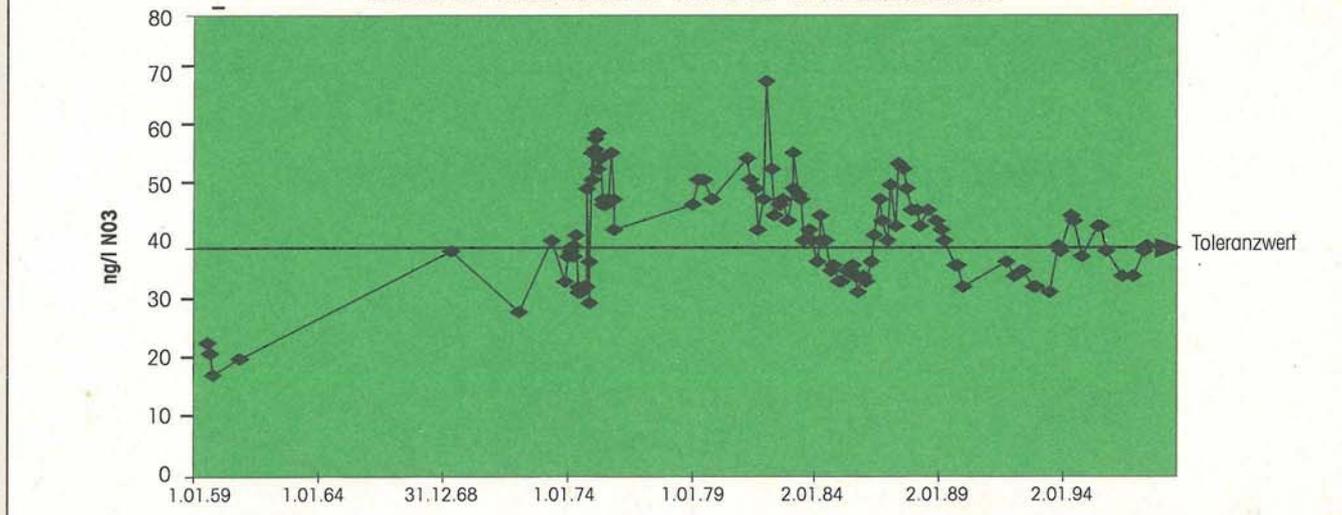
- Der Boden soll so wenig wie möglich bearbeitet und dadurch belüftet werden, damit die Bodenbakterien nicht zuviel Nitrat freisetzen.
- Bodenbrachen sind zu vermeiden, vor allem im Winter muss mit Zwischensaat dafür gesorgt werden, dass der Boden begrünt ist.
- Teilweise soll auf Bodenbearbeitung verzichtet, offene Ackerflächen sollen mit Zwischensaat begrünt und so intensive Landwirtschaft in extensive umgewandelt werden. Die Stilllegung von Ackerflächen und Umwandlung in Grasland ist die extremste dieser Einschränkungen, zeigt aber auch die grösste Wirkung. Durch solche Massnahmen erleiden die betroffenen Landwirte einen Einkommensausfall, der durch Zahlungen von Bund, Kanton und Gemeinde aufgefangen werden kann. Durch diesen Ausgleich des Erwerbsausfalls wird die Motivation zur Umsetzung der genannten Massnahmen gefördert.

Nitratgehalt im Aargauer Trinkwasser

Die maximal zulässige Nitratkonzentration im Trinkwasser ist in der Eidgenössischen Fremd- und Inhaltsstoffverordnung (FIV) geregelt. Der Toleranzwert für Nitrat im Trinkwasser beträgt 40 mg/l.

Obwohl es Grundwasserfassungen und Quellen gibt, bei denen der Nitratgehalt über dem gesetzlich erlaubten Toleranzwert von 40 mg/l liegt, müssen nur vereinzelt Konsumenten so stark belastetes Wasser trinken. Die meisten Wasserversorgungen verfügen über weitere Fassungen, deren Wasser einen tieferen Nitratgehalt aufweist, so dass

Nitrat im Grundwasser beim GPW Schützenhaus



Der Nitratwert des Grundwassers aus dem Grundwasserpumpwerk Schützenhaus in Dottikon lag in den letzten 30 Jahren über oder wenig unter dem Toleranzwert. Verantwortlich dafür ist die intensive Landwirtschaft.

im Mischwasser der Nitratgehalt im gesetzeskonformen Rahmen liegt. An anderen Orten kann aus einer Nachbargemeinde Wasser zugekauft werden, um damit den Nitratgehalt im eigenen Wasser zu senken.

Den Nitratgehalt durch Mischen mit unbelastetem Wasser zu senken ist aber lediglich Symptombekämpfung. Eine nachhaltige Reduktion des Nitratgehalts kann nur durch einschneidende Massnahmen in der Landwirtschaft erreicht werden. Da der Nitratgehalt im Grundwasser durch viele Faktoren beeinflusst wird, schwankt er teilweise stark. Darum ist erst nach einer längeren Beobachtungsperiode ersichtlich, ob die eingeleiteten Massnahmen den Nitratwert des Grundwassers in einem Gebiet oder in einer Wasserfassung nachhaltig beeinflusst haben.

Durchschlagender Erfolg bleibt aus

Die Nitratkonzentrationen in den Problemgebieten sind immer noch auf einem (zu) hohen Niveau, was auch die Nitratkarte des Kantons Aargau deutlich macht.

Dank verschiedenen Massnahmen konnten an einigen Orten tiefere Nitratwerte im Grundwasser festgestellt werden. Ob es sich bei den Verbesserungen um «natürliche Schwankungen» handelte oder nicht, ist offen, da die Beobachtungsphase zu kurz war. Hohe Nitratkonzentrationen findet man in Gebieten, wo der Boden landwirtschaftlich intensiv genutzt wird, eine geringe Infiltration aus Oberflächengewässern erfolgt und das Grundwasser nicht mit wenig belasteten Wässern durchmischt wird. Die Untersuchungen von Wasser aus Fassungen in Problemgebieten zeigten,

dass die Werte teilweise stagnieren oder sogar noch ansteigen.

An einigen Orten sind schon seit über zehn Jahren Nitratgruppen an der Arbeit, um mit geeigneten Massnahmen den Nitratgehalt im Grundwasser zu senken. Leider ist ein durchschlagender Erfolg in vielen Gebieten bis heute ausgeblieben. Der Nitratgehalt im Grundwasser kann offensichtlich nicht allein durch Informationen und Beratung der Landwirte gesenkt werden. Es braucht dazu wohl drastischere Massnahmen, z.B. eine Reduktion der Ackerflächen oder der intensiven Tierhaltung. Diese massiven Eingriffe werden allerdings finanzielle Aufwendungen, vor allem von der öffentlichen Hand, erfordern. Es ist zu hoffen, dass Projekte zur Nitratverminderung, wie sie in jüngster Zeit eingeleitet wurden, Erfolg haben werden.

☆☆

Belastete Grundwasservorkommen

Wasserfassungen mit Nitratgehalten über 40 mg/l liegen im

- Reusstal: z.B. Oberlunkhofen, Mellingen, Wohlenschwil, Birnenstorf und Mülligen
- Bünztal: z.B. Waltenschwil, Hägglingen, Othmarsingen
- Seetal bei Meisterschwanden und Fahrwangen.

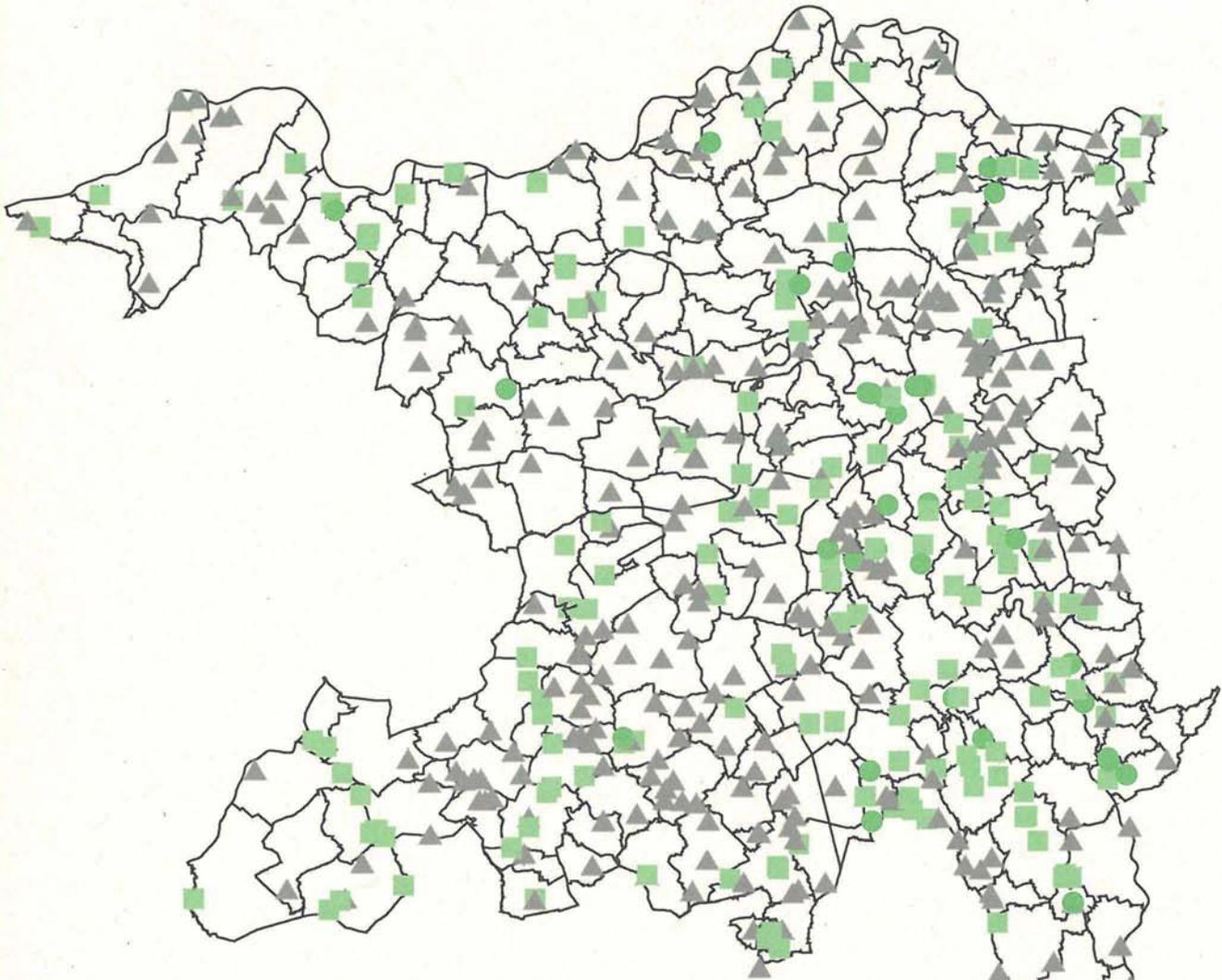
Vereinzelte Fassungen mit hohen Nitratkonzentrationen findet man im ganzen Kanton, so zum Beispiel in Mumpf, Baldingen, Unterkulm oder Wölflinswil.



Bester Schutz vor Nitratbelastung: Naturwiesen und mehrjährige Ansaatwiesen für Schnitt- und Weidenutzung.

Foto: Fachstelle für landwirtschaftlichen Bodenschutz und Düngung, Christoph Ziltener

Nitratwerte im Aargauer Trinkwasser



Nitratgehalt des Trinkwassers nach Klassen

- ▲ Klasse 1 (Mittelwert weniger als 0–25 mg/Liter)
- Klasse 2 (Mittelwert von 26–40 mg/Liter)
- Klasse 3 >40 mg/Liter