



Teil 1

**Die neue Düngeverordnung und die „Rote Gebiete“
- eine Analyse für Baden-Württemberg -**

Prof. Dr. Frieder Haakh

Teil 2

**Zusammenhang von Landnutzung und Nitratkonzentration
im Grundwasser in Baden-Württemberg**

Sebastian Sturm, Rabea Muhrez

Teil 1

Die neue Düngeverordnung und die „Roten Gebiete“ - eine Analyse für Baden-Württemberg -

Prof. Dr. Frieder Haakh (2021)

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Summary	2
1 Einleitung	3
2 Die Regelungen in der Düngeverordnung zu den „Roten Gebieten“	4
2.1 Die Düngeverordnung von 2020	4
2.2 Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift des Bundes	6
2.3 Die VODüV-Gebiete in Baden-Württemberg	8
3 Das Nitratproblem in Baden-Württemberg	8
4 Diskussion	11
5 Zusammenfassung, Forderungen und Ausblick	13
6 Literaturverzeichnis	16

Zusammenfassung

Unter erheblichem Druck seitens der EU musste Deutschland 2020 die erst im Jahr 2017 erlassene Düngeverordnung überarbeiten, um ein Vertragsverletzungsverfahren wegen Nichtumsetzung der Nitratrichtlinie mit hohen Strafzahlungen abzuwenden. Kernpunkt der neuen DüV sollten die „Roten Gebiete“ mit strengen Vorgaben zum Gewässerschutz sein. Während die DüV noch klare Vorgaben zur Abgrenzung enthält, wurden diese durch die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift des Bundes“ (AVV), die „Verordnung der Landesregierung zu Anforderungen an die Düngung in bestimmten Gebieten zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen (VODüVGebiete)“ und insbesondere durch die administrative Umsetzung verwässert. Das gewählte Abgrenzungsverfahren mit Hilfe der AGRUM-Modellierung führt in Baden-Württemberg zu erheblichen Unterschätzungen von im Grundwasser gemessenen Nitratbelastungen und den Daten der GRUNDWASSERDATENBANK WASSERVERSORGUNG. Sowohl die Methodik, als auch die Ergebnisse der Umsetzung der neuen DüV lassen nicht erkennen, dass sie mit den Vorgaben der EU-Nitratrichtlinie in Einklang zu bringen sind. Der Beitrag zeigt auf, wo und in welchem Umfang hochbelastete Wasserschutzgebiete bei der Einstufung als „Rote Gebiete“ unberücksichtigt blieben. Es ist davon auszugehen, dass die EU-Kommission das zweite Vertragsverletzungsverfahren wieder aufleben lässt.

Summary

Under considerable pressure from the EU, Germany had to revise the Fertilizer Ordinance in 2020, which was only issued in 2017, in order to avert infringement proceedings for failure to implement the Nitrates Directive with heavy fines. The core of the new DüV was to be the "red areas" with strict requirements for water protection. While the DüV still contains clear specifications for delimitation, these were watered down by the "General Administrative Regulation of the Federal Government" (AVV), the "Ordinance of the State Government on Requirements for Fertilization in Certain Areas for the Protection of Waters against Pollution (VODüVGebiete)" and especially by the administrative implementation. The chosen delimitation procedure by means of AGRUM modeling leads to considerable deviations between nitrate loads measured in groundwater and the data of the Regional raw water database. Both the methodology and the results of the implementation of the new DüV do not show that they can be brought into line with the requirements of the EU Nitrate Directive. The article shows where and to what extent highly polluted water protection areas were not considered in the classification as "red areas". It can be assumed that the EU Commission will revive the second infringement procedure.



1 Einleitung

Am 21.06.2018 hat der EUGH Deutschland wegen Nicht-Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie verurteilt [1]. Die wesentlichen Kritikpunkte, die zur Verurteilung geführt haben, konnten auch durch die bereits am 27.05.2017 erlassene novellierte Düngeverordnung [2] nicht geheilt werden. Die Kommission hat deshalb Deutschland zur erneuten Anpassung des nationalen Aktionsprogrammes zur Umsetzung der Nitratrichtlinie, d.h. der Düngeverordnung aufgefordert und ein Zweitverfahren eingeleitet. Eine Verurteilung im Zweitverfahren hätte tägliche Strafzahlungen von 860.000 Euro von Deutschland an die EU zur Folge gehabt. Damit musste die Düngeverordnung im Jahr 2020 unter immensem Zeitdruck nachgeschärft werden. Letztlich hat der Bundesrat am 27.03.2020 die überarbeitete Düngeverordnung gebilligt, aber zugleich auch gravierende fachliche Mängel gerügt. Im Vorfeld hatte die EU massiv Druck auf die Bundesregierung ausgeübt. Die Entwicklung wird von Wagner und Rohleder [3] wie folgt beschrieben:

Ein Kritikpunkt waren die Ende 2019 an die Kommission übermittelten Gebietsausweisungen: Einzelne Messstellen zeigten Nitratwerte über 50 mg/L auf, ohne dass die angrenzenden Flächen als belastet ausgewiesen worden waren. Unterschiedliche Modellierungsverfahren der Länder hatten zu einem für die Kommission nicht akzeptablen Flickenteppich geführt und konterkarierten die EU-Nitratrichtlinie. So wählten einige Bundesländer den kompletten Umgriff von Grundwasserkörpern und wiesen die Nitrat-Aktionsgebiete großflächig aus, während andere die nach der DÜV 2017 mögliche Differenzierungen zwischen Teilen von Grundwasserkörpern vorgenommen hatten, um die Aktionsgebiete klein zu halten. Das konnte die Kommission nicht akzeptieren. Zudem legte sie nach und forderte unter Bezugnahme auf das EUGH-Urteil die Ausweisung von eutrophierten Gebieten („Phosphor-Gebiete“). Darüber hinaus forderte sie eine Regelung für Gebiete, in denen lediglich einzelne Messstellen eine Überschreitung des Nitrat-Grenzwertes aufzeigen, notfalls über die Bundesregierung, falls die Länder dies nicht umsetzten. In Nachverhandlungen, noch während des laufenden Bundesratsverfahrens zur DüV 2020, konnte hierzu nur eine Fristverlängerung für die Länder bis zum Jahresende 2020 verhandelt werden.

Währenddessen verschärfte sich in Deutschland ein Streit bei dem insbesondere von den Landwirtschaftslobbyisten Nebelkerzen geworfen wurden. So wurde tatsächlich versucht eine Diskussion anzutreten, ob ein fehlerhaft konzipiertes Nitrat-Messnetz, untaugliche Messstellen oder eine löchrige Kanalisation die eigentlichen Auslöser des Vertragsverletzungsverfahrens gewesen seien. Um das Problem mit der Gebietsausweisung vom Tisch zu bekommen entschied sich die Bundesregierung dafür, in den Entwurf der DüV 2020 eine Ermächtigung für eine Bund-Länder-Verwaltungsvorschrift aufzunehmen, um die Ausweisung der Gebiete und die zwischen Land- und Wasserwirtschaft aufgetretenen Streitfragen zu regeln – die Ermächtigungsgrundlage für die spätere AVV [4].

Der Generaldirektor Calleja machte in der abschließenden Besprechung Ende Februar 2020 deutlich, dass die Klageerhebung vor dem EUGH auf Strafzahlungen nur noch vermieden werden könne, wenn die DüV im Mai 2020 unverändert in Kraft trete. Die Minister*innen der Länder, die dies auf einer Sonder-Agrar- und Umweltministerkonferenz am 12.03.2020 erfuhren, waren verärgert. Hatten sie ihrer Klientel doch zugesagt, sich aktiv im Bundesratsverfahren einzubringen und Änderungen am Entwurf der Bundesregierung vorzunehmen, insbesondere bewährte Kooperationen (mit entsprechenden Zahlungen der Wasserwirtschaft an die Landwirtschaft) zu stärken, anstatt zu viele Beschränkungen zuzulassen, aber niemand wollte das Risiko einer erneuten Klage vor



dem EUGH eingehen. Dafür verlangten sie mit ihnen abgestimmte Eckpunkte für die Verwaltungsvorschrift, bevor sie der DüV 2020 ohne Änderungen am 27.03.2020 im Plenum zustimmten. Daran wird deutlich, dass in vielen Köpfen in Politik und Verwaltung immer noch nicht präsent ist, dass Deutschland wesentliche Kompetenzen im Umweltrecht im Zuge des europäischen Einigungsprozesses an die EU abgegeben hat und sich der eigene Handlungsspielraum nur noch darauf beschränkt, EU-Recht (endlich) sachgerecht umzusetzen, ohne große Ermessens- und Gestaltungsspielräume für Lobbyinteressen.

2 Die Regelungen in der Düngeverordnung zu den „Roten Gebieten“

2.1 Die Düngeverordnung von 2020

Ein wesentliches Werkzeug für einen verbesserten Gewässerschutz in der DüV 2020 sollten die sogenannten „Roten Gebiete“ sein, in denen erhöhte Anforderungen an den Grundwasserschutz gelten. So gilt in „Roten Gebieten“ z. B. ein pauschaler Düngeabschlag von 20 %. In diesem Zusammenhang ist zu beachten: Die Nutzungseinschränkungen der Düngeverordnung wie der 20-%-Düngeabschlag erlauben keine Entschädigungszahlungen nach WHG § 52 (5) an die Landwirtschaft, weil sie lediglich geltendes EU-Recht umsetzen. Es nimmt also nicht Wunder, dass hier seitens der Landwirtschaft größtes Interesse bestand, diese Gebiete möglichst klein zu halten. Die DüV 2020 [2] enthält die mit der EU-Kommission ausgehandelten Vorgaben zur Gebietsausweisung mit folgenden Regelungen: Als „Rote Gebiete“ auszuweisen sind:

- alle Gebiete von Grundwasserkörpern im **schlechten chemischen Zustand** mit Nitratkonzentrationen > 50 mg/L.
- Hinzu kommen Gebiete von Grundwasserkörpern (ohne den Status „schlechter Zustand“) > 37,5 mg/L mit ansteigendem Trend und schließlich noch
- Gebiete mit mehr als 50 mg/L oder Gebiete 37,5 mg/L + Trend die innerhalb von Grundwasserkörpern im **guten chemischen Zustand** liegen.

In diesen Regelungen ist der Duktus der EU zu lesen, die flächendeckend keine Grenzwertüberschreitung bzw. drohende Überschreitung (über das Trendkriterium) als Ziel in der Nitratrichtlinie vorgibt. Die DüV regelt also, dass nicht nur Gebiete von Grundwasserkörpern im schlechten chemischen Zustand (Punkt 1) auszuweisen sind, falls ein Trendanstieg oder eine Grenzwertverletzung vorliegt, sondern auch **Gebiete** von Grundwasserkörpern mit steigendem Trend oder Grenzwertverletzungen in Gebieten von Grundwasserkörpern im **guten Zustand**. Eine Beschränkung auf bestimmte Messnetze sieht die Düngeverordnung ebenso wenig vor, wie den Ersatz von Immissionswerten (= gemessene Nitratkonzentrationen im Grundwasser) durch modellierte Emissionsdaten zu Stickstoffüberschüssen.



§ 13a Besondere Anforderungen zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung, Erlass von Rechtsverordnungen durch die Landesregierungen

(1) Die Landesregierungen haben zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat oder Phosphat durch Rechtsverordnung auf Grund des § 3 Absatz 4 Satz 1 in Verbindung mit Satz 2 Nummer 3 und mit Absatz 5 des Düngegesetzes folgende Gebiete auszuweisen:

1. Gebiete von Grundwasserkörpern im schlechten chemischen Zustand nach § 7 der Grundwasserverordnung auf Grund einer Überschreitung des in Anlage 2 der Grundwasserverordnung enthaltenen Schwellenwerts für Nitrat; hiervon auszunehmen sind Gebiete von Grundwasserkörpern, in denen weder eine Überschreitung des in Anlage 2 der Grundwasserverordnung enthaltenen Schwellenwerts für Nitrat noch ein steigender Trend von Nitrat nach § 10 der Grundwasserverordnung und eine Nitratkonzentration von mindestens drei Vierteln des in Anlage 2 der Grundwasserverordnung enthaltenen Schwellenwerts für Nitrat festgestellt worden ist,

2. Gebiete von Grundwasserkörpern mit steigendem Trend von Nitrat nach § 10 der Grundwasserverordnung und einer Nitratkonzentration von mindestens drei Vierteln des in Anlage 2 der Grundwasserverordnung enthaltenen Schwellenwerts für Nitrat,

3. Gebiete von Grundwasserkörpern mit Überschreitung des in Anlage 2 der Grundwasserverordnung enthaltenen Schwellenwerts für Nitrat oder Gebiete mit steigendem Trend von Nitrat nach § 10 der Grundwasserverordnung und einer Nitratkonzentration von mindestens drei Vierteln des in Anlage 2 der Grundwasserverordnung enthaltenen Schwellenwerts für Nitrat, die innerhalb von Grundwasserkörpern im guten chemischen Zustand nach § 7 Absatz 4 der Grundwasserverordnung liegen, und

4. hydrologische Einzugsgebiete oder Teileinzugsgebiete von Oberflächenwasserkörpern, bei denen

a) durch Modellierungs- oder Monitoringergebnisse eine Eutrophierung durch signifikante Nährstoffeinträge, insbesondere Phosphat, aus landwirtschaftlichen Quellen nachgewiesen wurde, und

b) die Werte für den guten ökologischen Zustand für Orthophosphat-Phosphor nach Anlage 7 Nummer 2.1.2 der Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) oder für Gesamtphosphor nach Anlage 7 Nummer 2.2 der Oberflächengewässerverordnung überschritten sind und

c) die biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten und Phythobenthos oder Phytoplankton nach Anlage 4 der Oberflächengewässerverordnung schlechter als in die Klasse guter Zustand eingestuft wurden.



2.2 Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift des Bundes

Die Möglichkeit der „Binnendifferenzierung“ galt es dann im föderalen System auf Länderebene umzusetzen. Hierzu wurde das Instrument einer allgemeinen Verwaltungsvorschrift des Bundes (AVV) gewählt. Die Eckpunkte, die in die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten“ (AVV Gebietsausweisung – AVV GeA) [4] vom 25.03.2020 einfließen, sahen u.a. folgendes vor [3]:

»3. Dem Verursacherprinzip ist unter Beachtung des flächenbezogenen Ansatzes der Nitrat-Richtlinie bei der Festlegung der auszuweisenden Gebiete Rechnung zu tragen:

– Für die Ausweisung der mit Nitrat belasteten Gebiete ist eine sog. »Binnendifferenzierung« bei den Grundwasserkörpern in schlechtem chemischen Zustand und bei den »Grundwasserkörpern mit Schwellenwertüberschreitung oder steigendem Trend« (§ 13a Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 und 2 DüV) sowie eine »differenzierte Neuausweisung« bei einzelnen Überschreitungen außerhalb ausgewiesener Gebiete (§ 13a Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 DüV) anhand der Messergebnisse und zusätzlich einer Modellierung oder auf der Grundlage der Einzugsgebiete vorzunehmen.

– Als maßgebliches Kriterium für die Ausweisung von durch Eutrophierung belasteten Gebieten ist das Kriterium »durch signifikante Nährstoffeinträge, insbesondere Phosphat, aus landwirtschaftlichen Quellen nachgewiesen wurde« aus den Hinweisen des Europäischen Gerichtshofs abzuleiten. Dem Verursacherprinzip kann zudem durch Berücksichtigung der naturräumlichen Bedingungen bei der Maßnahmenauswahl Rechnung getragen werden.«

Bemerkenswert ist, dass in der AVV die Messstellenauswahl auf ein „Ausweisungsmessnetz“ und weiterhin auf alle „landwirtschaftlich beeinflussten Messstellen“ reduziert wird. Damit wird ein Ermessensspielraum geschaffen, insbesondere durch den unbestimmten Begriff „landwirtschaftlich beeinflusst“. Dabei dürfte es unstrittig sein, dass Nitratkonzentrationen ab 37,5 mg/L mit steigendem Trend oder gar Grenzwertüberschreitungen i.d.R. nur durch landwirtschaftlichen Einfluss möglich sind. Weiterer Spielraum ergibt sich aus der „kann“-Bestimmungen in § 5 (1) („Die Länder können weitere Messstellen...“). Damit besteht wieder die von der EU gerügte Möglichkeit, dass es Messstellen über dem Grenzwert oder mit steigendem Trend gibt, denen kein Aktionsgebiet zugeordnet werden muss. Damit würde die Nitratrichtlinie¹ erneut nur unvollständig umgesetzt.

¹RICHTLINIE DES RATES vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen (91/676/EWG)

Anhang I: KRITERIEN FÜR DIE BESTIMMUNG DER GEWÄSSER NACH ARTIKEL 3 ABSATZ 1

A. Gewässer nach Artikel 3 Absatz 1 werden unter anderem nach folgenden Kriterien bestimmt: 1. wenn Binnengewässer, insbesondere solche, die zur Trinkwassergewinnung genutzt werden oder bestimmt sind, eine höhere Nitratkonzentration als die nach der Richtlinie 75/440/EWG festgesetzte Konzentration enthalten oder enthalten können und keine Maßnahmen im Sinne des Artikels 5 getroffen werden.



Allgemeine Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten

§ 4 Zu betrachtende Grundwasserkörper

(1) Ausgangspunkt für die Ausweisung der mit Nitrat belasteten Gebiete sind die nach § 2 der Grundwasserverordnung beschriebenen und von den zuständigen Stellen der Länder festgelegten Grundwasserkörper, bei denen entsprechend § 13a Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 bis 3 der Düngeverordnung eine der folgenden Voraussetzungen vorliegt:

1. die Grundwasserkörper sind im schlechten chemischen Zustand nach § 7 der Grundwasserverordnung auf Grund einer Überschreitung des Schwellenwerts von 50 Milligramm Nitrat je Liter,
2. die Grundwasserkörper weisen einen steigenden Trend von Nitrat nach § 10 der Grundwasserverordnung und eine Nitratkonzentration von mindestens 37,5 Milligramm Nitrat je Liter auf,
3. die Grundwasserkörper sind im guten chemischen Zustand nach § 7 Absatz 4 der Grundwasserverordnung, jedoch weist mindestens eine landwirtschaftlich beeinflusste Messstelle des *Ausweisungsmessnetzes* nach § 5
 - a) eine Überschreitung des Schwellenwerts von 50 Milligramm Nitrat je Liter auf oder
 - b) einen steigenden Trend von Nitrat nach § 10 der Grundwasserverordnung und eine Nitratkonzentration von mindestens 37,5 Milligramm Nitrat je Liter auf.

(2) In den nach Absatz 1 ermittelten Grundwasserkörpern sind Gebiete von Grundwasserkörpern, in denen weder eine Überschreitung des Schwellenwerts von 50 Milligramm Nitrat je Liter noch ein steigender Trend von Nitrat nach § 10 der Grundwasserverordnung und eine Nitratkonzentration von 37,5 Milligramm Nitrat je Liter festgestellt worden ist, nach § 6 abzugrenzen.

§ 5 Ausweisungsmessnetz

(1) Das Ausweisungsmessnetz umfasst mindestens alle landwirtschaftlich beeinflussten Messstellen, die die Länder nutzen

1. in Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG (WRRL-Messnetz),
2. zur Berichterstattung an die Europäische Umweltagentur (EUA-Messnetz) und
3. in Umsetzung der Richtlinie 91/676/EG (EU-Nitratmessnetz).

Die Länder können weitere Messstellen in das Ausweisungsmessnetz übernehmen. Übernommen werden können insbesondere Messstellen von Trinkwassergewinnungen nach § 9 Absatz 1 in Verbindung mit Anlage 4 Nummer 1.3 der Grundwasserverordnung. Die Messstellen nach den Sätzen 1 bis 3 müssen die Anforderungen nach Anlage 1 Nummer 1 bis 3 erfüllen.

(2) Für das Ausweisungsmessnetz ist sicherzustellen, dass mindestens eine Messstelle je 50 Quadratkilometer vorhanden ist. Im Einzelfall kann von Satz 1 bei nachgewiesenen besonderen hydrogeologischen Verhältnissen abgewichen werden.



2.3 Die VODüV-Gebiete in Baden-Württemberg

Die Umsetzung in Baden-Württemberg folgte durch die „Verordnung der Landesregierung zu Anforderungen an die Düngung in bestimmten Gebieten zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen (VODüV Gebiete)“ [5], die zum 01.01.2021 in Kraft trat. Vernachlässigt wurden dabei jedoch 42 Wasserschutzgebiete im Sanierungsgebietszustand, mit Nitratkonzentrationen > 50 mg/L oder $> 37,5$ mg/L mit stark ansteigendem Trend, obwohl die Messwerte dem Land über den Kooperationsbeitrag der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung vorliegen.

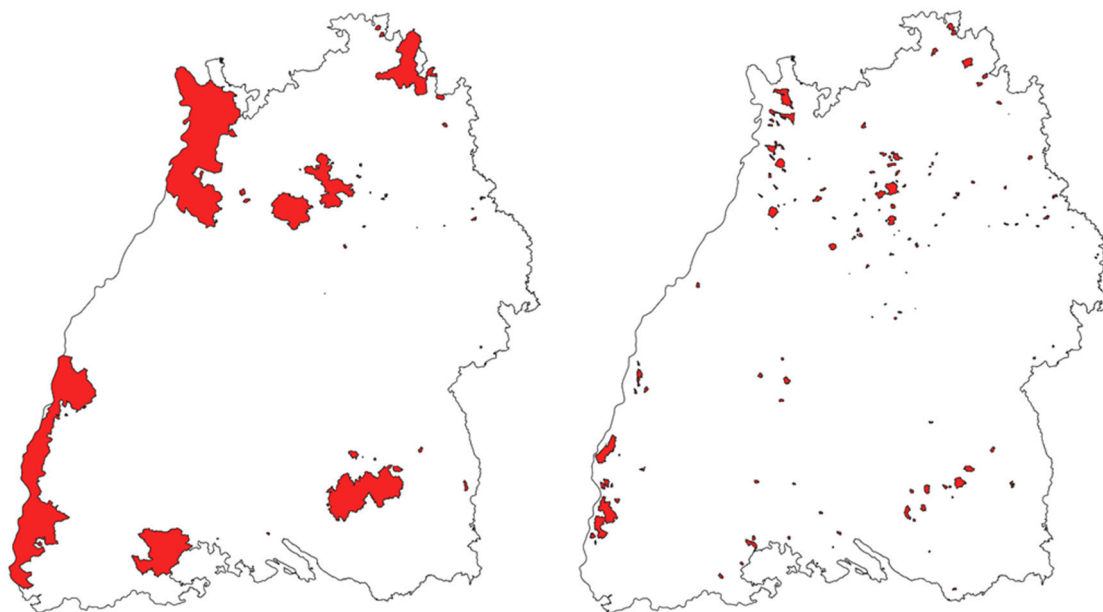


Abb. 1: "Rote Gebiete" in Baden-Württemberg entsprechend der neuen Düngerverordnung nach erstem Entwurf 2020 (links) sowie entsprechend der neuen Düngerverordnung (Stand 01.01.2021) (rechts)

Die Zielrichtung des Landwirtschaftsministeriums bei der Umsetzung lässt sich anhand eines Abgleichs der ursprünglichen Flächen (Entwurf 2020, Abb. 1) und dem Ergebnis (Stand: 01.01.2021) ablesen. Nur durch eine unvollständige Interpretation der AVV und unvollständige Umsetzung der DüV war es möglich, die Gesamtfläche der „Roten Gebiete“ auf nur noch 433 km², entsprechend 1,21 % der Landesfläche (35.751 km²) zu beschränken.

Und dies, obwohl nach § 5, Absatz 1 AVV GeA ausdrücklich „insbesondere Messstellen von Trinkwassergewinnungen“ zusätzlich in das Ausweisungsmessnetz übernommen werden können.

3 Das Nitratproblem in Baden-Württemberg

Das Nitratproblem im Grundwasser in Baden-Württemberg hat eine lange Vorgeschichte. 1988 hatte die Landesregierung versprochen, mit dem Geld des zeitgleich eingeführten „Wasserpennings“ die Nitrat- und Pestizidprobleme im Land zu lösen. Weit über eine Milliarde Euro haben die Wasserversorger seither bezahlt. Mit Einführung der



Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) in Baden-Württemberg im Jahr 1988 ist es zwar gelungen, die Nitratwerte im Durchschnitt zu senken, seit 1994 im Mittel um beachtliche 26 Prozent auf 22 Milligramm je Liter, aber wenn es nach 34 Jahren immer noch 228 Problemgebiete und 75 Sanierungsgebiete gibt [8], hat die SchALVO dort nicht den versprochenen Erfolg gebracht. Die Schlussfolgerung kann nur lauten: Dort sind schärfere Auflagen zum Schutz der Trinkwasserressourcen vor der Nitratbelastung durch die Landwirtschaft zwingend erforderlich, um die Vorgaben der EU-Nitratrichtlinie einzuhalten. Genau dies wäre die Chance der novellierten Düngeverordnung und der Intervention der EU-Kommission gewesen, hier endlich für die schwer sanierbaren Einzugsgebiete mittels EU-Recht wirksame Maßnahmen auf den Weg zu bringen. Doch zunächst zur Nitratbelastung der Rohwasserressourcen der öffentlichen Trinkwasserversorgung in Baden-Württemberg. Diese wird durch die Grundwasserdatenbank Wasserversorgung regelmäßig an über 2.000 Messstellen landesweit erfasst.

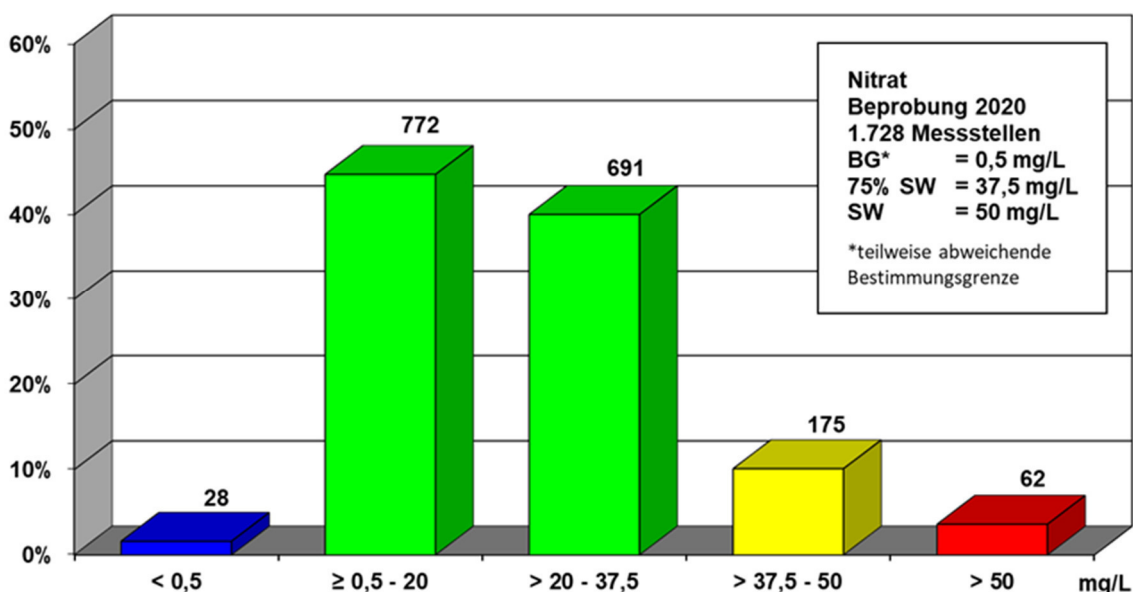


Abb. 2: Konzentrationsverteilung für Nitrat (237 Rohwasserentnahmestellen sind auffällig, an 62 davon wird der Trinkwassergrenzwert auch nach 34 Jahren SchALVO überschritten)

Zum Stichtag am 31.01.2020 waren baden-württembergweit 1.854 km² als Nitratproblemgebiet und 197 km² als Nitratsanierungsgebiet ausgewiesen, insgesamt 2.051 km² [8]. Damit gibt es auf rund 5,7 % der Landesfläche großen Handlungsbedarf zur Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers. Diese hochbelasteten und schwierigen Gebiete sind u.a. das Ziel der neuen Düngeverordnung, mit der die EU-Nitratrichtlinie endlich umgesetzt werden soll.

Die Abb. 3 zeigt die Belastungssituation für die Rohwasserentnahmestellen, die Abb. 4 die Zuordnung der Flächen. So sind 433 km² als „Rote Gebiete“ ausgewiesen.



Forderung Rote Gebiete

■ WSG >200_ha

▨ mind. 1 Teil-EZG

● WSG < 200_ha

Nitratgebiete nach VODüV Gebiete

■ Rote Gebiete (Stand 11.01.2021)

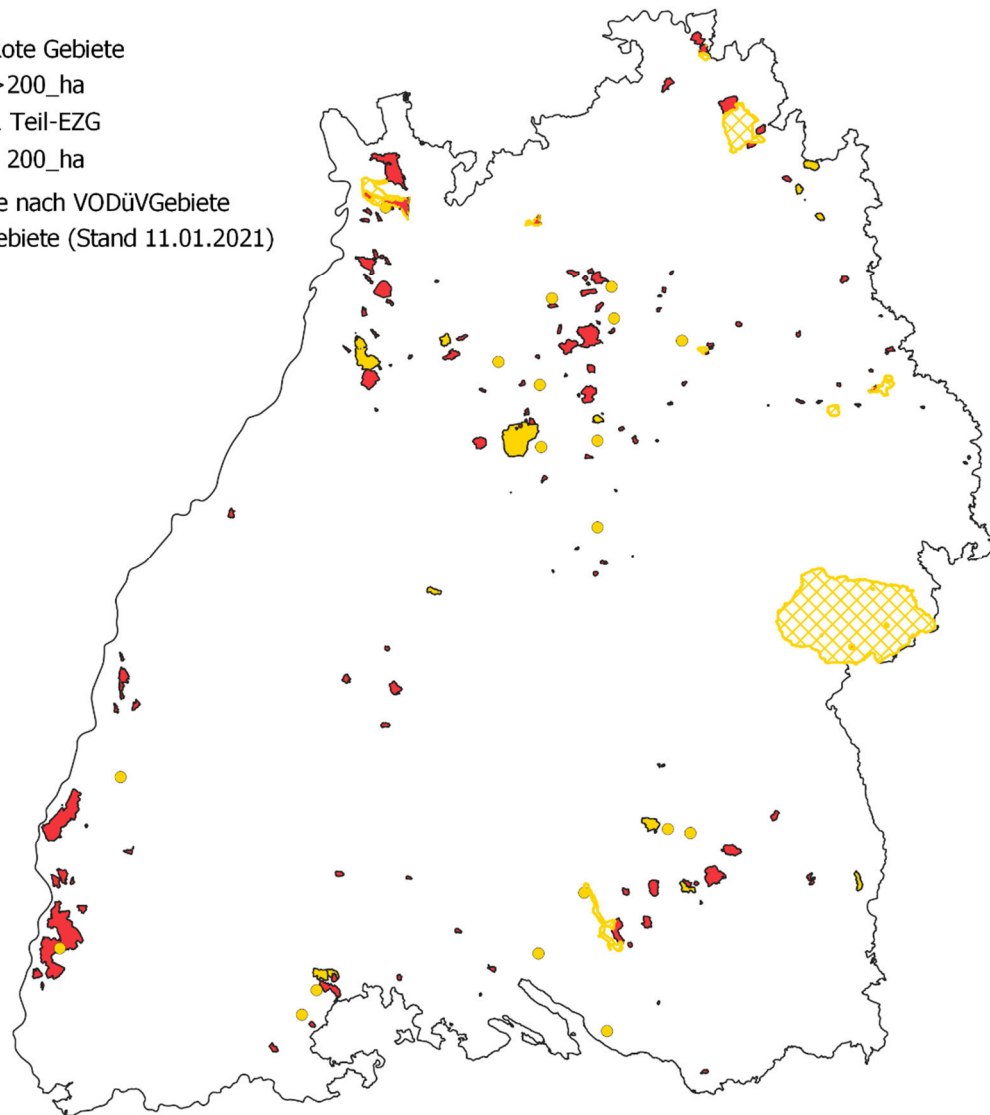


Abb. 3: Rote Gebiete nach DüV sowie Wasserschutzgebiete > 50 mg/L Nitrat und > 37,5 mg/L Nitrat + Trend

Von den insgesamt 371,9 km² WSG-Flächen mit Nitratwerten > 50 mg/L oder 37,5 mg/L + Trend sind jedoch nur 144,6 km² „Rotes Gebiet“, 227,2 km² wurden nicht als „Rotes Gebiet“ ausgewiesen, obwohl die Voraussetzungen nach DüV vorliegen, wohingegen die „Roten Gebiete“ 99,7 km² sonstige WSG-Flächen umfassen. Weitere 502,2 km² mit „at risk“ innerhalb von Wasserschutzgebieten, also beispielsweise Sanierungsgebiete mit 48 mg/L Nitrat, sollten als „Rote Gebiete“ ausgewiesen werden.



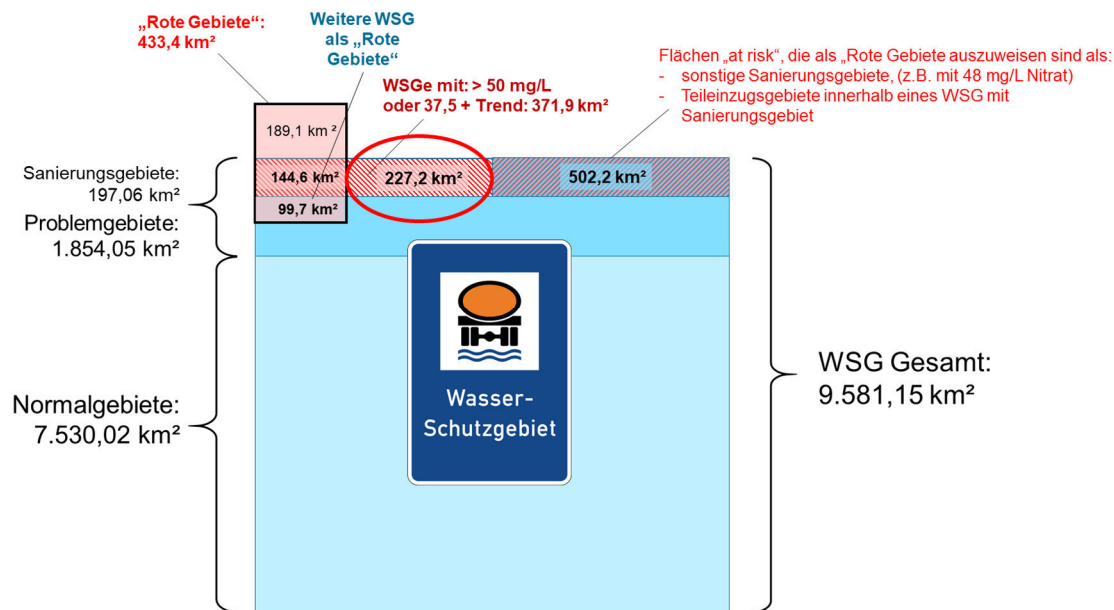


Abb. 4: Flächen der „Roten Gebiete“ sowie Zuordnung zu WSG-Flächen und Flächen mit Nitratkonzentrationen > 50 mg/L bzw. > 37,5 mg/L + Trend

Es geht aber nicht nur um Wasserschutzgebiete. 2020 überschritten 17,3 % der Grundwassermessstellen die Nitratkonzentration von 37,5 mg/L - ein Warnwert, der den dringenden Handlungsbedarf zur Reduzierung der Düngung in der Landwirtschaft in bestimmten Landesteilen zeigt. Bei 3,6 % der Messstellen liegen die Messwerte sogar über dem Grenzwert der Trinkwasser- bzw. Grundwasserverordnung von 50 mg/L [7]. Rechnet man den Anteil der Messstellen in einem ersten Ansatz über die Landesfläche hoch, wären rund 3.150 km² als „Rote Gebiete“ zu erwarten.

4 Diskussion

Während die Düngeverordnung noch klare Vorgaben hinsichtlich des Umgriffs der „Roten Gebiete“ trifft, werden diese durch die AVV und die VODüV-Gebiete mit zusätzlichen Spezifikationen („landwirtschaftlich beeinflusst“, Ausgrenzen von Messwerten) und Ausblenden von zu berücksichtigenden Gebieten (etwa durch Beschränken auf bestimmte Messnetze) deutlich abgeschwächt und verwässert. Im Entwicklungsprozess des Düngerechts im Jahr 2020 wurden diese Veränderungen just ab dem Zeitpunkt eingearbeitet, ab dem die EU-Kommission den Regelsetzungsprozess nicht mehr kontrolliert hat. Hinzu kommt der Ersatz von „harten“ Messwerten durch nicht nachvollziehbare Emissionsdaten im AGRUM-Modell, mit denen Grundwasser-Messergebnisse „weggerechnet“ werden. Im Ergebnis wird durch das Ausblenden von durch Messwerte belegten Nitratgrenzwertüberschreitungen der Gebietsumfang deutlich verkleinert. Hier wird zu prüfen sein, ob die Nitratrichtlinie und das Urteil des EUGH [1] einen solchen Spielraum überhaupt zulassen.

Diskussionswürdig ist auch folgender Punkt: Reine Modellbetrachtungen, wie sie mit Hilfe des AGRUM-Modells zur Umsetzung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift des Bundes bzw. des Landes zur Gebietsabgrenzung verwendet werden, können nur versuchen, die Realität anzunähern, nur in seltenen Fällen jedoch erreichen sie die Genauigkeit von tatsächlichen Messwerten im Grundwasser. Hinzu kommt die Unsicherheit bei



der Festlegung des Gebietsumgriffs. Diese Unsicherheit ist z.B. bei Wasserschutzgebieten durch die fachtechnische Abgrenzung der Einzugsgebiete wesentlich geringer. Über 30 Sanierungsgebiete, die über regelmäßige Messwerte erwiesenermaßen über 50 mg/L Nitrat liegen, werden mit dem verwendeten AGRUM-Modellansatz [9] nicht als „Rote Gebiete“ erfasst. Der von der EU geforderte wirksame Grundwasserschutz für die nachhaltige Sicherstellung der Trinkwasserversorgung (vgl. Nitratrichtlinie, Anhang I) wird diesen Wasserschutzgebieten durch die Ausweisungspraxis vorenthalten. Auch deshalb hat das AGRUM-Modell, ein Black-Box-Modell, den konkreten Praxistest bei den Sanierungsgebieten nicht bestanden, denn es gelingt nicht, die Modellergebnisse mit den landesweit und über einen langen Zeitraum vorhandenen Nitratmessdaten der rund 1.300 Wasserversorgungsunternehmen im Land in Einklang zu bringen (vgl. Abb. 3). Vielmehr haben die Modellergebnisse den Eindruck hinterlassen, dass die ausgewiesenen „Roten Gebiete“ entweder falsch oder aber zu klein berechnet wurden². Der Ansatz der EU, alle auffälligen Messwerte zu berücksichtigen und insbesondere die Rohwasserressourcen der öffentlichen Trinkwasserversorgung vor Nitratreinträgen aus der Landwirtschaft zu schützen, wurde damit verlassen. Jetzt gibt es Gebiete von Grundwasserkörpern, bei denen anhand von Messwerten eine Grenzwertüberschreitung belegt ist, die aber schutzlos der Überdüngung durch die Landwirtschaft ausgeliefert sind, weil deren Einzugsgebiete eben nicht Aktionsgebiete („Rote Gebiete“) geworden sind. Genau dieser Missstand wurde seitens der EU-Kommission 2019 bei den Gebietsausweisungen bemängelt. Es wird zu klären sein, ob es überhaupt eine Ermächtigungsgrundlage für die Anwendung des AGRUM-Modells in der DüV bzw. Anknüpfungspunkte dazu in der Nitratrichtlinie gibt.

Nicht nachvollzogen werden kann weiterhin, welche Emissionsdaten aus der Landwirtschaft verwendet wurden, um über das AGRUM-Modell [9] die Binnendifferenzierung vorzunehmen. Hier ist die mangelnde Transparenz bei den Emissionsdaten aus der Landwirtschaft das gravierendste Problem. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, warum nicht auf die tatsächlichen Emissionsdaten der landwirtschaftlichen Betriebe nach Düngeverordnung zurückgegriffen wurde. Überhaupt ist zu hinterfragen, warum der große Aufwand der unscharfen AGRUM-Modellierung gewählt wurde, die zudem mit den nachgewiesenen Fehlern behaftet ist, um unsichere Emissionsdaten zu verarbeiten. Eine wesentlich bessere Alternative wären die Feld-Stall-Bilanzen nach DüV gewesen und zukünftig die Hoftorbilanzen der landwirtschaftlichen Betriebe nach der Stoffstrombilanzverordnung [10], aber offensichtlich wurde kein Aufwand gescheut, um die tatsächlichen Emissionsdaten der landwirtschaftlichen Betriebe nicht offenlegen zu müssen.

Wesentlich einfacher und transparenter wäre es gewesen, diejenigen Betriebe von den Auflagen sachgerecht ausgewiesener „Roter Gebiete“ zu befreien, die mit Stickstoffüberschüssen (nach Hoftorbilanz gemäß Stoffstrombilanzverordnung [10]) bis 50 kg N/ha und Jahr ein grundwasserverträgliches Niveau aufweisen. Vermutlich wäre aber die Zahl der Betriebe, die grundwasserverträglich wirtschaften sehr gering ausgefallen, denn der landesweite Stickstoffüberschuss nach der Methode der Hoftorbilanz liegt bei 95 kg N/ha LF [11]. Wohl aus diesem Grund ist Transparenz bei den Emissionsdaten der Landwirtschaft – obwohl die Daten aufzuzeichnen und für die Behörden bereitzuhalten sind, unerwünscht. Gäbe es nichts zu verbergen und wäre die Landwirtschaftsverwaltung mit

² Hier gilt der Grundsatz: „Alle Modelle sind falsch, manche sind nützlich!“



einer landesweiten Nitratdatenbank im digitalen Zeitalter angekommen, wäre Transparenz kein Problem. Hier ist zu diskutieren, ob und warum es am Willen oder an der Kompetenz oder ob es an beidem in der Landwirtschaftsverwaltung fehlt und ob das so bleiben soll. Hinzu kommt, dass die Diskrepanz zwischen Modellergebnissen und Realität den Druck auf das Land erhöht, zu belegen, dass hier nicht im Hinblick auf das zu erreichende Ziel (vgl. Abb. 1) manipuliert wurde.

Die Vernachlässigung von Nitratsanierungsgebieten nach SchALVO (vgl. Abb. 4: 251,4 km²) birgt eine weitere Gefahr: Es muss davon ausgegangen werden, dass die SchALVO in absehbarer Zeit nicht mehr von der EU notifiziert wird, da die Kompensationszahlungen an die Landwirtschaft ihre Berechtigung dadurch verloren haben, dass die SchALVO-Auflagen heute durch die Fortentwicklung des Fachrechts und der Rechtsprechung [vgl. 1 und 9] Inhalt der „guten fachlichen Praxis“ geworden sind und nicht mehr als ausgleichspflichtiger Tatbestand nach WHG § 52 (5) darüber hinausgehen. Kurzum: 50 mg/L Nitrat bzw. eine Trendumkehr ab „37,5 mg/L + Trend“ sind als geltendes Recht einzuhalten, dafür kann es keine Ausgleichsleistungen mehr geben, genauso wenig wie für den Taxifahrer, der innerorts 50 km/h fahren muss und nicht 70 km/h und der für die „Einschränkung“ gerne eine „Beihilfe“ bekäme. Dass hier nicht eingegriffen wurde, kann auch daran liegen, dass mit der Ausweisung als „Rote Gebiete“ die SchALVO-Zahlungen in den Sanierungsgebieten weitgehend einzustellen gewesen wären, ein unwillkommenes Signal an die Landwirte, insbesondere vor der Landtagswahl im Frühjahr 2021.

Sind nun SchALVO-Sanierungsgebiete nach Auslaufen der SchALVO nicht als „Rote Gebiete“ ausgewiesen, ist mit einem weiteren Anstieg der Nitratbelastung des Grundwassers zu rechnen. Dass das Land diese Messstellen aus den Sanierungsgebieten nicht aufgenommen hat, dürfte die EU-Kommission besonders interessieren. Hier verlangt das Land förmlich das Einklagen wirksamer Maßnahmen zum Grundwasserschutz. Der EUGH hat mit seinem Urteil vom 03.10.2019³ hierzu den Weg höchststrichterlich geebnet [12]. Im genannten Fall hat der EUGH klargestellt, dass ein Klagerecht besteht und dass das Burgenland bzw. die Republik Österreich entsprechende Maßnahmen veranlassen muss, um der Nitratrichtlinie zur Geltung zu verhelfen.

5 Zusammenfassung, Forderungen und Ausblick

Während in Baden-Württemberg 17,3 % aller Grundwassermessstellen den Warnwert und 3,6 % den Grenzwert der Grundwasserverordnung überschreiten, hat die Umsetzung der DüV mit der Ausweisung der „Roten Gebiete“ nur zu einem Flächenanteil von 1,21 % der Landesfläche geführt. Es wird zu prüfen sein, ob dieses Ergebnis mit den Vorgaben der EU-Nitratrichtlinie vereinbar ist. Durch die Ausweisungsergebnisse wer-

³ Rechtssache C-197/18 Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland, Robert Prandl, Gemeinde Zillingdorf, Aus diesen Gründen hat der Gerichtshof (Erste Kammer) für Recht erkannt:

Art. 288 AEUV sowie Art. 5 Abs. 4 und 5 und Anhang I Punkt A Nr. 2 der Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen sind dahin auszulegen, dass, sofern die Ableitung von Stickstoffverbindungen aus landwirtschaftlichen Quellen erheblich zur Verunreinigung des betroffenen Grundwassers beiträgt, natürliche und juristische Personen wie die Beschwerdeführer des Ausgangsverfahrens von den zuständigen nationalen Behörden verlangen können müssen, dass diese ein bestehendes Aktionsprogramm ändern oder zusätzliche Maßnahmen oder verstärkte Aktionen gemäß Art. 5 Abs. 5 dieser Richtlinie erlassen, solange der Nitratgehalt im Grundwasser ohne solche Maßnahmen an einer oder mehreren Messstellen im Sinne des Art. 5 Abs. 6 der Richtlinie 50 mg/l überschreitet oder zu überschreiten droht



den auf ca. 7,6 % der Landesfläche dringend notwendige Maßnahmen zum Grundwasserschutz verhindert. Entgegen den Erwartungen der EU-Kommission ist auch mit der neuen Düngeverordnung und dem eingeschlagenen Weg der Umsetzung eine signifikante Reduzierung der Nitratbelastung des Grundwassers nicht zu erreichen.

Auf der Strecke bleibt der Grundwasserschutz und letztlich der Trinkwasserschutz in hochbelasteten Gebieten. Auch im Hinblick auf den Klimawandel ist dieses Handeln gefährlich, denn in Zukunft wird es darauf ankommen, das in Trockenperioden bei Spitzenabgaben in den Sommermonaten auf alle verfügbaren Wasserressourcen zugegriffen werden kann und dies nicht durch Nitrat-Grenzwertverletzungen eingeschränkt wird. Mit der Vernachlässigung der Sanierungsgebiete bei der Ausweisung duldet das Landwirtschaftsministerium weiterhin eine gewässerschädigende Landwirtschaft und gefährdet die Versorgungssicherheit der Baden-Württemberger mit ausreichend Trinkwasser.

Wesentlicher Kritikpunkt ist folgender: Ein wirksamer und nachhaltiger Schutz der Trinkwasserressourcen erfordert die Ausweisung der „Roten Gebiete“ entsprechend aller vorhandenen Nitratmessdaten und nicht auf Basis fiktiver Modellergebnisse und einer Verwaltungspraxis des gezielten „Kleinrechnens“.

Zu ergreifende Maßnahmen sind neben den Vorgaben der DüV zu den „Roten Gebieten“ eine spürbare Extensivierung der Landwirtschaft in den „Roten Gebieten“ und in den Nitratproblemgebieten, die zügige Umstellung von landwirtschaftlichen Betrieben auf Bio-Landwirtschaft, insbesondere in Wasserschutzgebieten und die Offenlegung von Zahlen, Daten und Fakten aller landwirtschaftlichen Betriebe zur Düngung. Kernproblem beim Thema Nitrat sind nach wie vor die viel zu hohen Stickstoffüberschüsse in der Landwirtschaft [11]. Dies kann nur durch eine konsequente Kontrolle und die rasche und spürbare Sanktionierung von Verstößen abgebaut werden. Genau hier besteht kein Erkenntnisdefizit, sondern seit Jahren ein Umsetzungsdefizit. Mit der Art und Weise der Ausweisung der „Roten Gebiete“ in Baden-Württemberg wird diese schlechte Tradition fortgesetzt.

Weiterhin ist Transparenz bei den Emissionsdaten gefordert. Wer nichts zu verbergen hat, hat auch kein Problem mit Transparenz. Statt einer fehlerhaften „Binnendifferenzierung“ mit fiktiven Modelldaten können diejenigen landwirtschaftlichen Betriebe Erleichterungen erfahren, die eine grundwasserverträgliche Hoftorbilanz nach Stoffstrombilanzverordnung von maximal 50 kg Stickstoffüberschuss im Jahr vorlegen. Nur so können die Ressourcen der Trinkwasserversorgung wirkungsvoll und nachhaltig geschützt werden.

Wie bisher schon bestehen auch bei der neuen Düngegesetzgebung und der Gebietsausweisung der „Roten Gebiete“ erhebliche Zweifel daran, dass sie erstens wirksam ist und zweitens die Vorgaben der EU erfüllt. Deshalb ist davon auszugehen, dass die EU Kommission das zweite Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland wegen Nichtumsetzung der Nitratrichtlinie wiederaufleben lässt. Anerkennen muss man, dass es mit der taktischen Variante der AVV und VODÜV-Gebiete der Landwirtschaftsseite gelungen ist, wieder 2 bis 3 Jahre Zeit zu gewinnen, in der die Landwirtschaft annähernd weitermachen kann, wie bisher. Um diese Zeitspanne, in der die Grundwässer weiter mit zu viel Nitrat belastet werden möglichst kurz zu halten, haben sich die Verbände der Wasserwirtschaft (VfEW, DVGW) und der Landesnaturschutzverband (LNV) direkt an die Kommission gewandt und den Sachverhalt in Baden-Württemberg dargelegt.



Folgende Fragen dürften bei einer Prüfung durch die EU eine besondere Rolle spielen:

1. Ist es mit der Nitratrictlinie vereinbar, dass eindeutig abgegrenzte Einzugsgebiete und Wasserschutzgebiete mit durch Messwerte belegten Grenzwertüberschreitungen oder kritischen Trendanstiegen nicht als Aktionsgebiete („Rote Gebiete“) ausgewiesen werden?
2. Ist es mit der Nitratrictlinie vereinbar, dass modellierte Emissionsdaten gemessene Nitratkonzentrationen verdrängen und so Gebiete nicht als Aktionsgebiete ausgewiesen werden müssen, obwohl die Messwerte der Nitratkonzentration im Grundwasser dies erfordern?
3. Ist es mit der Nitratrictlinie vereinbar, dass durch eine Messstellenauswahl über die Definition von Messnetzen Messstellen unberücksichtigt bleiben, die Nitratkonzentrationen über dem Grenzwert oder kritische Nitratanstiege belegen?

Der Schlüssel zur Problemlösung liegt längst in Brüssel,
die nächste Runde ist eingeläutet!



6 Literaturverzeichnis

- [1] Europäischer Gerichtshof (EuGH Neunte Kammer), Vertragsverletzung eines Mitgliedstaats – Richtlinie 91/676/EWG – Art. 5 Abs. 5 und 7 – Anhang II Teil A Nrn. 1 bis 3 und 5 – Anhang III Nr. 1 Ziff. 1 bis 3 und Nr. 2, Rechtssache C-543/16 vom 21. Juni 2018
- [2] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz sowie des Bundesamts für Justiz: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngeverordnung - DüV), BGBl. I S. 846 vom 28. April 2020
- [3] Wagner, J., Rohleder, N.: Die Ausweisung belasteter Gebiete nach der Düngeverordnung, Deutsches Verwaltungsblatt 1/2021, S. 8 – 15
- [4] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausweisung von mit Nitrat belasteten und eutrophierten Gebieten (AVV Gebietsausweisung – AVV-GeA), BAnz AT 10.11.2020 B4
- [5] Landesrecht Baden-Württemberg, Verordnung der Landesregierung zu Anforderungen an die Düngung in bestimmten Gebieten zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen (VODüVGebiete), GBl. 2020, 1277 vom 17. Dezember 2020
- [6] Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Verbändeanhörung „Verordnung der Landesregierung zu Anforderungen an die Düngung in bestimmten Gebieten zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen (VODüVGebiete)“, 10.11.2020
- [7] Grundwasserdatenbank Wasserversorgung, c/o TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser, 29. Jahresbericht, 2020
- [8] LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Grundwasserüberwachungsprogramm, Ergebnisse 2018 und 2019, August 2020
- [9] Wendland, F., Herrmann, F., Kunkel, R., Tetzlaff, B., Wolters, T.: AGRUM-DE Modellbeschreibung mGROWA-DENUZ-WEKU-MEPHOS, Forschungszentrum Jülich – Institut für Bio- und Geowissenschaften (IBG 3: Agrosphäre)
- [10] Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz sowie des Bundesamts für Justiz: Verordnung über den Umgang mit Nährstoffen im Betrieb und betriebliche Stoffstrombilanzen (Stoffstrombilanzverordnung – StoffBiIV), BGBl. I S. 3942; 2018 I S. 360 vom 14.12.2017
- [11] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: Stickstoffüberschuss der Agrarwirtschaft in Baden-Württemberg Regionalisierung des Stickstoffüberschusses nach der Hoftorbilanz auf Gemeindeebene - Stand 2014 (Überschussbericht 2017); LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/> Stand März 2017, Internetausgabe Juli 2017
- [12] Europäischer Gerichtshof (EuGH Erste Kammer), Vorlage zur Vorabentscheidung – Umwelt – Richtlinie 91/676/EWG – Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen – Ziel der Verringerung der Verunreinigung – Von Verunreinigung betroffene Gewässer – Nitratgehalt von höchstens 50 mg/l – Von den Mitgliedstaaten erlassene Aktionsprogramme – Rechte Einzelner auf Änderung eines solchen Programms – Antrags- bzw. Klage- oder Beschwerdebefugnis vor nationalen Behörden und Gerichten, Rechtssache C-197/18 vom 3. Oktober 20



Teil 2

Zusammenhang von Landnutzung und Nitratkonzentration im Grundwasser in Baden-Württemberg

Sebastian Sturm, Rabea Muhrez (2021)

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	18
Summary	18
1 Einleitung	19
2 Datengrundlage, Datenaufbereitung und Methodik	19
3 Ergebnisse	20
4 Diskussion zu Unsicherheiten und offene Fragen	22
5 Zusammenfassung, Forderungen und Ausblick	24

Zusammenfassung

In Wasserschutzgebieten kann trotz geltender Regelungen und Schutzmaßnahmen der Nitratgrenzwert im Rohwasser überschritten werden. Immer wieder entstehen Diskussionen über die Herkunft und die möglichen Eintragspfade von Nitrat in das Rohwasser in belasteten Gebieten. Im Fokus stehen vor allem die in der Landwirtschaft genutzten Düngemaßnahmen als auch kommunale Abwässer in Siedlungs- und Industriegebieten. Im folgenden Beitrag wird der mögliche Zusammenhang zwischen Nitratkonzentrationen und dem Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen als auch von Siedlungs- und Industriegebieten in Wasserschutzgebieten aufgezeigt. Hierfür wurden Daten zur Nitratkonzentration zwischen 2016 - 2019 von der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung Baden-Württemberg genutzt und ein mittlerer Nitratwert je Wasserschutzgebiet abgeleitet. Der Flächenanteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen bzw. an Siedlungs- wie Industriegebieten wurde anhand von Landnutzungsdaten (LANDSAT-TM5 2010) der LUBW für Baden-Württemberg berechnet. Für die Korrelation zwischen Nitratkonzentrationen und Flächenanteilen der beiden genannten Nutzungen wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient verwendet. Im Anschluss wurden Beispiele möglicher Ursachen für Abweichungen beschrieben. Die Ergebnisse zeigen, dass zwischen Nitratkonzentrationen und dem Flächenanteil landwirtschaftlich genutzten Flächen eine positive Korrelation besteht.

Summary

In water protection areas, the nitrate limit value in drinking water can be exceeded despite applicable regulations and protective measures. Often discussions arise about the origin and possible input pathways of nitrate into raw water in polluted areas. The focus is mainly on fertilization used in agriculture as well as municipal wastewater in settlement and industrial areas. In the following article, the possible connection between nitrate concentrations and the proportion of arable land as well as of settlement and industrial areas in water protection areas is shown. For this purpose, data on nitrate concentrations between 2016 - 2019 from the Groundwater Database Water Supply Baden-Württemberg were used and a nitrate value per water protection area was formed. The proportion of arable land or settlement as well as industrial areas was calculated using land use data (LANDSAT-TM5 2010) from LUBW for Baden-Württemberg. The Pearson correlation coefficient was used for the correlation between nitrate concentrations and areas of the two mentioned land uses. Subsequently, examples of possible causes for deviations were described. The results show that there is a positive correlation between nitrate concentrations and the percentage of land used for agriculture, while the influence of settlement areas appears to be very low.



1 Einleitung

Ziel der vorliegenden Auswertung ist es, den möglichen Zusammenhang zwischen Nitratkonzentrationen im Grundwasser und dem Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen in Wasserschutzgebieten aufzuzeigen. Die Ergebnisse der Auswertung werden in grafischer und kartografischer Form dargestellt.

2 Datengrundlage, Datenaufbereitung und Methodik

Die Daten zur Nitratkonzentration stammen aus der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung Baden-Württemberg. Es wurden daraus alle Nitratwerte der SchALVO-Messstellen im Zeitraum 01.01.2016 – 31.12.2019 abgefragt. So wurde sichergestellt, dass auch von Messstellen mit geringer Nitratkonzentration, die nur alle drei Jahre beprobt werden (NG II-Messstellen), mindestens zwei Nitratwerte vorliegen. Durch die Beschränkung des Auswertezitraums bis 2019 wurde gewährleistet, dass für alle betrachteten Jahre vollständige und validierte Datensätze verwendet werden konnten.

Je Messstelle wurde der Jahresmittelwert aus Messstellen-Einzelwerten und anschließend der Mittelwert aus Jahresmittelwerten berechnet. Für die Wasserschutzgebiete, in denen mehr als eine Messstelle liegt, wurde der Mittelwert aus den Messstellen-Mittelwerten bestimmt. Mit dieser Vorgehensweise konnte jedem Wasserschutzgebiet eine mittlere Nitratkonzentration im Grundwasser zugeordnet werden. Die Datenabfrage und die statistischen Berechnungen wurden in SQL und Python durchgeführt.

Anschließend wurden die Daten nach der Bearbeitung in ArcGIS Pro dargestellt, indem die Messstellen-Nummern mit den WSG-Nummern und diese wiederum mit einem GIS-Datensatz zur WSG-Geometrie verknüpft wurden. Dabei wurden alle festgesetzten Wasserschutzgebiete (Stand Dez. 2020) berücksichtigt (Abb. 1). Die Landnutzungsdaten stammen aus den Satellitenbilddaten LANDSAT-TM5 (2010), die von der LUBW für Baden-Württemberg bereitgestellt werden¹ (Abb. 2). Es liegen hier flächendeckend Daten zur Landnutzung in einer Auflösung von 30 × 30 Meter vor. Diese Rasterdaten wurden in ArcGIS Pro in Vektordaten umgewandelt und in Python für weitere Berechnungen (z.B. Anteil der Landnutzung je WSG) bearbeitet.

Um die Beziehung zwischen Nitratkonzentrationen und dem Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen in Wasserschutzgebieten zu untersuchen, wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient verwendet und die Korrelation in Python berechnet (Kapitel 3). Da diese Methode gegenüber Extremwerten empfindlich ist, wurden auch Beispiele möglicher Ursachen für Abweichungen der Korrelation ermittelt und in Kapitel 4 beschrieben.

¹ <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/url/show.xhtml?url=https%3A%2F%2Frips-dienste.lubw.baden-wuerttemberg.de%2Frips%2Fripsservices%2Fapps%2Fgeodatenexport%2Fudo%2Fdownload.aspx%3Fid%3D8>



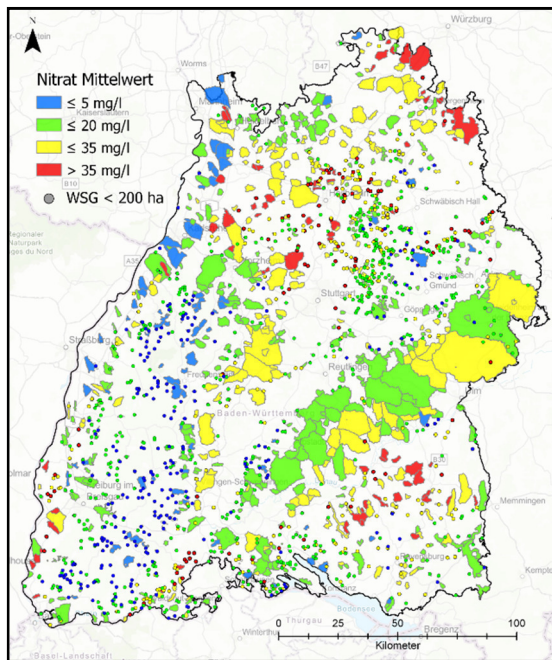


Abb. 1: Mittelwert der Nitratkonzentration im Rohwasser je WSG im Zeitraum 2016 – 2019

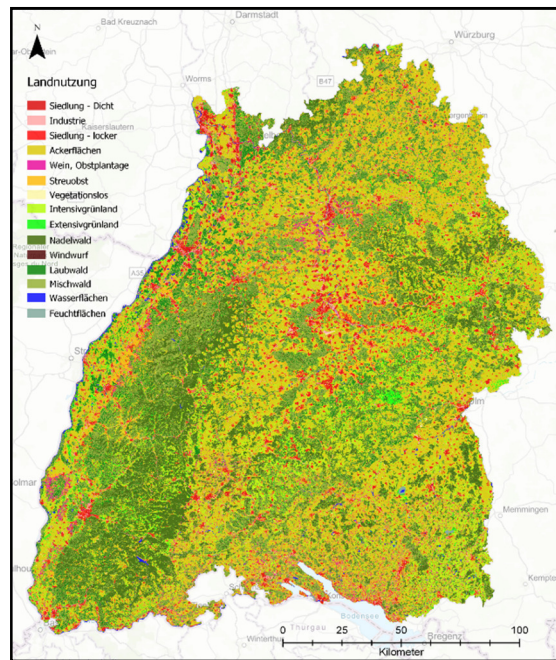


Abb. 2: Landnutzung in Baden-Württemberg (LANDSAT-Daten 2010)

3 Ergebnisse

Das Diagramm in Abb. 3 stellt den Zusammenhang zwischen dem Nitratgehalt im Grundwasser und dem Anteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen an der jeweiligen WSG-Fläche dar. Anhand der linearen Trendgerade mit einem positiven Pearson-Korrelationskoeffizient von $r = 0,56$ wird deutlich, dass die mittlere Nitratkonzentration im Grundwasser mit zunehmender landwirtschaftlicher Nutzung (Anteil Ackerflächen an WSG-Fläche) zunimmt.

Nach dieser Korrelation ist somit - mit der Einschränkung einer erheblichen statistischen Schwankungsbreite - statistisch betrachtet näherungsweise mit jeweils 10 % Zunahme des Anteils an Ackerflächen im WSG eine Zunahme der Nitratkonzentration im Rohwasser um 3 mg/L verbunden.

Die große Streubreite um die Trendgerade ist auf viele mögliche Ursachen zurückzuführen. Die Darstellung wird beispielsweise stark durch den Umstand verzerrt, dass Nitrat kein konservativer Parameter ist, sondern je nach hydrogeologischer und hydrogeochemischer Situation beispielsweise durch Denitrifikation im Grundwasser reduziert sein kann, obwohl die Einträge aus der Landwirtschaft mit dem neugebildeten Sickerwasser vorhanden sind („maskiertes Nitratproblem“). Diese und weitere mögliche Ursachen für die starke Streuung werden in Kapitel 4 kurz beschrieben und anhand eines Beispiels erläutert.

Die Abb. 4 zeigt die räumliche Darstellung der Verschneidung der Ackerflächen mit den Nitratkonzentrationen in den Wasserschutzgebieten.



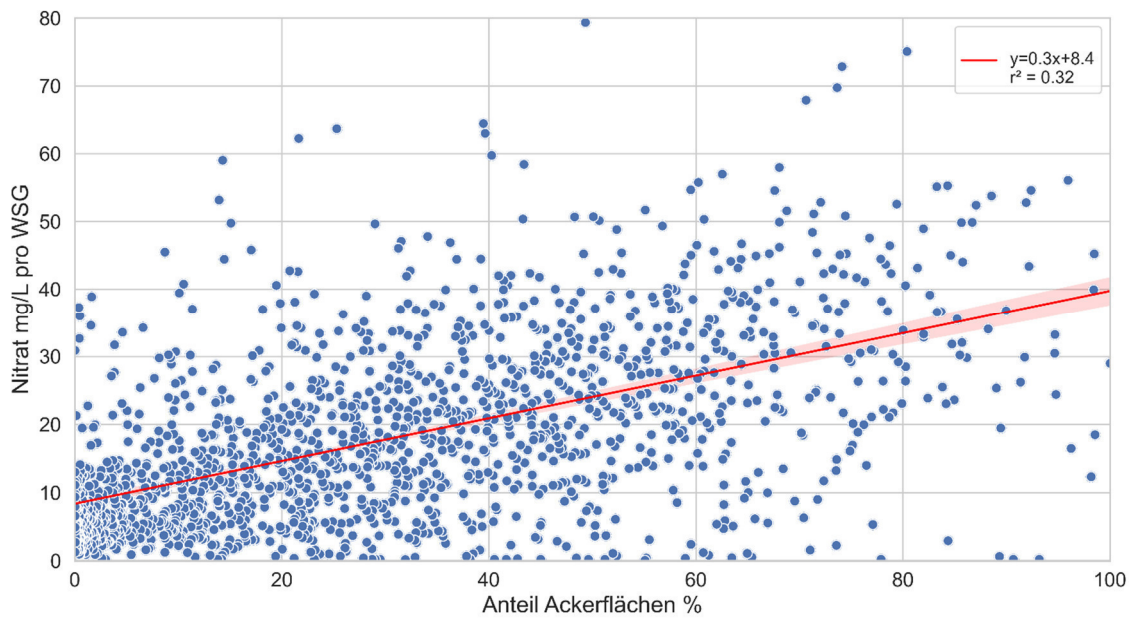


Abb. 3: Darstellung der Korrelation zwischen mittlerer Nitratkonzentration im Rohwasser und dem Anteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen an der WSG-Fläche

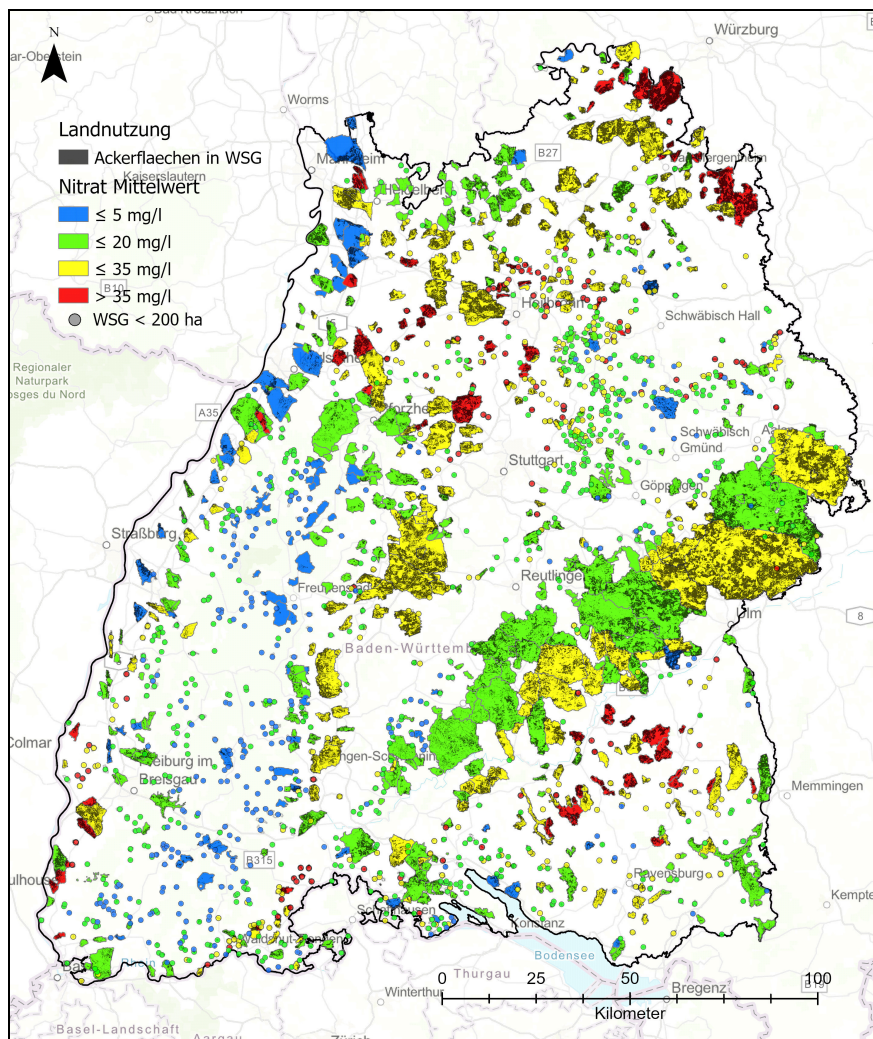


Abb. 4: Überlagerung der Ackerflächen (in schwarz) mit den nach Nitratkonzentration klassifizierten Wasserschutzgebieten



Vergleichend wurde mit Hilfe derselben Methode die Korrelation zwischen dem Anteil besiedelter Flächen an der WSG-Fläche und der Nitratkonzentration untersucht. Näherungsweise sollte so die Hypothese überprüft werden, ob der Nitratgehalt im Grund- und Rohwasser nicht etwa auch zu einem nennenswerten Anteil aus Siedlungsgebieten stammen könnte, bspw. durch undichte Abwasserkanäle.

Bei dieser stark vereinfachten Betrachtung (ohne Berücksichtigung weiterer Aspekte, wie etwa der Dichte der Bebauung oder dem Zustand der Kanäle) zeigte sich, dass insbesondere bei WSG mit geringem Siedlungsanteil die mittlere Nitratkonzentration stark streut. Es gibt nur wenige Wasserschutzgebiete mit einem Anteil von Siedlungsflächen über 50 %, aber auch hier treten sehr unterschiedliche Nitratwerte auf, die im Mittel jedoch etwas niedriger sind als bei geringerem Siedlungsanteil. Die Korrelation ist im Unterschied zur Betrachtung für Ackerflächen leicht negativ und mit einem Korrelationskoeffizienten von $r = -0,01$ fast nicht vorhanden. Dies deutet darauf hin, dass der Anteil von Siedlung bzw. Industrie an der WSG-Fläche im Gegensatz zum Anteil der Ackerflächen nicht mit der Höhe der Nitratbelastung korreliert.

4 Diskussion zu Unsicherheiten und offene Fragen

Der in Kapitel 3 statistisch festgestellte Zusammenhang zwischen zunehmender Nitratkonzentration im Rohwasser und steigendem Anteil an Ackerflächen an der Wasserschutzgebietsfläche ist, wie oben beschrieben, mit teils erheblichen Schwankungen verbunden und trifft daher nicht in jedem Fall oder nicht immer gleich deutlich ausgeprägt zu.

Mögliche Ursachen, die die Korrelation zunächst (scheinbar) nicht, oder geringer zum Tragen kommen lassen, sind beispielsweise:

- Wasserschutzgebiet und Einzugsgebiet sind nicht deckungsgleich
- Unsicherheiten in Eingangsdaten zur Landnutzung (Ackerflächen nicht oder falsch klassifiziert)
- Verdünnungseffekte von außerhalb des WSG (z.B. Uferfiltrat, Flusswasserinfiltration) oder innerhalb des WSG (etwa durch Brunnen unterschiedlicher Tiefe)
- Reduzierende Verhältnisse aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten
- Besonderheiten in der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung

Die erwähnten Effekte können nicht nur einzeln, sondern auch in Kombination miteinander auftreten, sich gegenseitig verstärken oder abschwächen und so dazu führen, dass keine Korrelation zwischen Nitratkonzentration und Anteil der Ackerflächen erkennbar ist. Ohne genaue Kenntnis der Situation vor Ort ist eine gesicherte Erklärung der Ursachen für eine fehlende Korrelation nicht möglich.

Exemplarisch wurde ein Wasserschutzgebiet nördlich von Karlsruhe mit einem niedrigen Nitrat-Mittelwert (< 5 mg/L), aber einem großen Anteil von Ackerflächen (> 50 %) betrachtet (Abb. 5 und Abb. 6). Die landwirtschaftliche Nutzung von mehr als der Hälfte der WSG-Fläche lässt einen höheren Nitratwert erwarten. Aufgrund der Lage in der nördlichen Oberrheinebene, wo häufig reduzierende Verhältnisse im Untergrund auftreten und damit wahrscheinlich ein Abbau von Nitrat durch Denitrifikationsprozesse stattfindet, spiegelt eine reine Betrachtung der Nitratkonzentration im Grund- und Rohwasser die Eintragungssituation nicht angemessen wider. Dies wäre bei künftigen Auswertungen ggf. durch Einbeziehung weiterer Parameter (Sauerstoffgehalt usw.) oder der Zuordnung der



Messstellen zu hydrogeologischen Räumen möglicherweise noch feiner zu differenzieren.

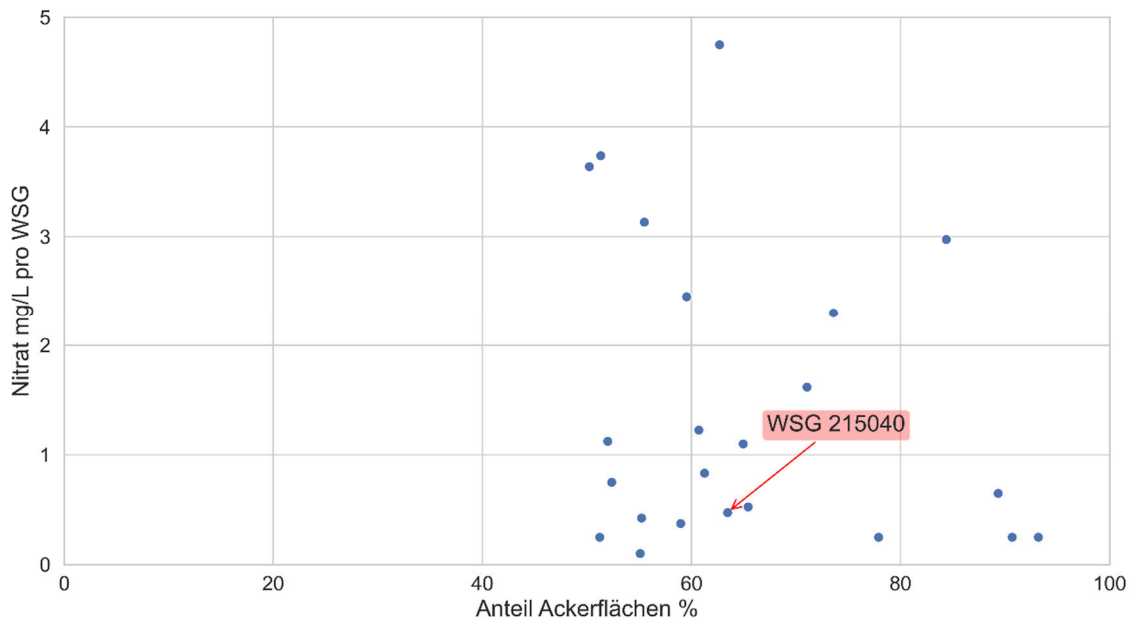
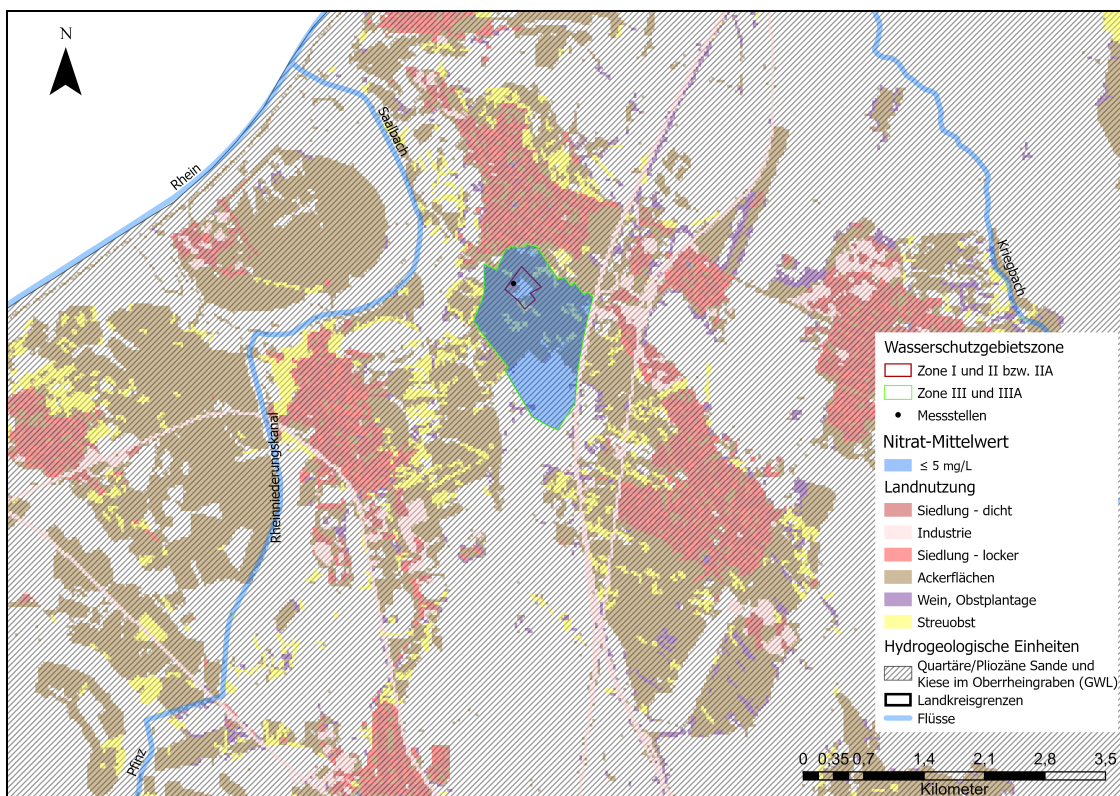


Abb. 5: Korrelation zwischen mittlerer Nitratkonzentration im Rohwasser und dem Anteil der Ackerbaulich genutzten Flächen eines WSG im Landkreis Karlsruhe



Hydrogeologische Einheiten nach Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg (WaBoA) (LUBW 2012)

Abb. 6: Landnutzung in einem WSG im Landkreis Karlsruhe



5 Zusammenfassung, Forderungen und Ausblick

In vorliegender Analyse wurden die Daten der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung zur Nitratkonzentration im Rohwasser mit dem Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen in den Wasserschutzgebieten in Relation gesetzt. Die Ergebnisse wurden in grafischer und kartografischer Form dargestellt.

Dazu wurden die mittleren Nitratkonzentrationen (Daten 2016-2019) mit dem Anteil ackerbaulich genutzter Flächen auf Grundlage von LANDSAT-Daten in Bezug gesetzt. Von den ungefähr 1.835 Wasserschutzgebieten weisen ungefähr 187 (~10 %) einen hohen Nitratmittelwert über 35 mg/L auf. Bei einem großen Teil dieser Wasserschutzgebiete (140 WSG) liegt der Anteil der Ackerflächen am WSG über 40 %.

Insgesamt wird – trotz einer großen Streubreite, – deutlich, dass die mittlere Nitratkonzentration im Grundwasser mit zunehmender ackerbaulicher Nutzung zunimmt.

Als Gegenhypothese wurde eine mögliche Korrelation zwischen Nitratkonzentration im Rohwasser und Anteil der Siedlungsfläche im Wasserschutzgebiet betrachtet. Eine positive Korrelation wie beim Anteil der Ackerflächen zeigte sich hierbei nicht ansatzweise.

An einem Beispiel wurde näher betrachtet, warum sich die Korrelation zwischen Nitratkonzentration und Ackeranteil nicht immer unmittelbar erkennen lässt. Anhand der Diskussion von Unsicherheiten wurden Ansätze gezeigt, wie die Auswertungen ggf. in Zukunft weiter vertieft und verfeinert werden könnten.

Insgesamt zeigt die vorliegende Auswertung anschaulich, welche vertieften wissenschaftlichen Auswertungen der umfassende, langjährige und qualitätsgesicherte Datensatz der Wasserversorger in Baden-Württemberg in Form der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung (GWD-WV) ermöglicht.

