



Belastungen des Grundwassers mit Pestiziden

Pestizidrückstände verbleiben jahrelang im Grundwasser

Rückstände von Pestiziden und ihren Abbauprodukten belasten das Grundwasser vor allem in Gebieten mit einer intensiven ackerbaulichen Nutzung.

© Foto: Beat Jordi

Vor allem in den ackerbaulich intensiv genutzten Gebieten des Kantons Bern ist das Grundwasser zum Teil übermässig mit Rückständen von Pestiziden belastet. Verbesserte Analysemethoden bringen bisher unbekannte Substanzen zum Vorschein – wie etwa die erst 2017 in Schweizer Grundwasservorkommen analysierten Abbauprodukte des Pilzbekämpfungsmittels Chlorothalonil. Auch wenn der Bund die Substanz inzwischen verboten hat, werden sie und weitere problematische Abbauprodukte von anderen Pestiziden die Qualität des Grundwassers noch jahrelang beeinträchtigen.

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) führte das der ETH Zürich angegliederte Wasserforschungsinstitut Eawag vor einigen Jahren eine Pilotstudie zum «Screening von organischen Spurenstoffen in Schweizer Gewässern» durch. Dank technischer Fortschritte im Bereich der Messanalytik stiessen die Fachleute dabei 2017 auf bisher im Grundwasser nicht analysierte Abbauprodukte des Fungizids Chlorothalonil. Sie stellten fest, dass insbesondere der Metabolit R471811 verbreitet in hohen Konzentrationen vorkommt, während der eigentliche Wirkstoff gut abgebaut wird und sich im Grundwasser deshalb nicht nachweisen lässt.

Im gleichen Jahr nahm die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) eine

Neubewertung der Datenlage vor und kam zum Schluss, es lägen keine ausreichenden Hinweise für die Unbedenklichkeit der Umwandlungsprodukte von Chlorothalonil vor. Vor diesem Hintergrund beurteilte auch das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) in der Schweiz die Sachlage neu und stufte das hierzulande seit den 1970er-Jahren breit eingesetzte Pflanzenschutzmittel Chlorothalonil im Dezember 2019 als «wahrscheinlich krebserregend» ein. Aufgrund dieser Einstufung wurden 2019 alle Metaboliten als relevant bewertet, womit für sie der entsprechende Höchstwert im Trinkwasser von 0,1 Mikrogramm pro Liter ($\mu\text{g/l}$) zum Tragen kam. Als Folge einer beim Bundesverwaltungsgericht eingereichten Beschwerde der Produktionsfirma Syngenta ist



Kanton Bern
Canton de Berne

die rechtsgültige Einstufung einzelner Abbauprodukte jedoch noch hängig (Stand August 2023).

Keine akute Gesundheitsgefahr

Der in der eidgenössischen Verordnung für Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) festgelegte Höchstwert für Pestizide oder relevante Abbauprodukte von 0,1 µg/l ist kein toxikologisch abgeleiteter Grenzwert. Vielmehr basiert er auf dem im Lebensmittelgesetz verankerten Vorsorgeprinzip. Im Sinne einer Vorsichtsmassnahme geht der Gesetzgeber davon aus, dass von Stoffen ein Risiko ausgeht, solange ihre Ungefährlichkeit nicht erwiesen ist. Rückstände von Substanzen über den jeweiligen Höchstwerten werden im Trinkwasser also nicht akzeptiert, selbst wenn bei deren Überschreitung keine akute Gesundheitsgefährdung besteht. Die Wasserversorgungen sind im Rahmen ihrer Selbstkontrolle dazu verpflichtet, nur Trinkwasser abzugeben, das die geltenden gesetzlichen

Vorgaben erfüllt. Grosse Gebiete in ackerbaulich intensiv genutzten Regionen weisen teilweise flächendeckende Überschreitungen gewisser Abbauprodukte über 0,1 µg/l auf. Deshalb hat der Kanton Bern die Wasserversorgungen im Herbst 2020 angewiesen, alternative unbelastete Wasserbezugsorte zu prüfen oder abzuklären, ob sich belastetes Wasser mit qualitativ besserem anderer Herkunft mischen lässt. Falls keine einfachen Lösungen möglich sind, darf das Wasser bis heute weiterhin als Trinkwasser abgegeben werden. Denn gemäss dem BLV besteht aufgrund der Chlorothalonil-Metaboliten keine unmittelbare Gesundheitsgefährdung.

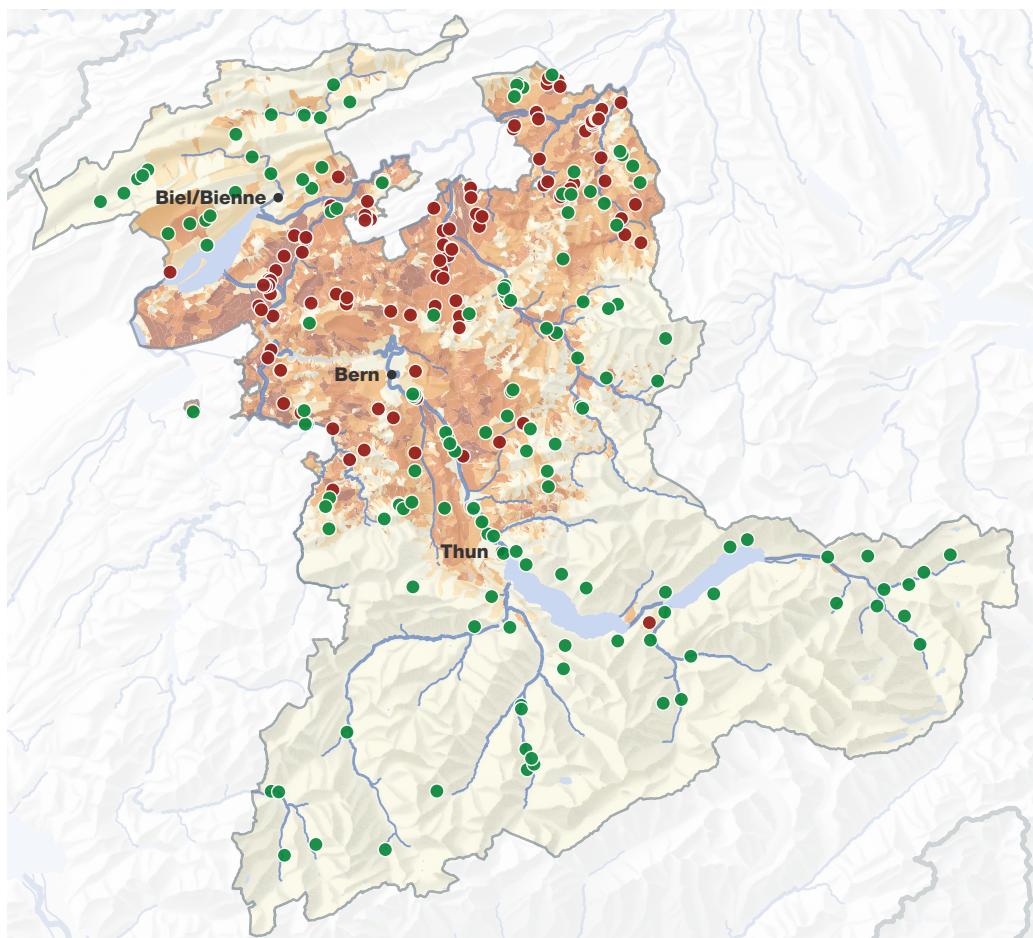
Belastungssituation im Kanton Bern

Gestützt auf Untersuchungen, die der Bund, der Kanton Bern und die Wasserversorgungen seit 2019 durchgeführt haben, liegen im Bernbiet für 342 Grundwassermessstellen Analysen der Chlorothalonil-Metaboliten vor. Nahezu zwei Drittel oder 225 dieser Standorte betreffen Trinkwasserfassungen.



Eine ältere Quelfassung im Bernbiet. Ergiebige Grundwasservorkommen mit einer einwandfreien Trinkwasserqualität sind aufgrund der intensiven Nutzung unseres Lebensraums immer schwieriger zu erschliessen.

Chlorothalonil im bernischen Grundwasser



In Gebieten mit einer extensiven landwirtschaftlichen Produktion, wo die Weidehaltung und Graswirtschaft dominieren, stellen die Metaboliten von Chlorothalonil in der Regel kein Problem dar. Die grössten Belastungen konzentrieren sich auf das ackerbaulich intensiv genutzte Mittelland (Datenauswertung von 2019 bis 2022).

**Chlorothalonil
Abbauprodukt R471811**
Mittelwert 2019–2022

- < 0,1 µg/l
- > 0,1 µg/l

Anteil Ackerbaufläche

- < 5%
- 5–15%
- 15–30%
- 30–55%
- > 55%



Bei 22 Trinkwasserfassungen im Kanton Bern verfügt das AWA über mehrjährige Zeitreihen der Belastungen mit dem Abbauprodukt R471811. Während der Erfassungsperiode von 2019 bis 2022 liegen für die meisten Fassungen keine klaren Hinweise auf eine Zu- oder Abnahme vor. Einzig in drei Gebieten lassen sich statistisch nachweisbare Trends erkennen. Die Gründe dafür sind jedoch bisher nicht völlig klar.

Besserer Schutz der Wasserressourcen

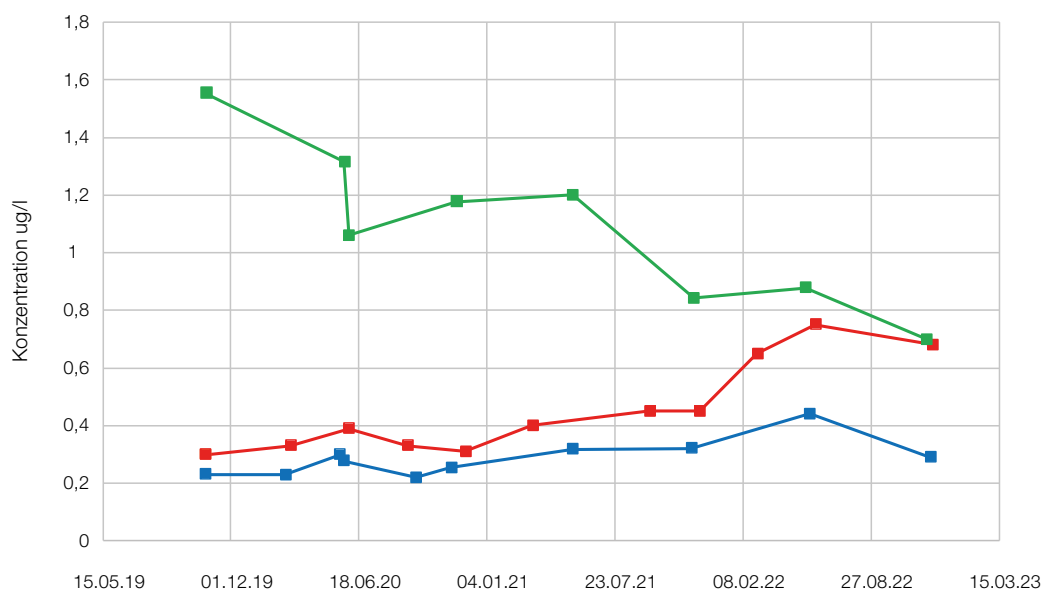
In einem dicht besiedelten und wirtschaftlich intensiv genutzten Raum – wie dem bernischen Mittelland – steigt der Druck auf das Grundwasser. Es kommt vermehrt zu Nutzungskonflikten, sei es durch das Siedlungswachstum, neue Infrastrukturen oder Anliegen des Naturschutzes. Deshalb sind ergiebige Ressourcen mit einer einwandfreien Trinkwasserqualität immer schwieriger zu erschliessen. Bei der Suche nach alternativen Fassungsstandorten in drei Gebieten des unteren Emmentals erwies sich zum Beispiel ein Ort als ungeeignet – hauptsächlich aufgrund der hohen Pestizidbelastung. Weil Ausweichen immer schwieriger wird, wächst der politische Druck, bestehende Trinkwasserfassungen – über die gesetzlich festgelegten Schutzzonen hinaus – besser vor qualitativen Beeinträchtigungen zu schützen. Ein Instrument dazu sind strengere Nutzungsaufgaben im Zuströmbereich (Z_u) von Fassungen, aus denen das Trinkwasser mehrheitlich stammt. Die Chlorothalonil-Problematik hat



Die Grundwasserressourcen und das Trinkwasser werden im Kanton Bern regelmässig überwacht. Dies gilt auch im Hinblick auf Rückstände von Pestiziden und ihren Abbauprodukten – wie etwa denjenigen des mittlerweile verbotenen Fungizids Chlorothalonil.

Bei rund jeder dritten von ihnen wird die Konzentration von 0,1 µg/l für das Chlorothalonil-Abbauprodukt R471811 überschritten. Nur bei einzelnen Fassungen liegen die Gehalte über 1 µg/l, wobei die ermittelte Maximalkonzentration 2,9 µg/l beträgt. Die Belastungen korrelieren mit der Intensität des Ackerbaus in den Zuströmbereichen der Trinkwasser-Pumpbrunnen. Dabei können vor allem unter Anbauflächen für Freilandgemüse und Kartoffeln lokal erhöhte Werte auftreten. Diese belegen im Inland zwar keine 3 Prozent der Fruchtfolgeflächen, nahmen aber fast die Hälfte des hierzulande versprühten Chlorothalonils auf.

Entwicklung des Chlorothalonil-Metaboliten R471811 in drei Wasserfassungen



Das AWA geht davon aus, dass die gegen Ende 2021 beobachtete Zunahme der R471811-Konzentrationen in den Fassungen A und B mit höheren Auswaschungen durch die Starkniederschläge im überdurchschnittlich nassen Sommer 2021 zusammenhängt.

—■— A
—■— B
—■— C

das Ausscheiden solcher Zuströmbereiche für stark von Belastungen betroffene Fassungen begünstigt. In Gebieten, wo bereits ein numerisches Grundwassermodell zur Verfügung stand, konnte der Kanton Bern diese zeitnah bestimmen. So hat das AWA die Zuströmbereiche bereits für 30 Fassungen von öffentlichem Interesse im Emmental sowie für deren 17 im Berner Seeland hydrogeologisch festgelegt. Auch für die wichtigen Grundwasserleiter im Oberaargau und Aaretal sind numerische Strömungsmodelle im Aufbau, die sich dann zur Bemessung der Zuströmbereiche verwenden lassen.



Probebohrung im unteren Emmental zur Erschliessung von ergiebigen und möglichst wenig belasteten Trinkwasserressourcen.

© Foto: Werner + Partner AG

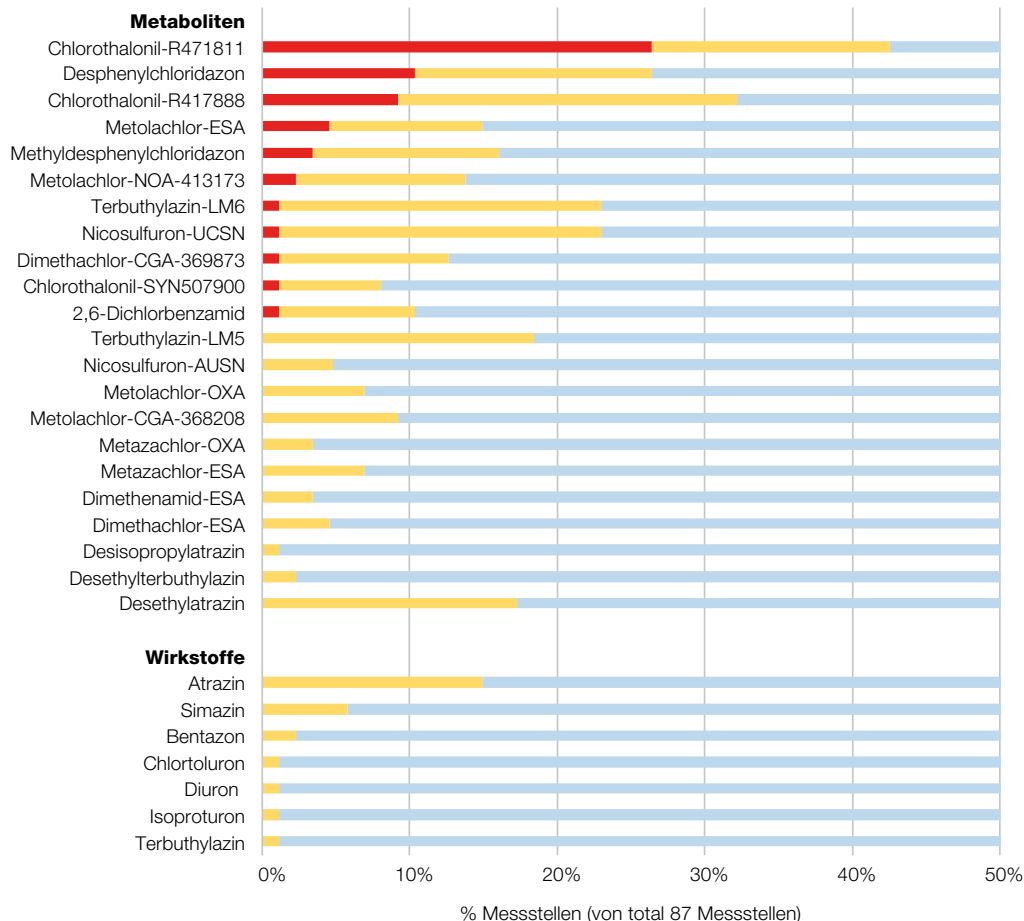
Belastungen durch weitere Pestizide

Neben den langlebigen Abbauprodukten von Chlorothalonil tragen in ackerbaulich intensiv genutzten Gebieten auch weitere Abbauprodukte von anderen Pestiziden zur Belastung des Grundwassers bei. Gemessen an der Häufigkeit ihrer Nachweise und an den Konzentrationen über 0,1 µg/l bereiten im Kanton Bern vor allem die Abbauprodukte der beiden

Herbizide Chloridazon und S-Metolachlor Probleme.

Dies geht aus den Ergebnissen von 87 Grundwasser-Messstellen im Bernbiet hervor, für die das AWA umfassende Analysen der Pestizidwirkstoffe und ihrer Abbauprodukte durchführte. Die Auswertung basiert auf den von 2019 und 2022 erhobenen

Nachweise von Pestiziden im Grundwasser



Häufigkeit der Nachweise von Abbauprodukten (Metaboliten) aus Pestiziden und den ausgebrachten Wirkstoffen bei 87 Grundwasser-messstellen unter Berücksichtigung der ermittelten Konzentrationen. Hellblau eingefärbt ist der Messstellenanteil mit Gehalten unterhalb der Bestimmungsgrenzen. Der Prozentsatz mit Konzentrationen über den Bestimmungsgrenzen, aber unter 0,1 µg/l ist gelb eingezeichnet und derjenige mit Gehalten über 0,1 µg/l in roter Farbe.

■ > 0,1 µg/l
■ > Bestimmungsgrenze und < 0,1 µg/l
■ < Bestimmungsgrenze

Daten, wobei teilweise nach bis zu 140 verschiedenen Wirkstoffen oder Abbauprodukten gefahndet wurde. Die Anzahl der für das Grundwasser aktuell relevanten Substanzen beschränkt sich jedoch auf knapp 50 Stoffe. Davon überschritten 11 die Konzentration von 0,1 µg/l, wie die Grafik zeigt.

Dominanz des Ackerbaus als Ursache

Eine Analyse der Daten bezüglich der Bodennutzung im näheren Einzugsgebiet der Messstellen verdeutlicht die negativen Auswirkungen des Ackerbaus auf die Qualität des Grundwassers. An 21 von insgesamt 23 dieser Standorte fand sich mindestens eine unerwünschte Substanz in einer Konzentration über 0,1 µg/l. Dagegen gab es bei insgesamt 47 Messstellen mit Gras- und Viehwirtschaft, Sömmerungsweiden, unproduktiven Gebieten oder Wald keine einzige Überschreitung. In Ackerbaugebieten mit Konzentrationen über 0,1 µg/l wies das AWA bis zu 8 unterschiedliche Abbauprodukte nach. In der Regel wurden jedoch 1 bis 3 Substanzen pro Messstelle gefunden.

Auch im Siedlungsgebiet kamen Überschreitungen bei 3 der 11 untersuchten Messstellen vor. Bei diesen als urban klassierten Standorten fanden sich auch unterhalb der Konzentration von 0,1 µg/l viele Nachweise von Pestizidrückständen. Die vorliegenden Daten geben allerdings keinen Aufschluss darüber, ob die Einträge aus Privatgärten stammen oder aus weiter entfernten Ackerbaugebieten in die urbanen Grundwasservorkommen gelangen.

Verbote wirken nur langsam

Nachdem der Bund dem Pilzbekämpfungsmittel Chlorothalonil per Jahresbeginn 2020 die Zulassung entzogen hat, ist seit Anfang



2022 auch der Einsatz des Herbizids Chlorthalidon verboten. Diese beiden Wirkstoffe machen hierzulande die Hauptbelastung des Grundwassers aus. Eine weitere problematische Substanz, die im Untergrund in Konzentrationen über 0,1 µg/l auftritt, ist 2,6-Dichlorbenzamid, ein Abbauprodukt des in der Schweiz bereits seit 2014 verbotenen Herbizids Dichlobenil.

Risiken für das Grundwasser gehen zudem von Dimethachlor, Metazachlor, Nicosulfuron, S-Metolachlor sowie Terbutylazin aus, wenngleich Nachweise über 0,1 µg/l im Bernbiet selten sind. Seit dem 1. Januar 2023 sind auch diese Stoffe im Rahmen der Direktzahlungen in der Landwirtschaft verboten.

Seit dem 1. Januar 2023 gilt in der Schweiz das [Bundesgesetz über die Verminderung der Risiken durch den Einsatz von Pestiziden](#). Es soll die unter- und oberirdischen Gewässer besser vor entsprechenden Verunreinigungen schützen und die Risiken unter anderem durch eine Reduktion der Verbrauchsmengen vermindern. Werden Pestizid-Wirkstoffe und ihre Abbauprodukte wiederholt und verbreitet in einer Konzentration von mehr als 0,1 µg/l im Grundwasser gefunden, das der Trinkwasserversorgung dient, muss der Bund deren Zulassung überprüfen. Neu gilt die Bestimmung auch für nicht relevante Metaboliten. Weil das Grundwasser häufig mehrere Jahre bis Jahrzehnte im Untergrund verweilt, werden sich die Einschränkungen und Verbote jedoch erst verzögert auf dessen Qualität auswirken. Die Belastungen dürften somit noch über Jahre anhalten. Das AWA überwacht die Grundwasserqualität laufend und veröffentlicht die wichtigsten Messresultate im kantonalen Geoportal in der Gewässerqualitätskarte.

Natürliche Quellen sind Stellen, an denen das Grundwasser ohne Zutun des Menschen an die Oberfläche tritt. Um sie für die Versorgung mit Trinkwasser nutzen zu können, wird ihr Wasser unterirdisch gefasst.

Bergquellen sind in der Regel kaum mit Pestiziden belastet, weil sich die landwirtschaftliche Nutzung in den höheren Lagen auf die Sömmerungsweiden beschränkt.

Weitere Informationen

- > Nitrat im Grundwasser
- > PFAS im Grundwasser
- > Geoportal Grundwasserbeobachtung
- > Impressum, Editorial und weitere Faktenblätter