



Reduzierung von Nitratbelastungen in Trinkwassereinzugsgebieten

Leitfaden für Wasserversorgungsunternehmen zu
Kooperationen mit der Landwirtschaft in Unterfranken



Abkürzungsverzeichnis:

AELF: Amt für Ernährung, Landwirtschaft
und Forsten
BayWG: Bayerisches Wassergesetz
BBV: Bayerischer Bauernverband
BZ: Bodenzahl-Klassen
DÜV: Düngerverordnung
KULAP: Kulturlandschaftsprogramm

KVB: Kreisverwaltungsbehörde
LfU: Bayerisches Landesamt für Umwelt
LfW: Bayerisches Landesamt für
Wasserwirtschaft
N: Stickstoff
SGVO: Schutzgebietsverordnung
TrinkwV: Trinkwasserverordnung

VNP: Vertragsnaturschutzprogramm
WEG: Trinkwassereinzugsgebiet
WHG: Wasserhaushaltsgesetz
WSG: Wasserschutzgebiet
WVU: Wasserversorgungsunternehmen
WWA: Wasserwirtschaftsamt

Heute schon an morgen denken – Sie haben es in der Hand!

In Unterfranken wie in ganz Bayern ist das Grundwasser die wichtigste Ressource für unsere Trinkwasserversorgung. Die 311 Wasserversorgungsunternehmen liefern unser Lebensmittel Nummer 1 zuverlässig, in ausreichender Menge und in guter Qualität an alle unterfränkischen Bürgerinnen und Bürger. Damit dies auch für nachfolgende Generationen so bleibt, müssen unsere Grundwasservorkommen gut geschützt werden.

In Unterfranken ist das Grundwasser aufgrund der natürlichen Gegebenheiten, wie geringer Niederschläge, felsiger Untergründe und meist dünner Bodenschichten, stärker gefährdet als in den anderen Landesteilen. Deshalb sind wir in Unterfranken in besonderem Maße gefordert, es nachhaltig und schonend zu bewirtschaften. Grundwasser ist überall unter unseren Füßen und kann sehr leicht verschmutzt werden. Der flächendeckende Schutz dieses unersetzbaren Rohstoffs ist daher eine Gemeinschaftsaufgabe, die uns alle angeht – ob als Wasserversorger, Landwirt, Verantwortlicher in Industrie, Handel und Handwerk, Verwaltung oder einfach als Bürger und Verbraucher.

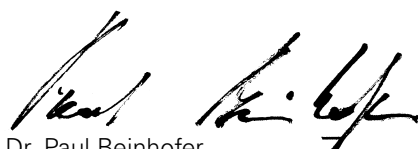
Der Grundwasserschutz ist ein komplexes Thema – wir alle sind von ihm betroffen und für ihn verantwortlich. Doch die Gesamtverantwortung für eine einwandfreie Trinkwasserversorgung liegt letztendlich bei den Wasserversorgungsunternehmen. Diese sind sich ihrer Verantwortung bewusst und kommen ihr auch weit über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehend nach. Sie verstehen den nachhaltigen Grundwasserschutz eben nicht nur als reine kommunale Pflichtaufgabe zur Daseinsvorsorge ihrer Bürgerinnen und Bürger.

Jedoch sind die Wasserversorgungsunternehmen vielerorts mit einem Problem konfrontiert, für das sie letztendlich gar nicht verantwortlich sind: steigende Nitratwerte im Grundwasser.

Verbesserungen sind hier durch neue rechtliche Vorgaben, aber auch durch zusätzliche Beratungsressourcen in der Landwirtschaftsverwaltung zu erwarten. Den Grundgedanken funktionierender Kooperationen verfolgen wir bereits seit vielen Jahren in Unterfranken. Auch weil wir wissen, dass bei uns aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten besondere Anstrengungen nötig sind. Hieraus resultiert auch dieser Leitfaden, der Ihnen als regionalem Wasserversorger eine praktische Hilfestellung an die Hand geben möchte. So informiert die Broschüre darüber, mit welchen konkreten Schritten Sie zu einer Reduzierung von Nitratbelastungen in Ihrem Trinkwassereinzugsgebiet gelangen können. Eine Beschränkung der Maßnahmen nur auf die Wasserschutzgebiete mit ihren besonderen Sicherheitsanforderungen in den besonders empfindlichen Risikobereichen ist zwar pragmatisch, reicht aber oftmals nicht aus.

Viele Wasserversorgungsunternehmen sind mit verschiedenen Maßnahmen bereits erfolgreich tätig; für diese finden sich im Leitfaden Hinweise zur Optimierung bestehender Kooperationen. Aber es gibt ebenso auch viele Kommunen, die sich mit der Nitratproblematik in ihrer Region neu beschäftigen – für die dieser Leitfaden hierbei wertvolle Unterstützung bieten kann. Er veranschaulicht ganz konkret und verständlich: Das Nitratproblem kann gemeinsam mit der Landwirtschaft gelöst werden. Der Leitfaden gibt Empfehlungen für Maßnahmen, die der Wasserversorger alleine oder bei Bedarf mithilfe von Fachexpertise durchführen kann.

Wir freuen uns, Sie im Rahmen der AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ – Trinkwasser für Unterfranken mit unserem Leitfaden ganz konkret bei Ihren Vorhaben unterstützen zu können, und wünschen Ihnen dazu viel Erfolg!



Dr. Paul Beinhofer
Regierungspräsident von Unterfranken

Inhalt

Heute schon an morgen denken – Sie haben es in der Hand!	1
Nitrat – kein Stoff wie jeder andere	2
Arbeitsschritte zur Nitratreduzierung	4
Kooperationsvereinbarung zwischen Wasserversorger und Landwirt	10
Maßnahmen zur Reduzierung des Nitratgehalts	12
Erfolgsfaktoren einer Kooperation	14
Beispielhafte Kooperationsprojekte in Unterfranken	15
Werntal-Projekt: Extensivierung und Begrünung sensibler Flächen	16
ZVW Veitensteingruppe: Flächentausch und Grünlandnutzung	18
Stadtwerke Bad Neustadt a. d. Saale: Extensivierung und präzise Düngung	19
Fernwasserversorgung Franken: Beratung und Technik	20
Markt Großostheim: N _{min} -Kontrolle im Boden und Blühinseln	21
Kooperationen zum Schutz des Grundwassers	22
Checkliste Nitratsanierung	24
Muster-Kooperationsvereinbarung	25



Nitrat – kein Stoff wie jeder andere

▼ Rund die Hälfte der Fläche Unterfrankens wird landwirtschaftlich genutzt.



dingungen im Rahmen des geltenden Rechts zu optimieren. Daher werden in der Regel so viel Düngemittel ausgebracht, wie die Nutzpflanzen während der Wachstumsperiode erfahrungsgemäß aufnehmen können. In den Marktfuchtregionen Unterfrankens arbeiten die meisten Betriebe vor allem mit Mineraldünger. Vieh haltende Betriebe verwenden auch organische Wirtschaftsdünger wie Gülle, Jauche, Festmist oder Gärreste aus Biogasanlagen. Ökologisch wirtschaftende Betriebe, die keinen Mineraldünger ausbringen dürfen, setzen neben organischen Düngern verstärkt auf Leguminosenanbau wie Klee gras oder Ackerbohnen, die den Stickstoff aus der Luft für die Pflanzen nutzbar machen.

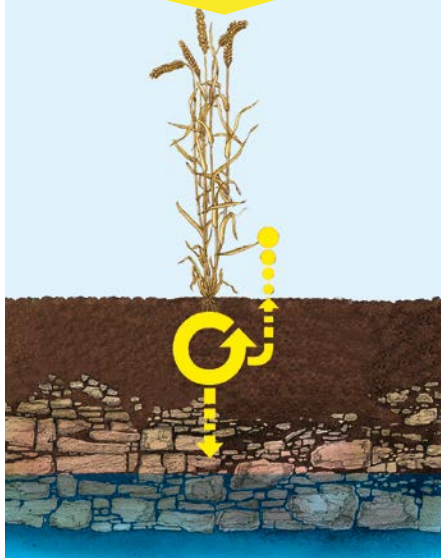
Ein Überangebot von Nitrat im Boden kann jedoch zur Auswaschung in das Grundwasser führen. Nitrat belastet aber nicht nur unsere Trinkwasserressourcen, sondern zusammen mit Phosphat auch alle Oberflächengewässer. Vor allem in Seen wird das Algenwachstum gefördert und die Nahrungskette gestört. Der mikrobielle Abbau abgestorbener Algen führt zu einer Sauerstoffzehrung, die Fische und andere Wassertiere beeinträchtigt.

Auch unserer Gesundheit ist zu viel Nitrat nicht zuträglich. Höhere Konzentrationen können bei Kleinkindern Blausucht verursachen. Über die Nahrung aufgenommenes Nitrat kann zusammen mit Proteinen im Magen in Nitrosamine umgewandelt werden, die als krebserregend gelten. Deshalb ist in der deutschen Trinkwasserverordnung (TrinkwV) ein Grenzwert von 50 Milligramm pro Liter (mg/l) festgelegt. Das ist gleichzeitig auch der Schwellenwert für Grundwasser nach der Grundwasserverordnung.

Gründe gibt es also genug, mit Stickstoff sorgsam umzugehen und alle Einträge in die Gewässer so weit wie möglich zu vermeiden. Der größte Anteil des Nitrats stammt aus dem Stickstoff-Überschuss der Landwirtschaft. Diese versorgt uns nicht nur mit hochwertigen Nahrungsmitteln, sondern ist auch für die Qualität unseres Trinkwassers mit-

Stickstoffdynamik im Ackerbau

Stickstoffdünger



▲ Ackerbau kommt nicht ohne Stickstoffzufuhr aus. Die Aufnahme des Stickstoffs durch die Pflanzen hängt jedoch vom Pflanzenwachstum und damit auch von der Witterung ab. Daher kommt es beispielsweise durch Trockenphasen dazu, dass ausgebrachter Dünger nicht vollständig von den Pflanzen aufgenommen wird. Überschüssiger Stickstoff kann als klimaschädigendes Gas in die Atmosphäre oder als Nitrat in das Grundwasser gelangen.

Nitrat – ein bundesweites Thema

Hohe Nitratwerte haben meistens systembedingte Ursachen, in der Regel ist nicht der einzelne Landwirt dafür verantwortlich. Vielerorts sinken die Nitratwerte nicht, obwohl die Landwirte bereits Maßnahmen ergreifen. Künftig wird das Thema weiter an Brisanz gewinnen, z. B. werden die Nitratwerte im Zuge der klimatisch bedingten Erwärmung durch verstärkte Mineralisierung in den Wintermonaten weiter ansteigen. Dies erhöht die Herausforderungen für die Wasserversorger.

Im Oktober 2016 hat die EU-Kommission gegen Deutschland Klage wegen einer unzureichenden Umsetzung der EU-Nitratrichtlinie eingereicht. Trotz einer vielerorts gleichbleibend hohen Nitratverunreinigung des Grundwassers und der Oberflächengewässer seien in Deutschland keine hinreichenden Zusatzmaßnahmen getroffen worden, um die Nitratverunreinigung wirksam zu bekämpfen, so die Kommission. Mit der im Juni 2017 in Kraft getretenen Novellierung der Düngeverordnung werden umfangreiche Änderungen im Hinblick auf den Gewässerschutz festgelegt, die vor allem tierhaltende Betriebe treffen.

Wie entsteht Nitrat?

Der Stickstoffkreislauf im Boden ist ein sehr komplexes System aus Einträgen, mikrobiellen Prozessen und Austrägen. Die Landwirtschaft versucht – wie jeder andere Wirtschaftszweig auch –, ihren Ertrag unter den aktuellen Marktbe-

verantwortlich, wenn sich die Nutzflächen im Einzugsgebiet einer Quelle oder eines Brunnens befinden. Dabei liegt es im Interesse sowohl des Landwirts als auch des Wasserversorgers, dass der ausgebrachte Dünger von der Pflanze aufgenommen und nicht nach unten in das Grundwasser ausgewaschen wird.

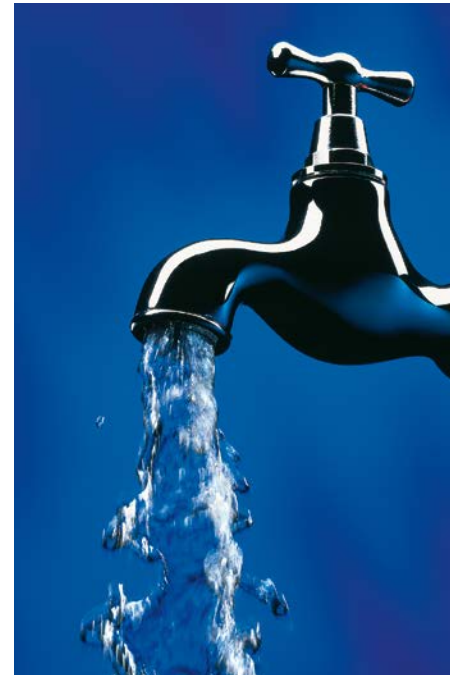
Trotz Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben, z.B. der Düngeverordnung, kann es insbesondere in regenarmen Gebieten und unter durchlässigen Böden zu einer Überschreitung des Nitratgehalts von 50 mg/l im Grundwasser kommen. Dies zeigen die Messwerte in vielen amtlichen Grundwassermessstellen in Unterfranken.

Was geht uns das an?

Bei der Reduzierung der Nitratgehalte in Grund- und Trinkwasser sind Staat und Wasserversorgungsunternehmen (WVU) gleichermaßen gefordert. Der flächendeckende Grundwasserschutz mit den entsprechenden Gesetzen bildet die Basis und das Aufgabenfeld der staatlichen Wasserwirtschafts- und Landwirtschaftsverwaltung.

Die Trinkwasserversorgung ist eine kommunale Pflichtaufgabe. Die WVU sind daher angehalten, rechtzeitig geeignete Maßnahmen gegen den Nitratanstieg im Grundwasser und eine Überschreitung des Grenzwerts einzuleiten. Dies wird von vielen WVU auch seit Langem erfolgreich getan. Oft stehen aber nur die relativ kleinen Wasserschutzgebiete im Blickfeld. Bei Nitrat ist aber das gesamte Trinkwassereinzugsgebiet zu betrachten. Mancherorts hat sich die anfängliche Euphorie gelegt, nachdem sich herausgestellt hatte, dass Verbesserungen bei den Nitratgehalten oftmals mit viel Zeit und Geld verbunden sind. Auch ist die Situation vor Ort nicht immer so, dass bewährte Rezepte der Nachbarn greifen.

Neben den vielfältigen staatlichen Fördermöglichkeiten (KULAP, VNP etc.) gewinnen in den Trinkwassereinzugsgebieten die Kooperationen zwischen WVU und Landwirten immer mehr an Bedeutung. Doch wie geht man im Einzelnen vor? Und was zeichnet erfolgreiche Kooperationen aus? Diese Fragen will der vorliegende Leitfaden beantworten und zu einem Erfahrungsaustausch anregen.

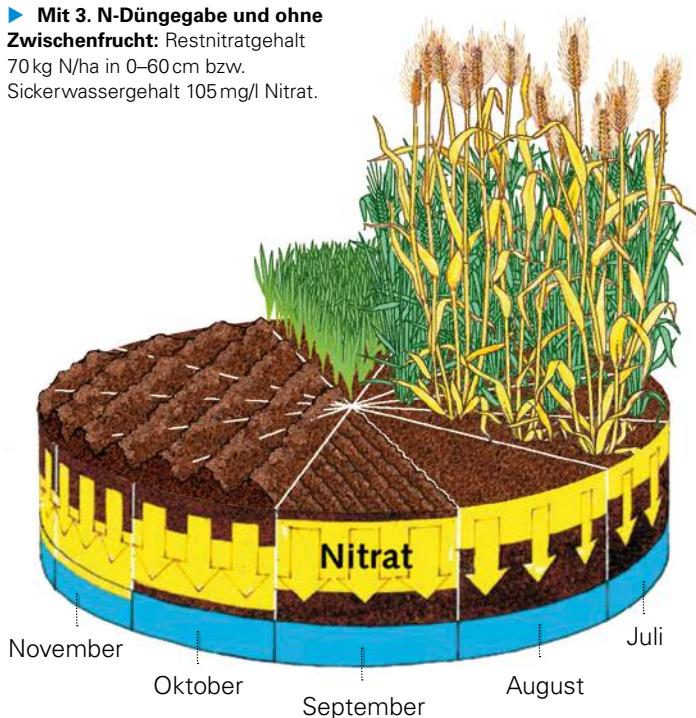


▲ Die Trinkwasserversorgung Unterfrankens erfolgt fast vollständig aus dem Grundwasser.

Beispiel Winterweizen

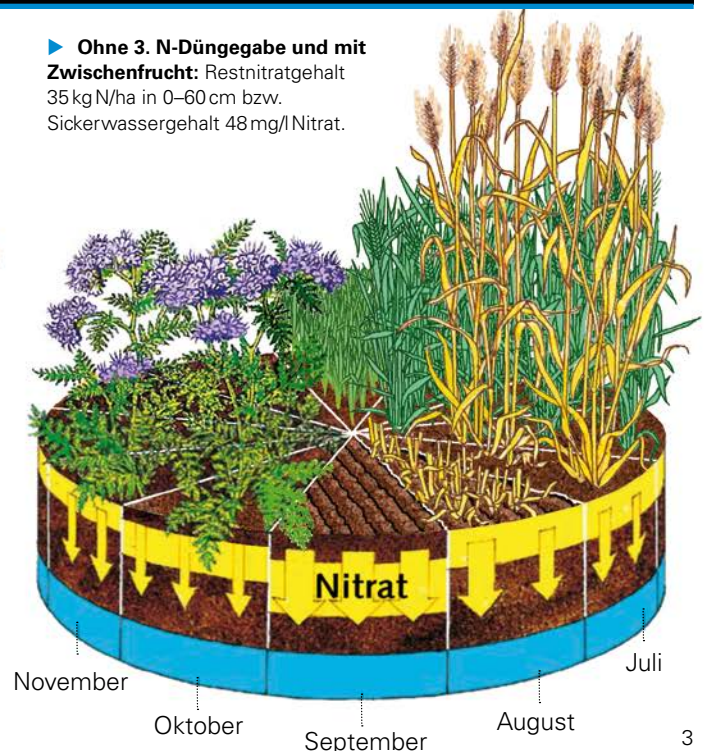
► Mit 3. N-Düngegabe und ohne

Zwischenfrucht: Restnitratgehalt
70 kg N/ha in 0–60 cm bzw.
Sickerwassergehalt 105 mg/l Nitrat.



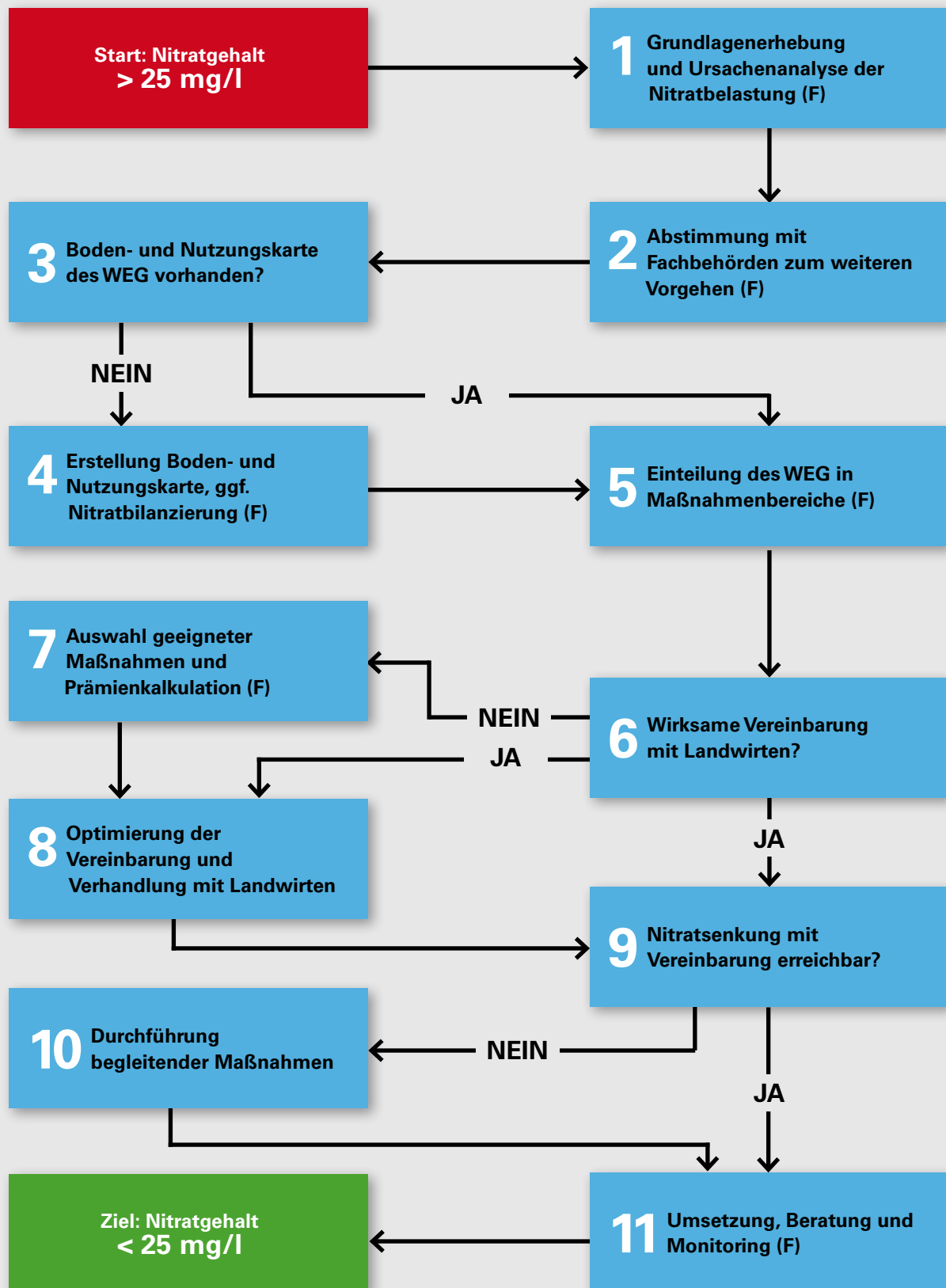
► Ohne 3. N-Düngegabe und mit

Zwischenfrucht: Restnitratgehalt
35 kg N/ha in 0–60 cm bzw.
Sickerwassergehalt 48 mg/l Nitrat.



Arbeitsschritte zur Nitratreduzierung

Flussdiagramm Nitratreduzierung



Wie können Sie vorgehen?

Jede Trinkwasserfassung ist aufgrund der geologischen Gegebenheiten und der Standortfaktoren wie Böden und Klima in der Landnutzungsstruktur und ihrem Einzugsgebiet einzigartig. Deshalb gibt es nicht „das“ Patentrezept für die Reduzierung von Nitratbelastungen. Die Vorgehensweise hängt z. B. wesentlich von folgenden Faktoren ab:

- ▶ Handlungsbedarf: Wie hoch ist der Nitratgehalt im Rohwasser, welcher Zielwert soll angestrebt werden?
- ▶ Stand der Vorarbeiten: Was wurde bereits erarbeitet und erreicht?
- ▶ Beziehung zwischen WVG und Landwirtschaft: Gibt es bereits die Bereitschaft für eine Kooperation?
- ▶ Personelle und fachliche Kapazität: Was kann das WVG selbst beitragen?
- ▶ Versorgungssituation: Nutzen die Landwirte das zu schützende Trinkwasser?

Generell sind vorbeugende Maßnahmen zu empfehlen, sobald der Nitratgehalt in der Wasserfassung den Wert von 25 mg/l überschreitet. Maßnahmen sind in jedem Fall zu ergreifen, wenn der Grenzwert der TrinkwV (50 mg/l) überschritten ist oder damit aufgrund der Entwicklung der vergangenen Jahre gerechnet werden muss (Nitratwert über 37,5 mg/l und steigender Trend).

Betrachtungsraum für Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratgehalte sollte immer das gesamte Wassereinzugsgebiet (WEG) sein. Eine Beschränkung auf die Wasserschutzgebiete ist zwar pragmatisch, aber oftmals nicht ausreichend. Diese dienen einem ganz anderen Zweck, nämlich erhöhten Sicherheitsanforderungen im besonders empfindlichen Risikobereich der WEG. Das WSG umfasst in der Regel nicht das gesamte WEG. Ist Nitrat innerhalb des WEG einmal ins Grundwasser gelangt, erreicht es in der Regel früher oder später die Wasserfassung. Später evtl. erforderliche Anpassungen des WSG oder der WSG-Verordnung spielen

dann bei der Lösung des Nitratproblems keine Rolle.

Über die Dringlichkeit einer Neufestsetzung des WSG ist separat und in Abstimmung mit der Kreisverwaltungsbehörde (KVB) und dem WWA zu entscheiden. Ein WSG-Verfahren kann parallel zu den Maßnahmen zur Reduzierung der Nitratbelastung laufen. Es ist häufig sinnvoll, gleichzeitig eine gute Kooperation mit der Landwirtschaft aufzubauen.

In vielen Fällen haben sich folgende Schritte in Unterfranken und darüber hinaus bewährt. Es wird empfohlen, das Vorgehen zu Beginn in einem Beratungsgespräch mit dem WWA und dem örtlichen AELF zu erörtern.

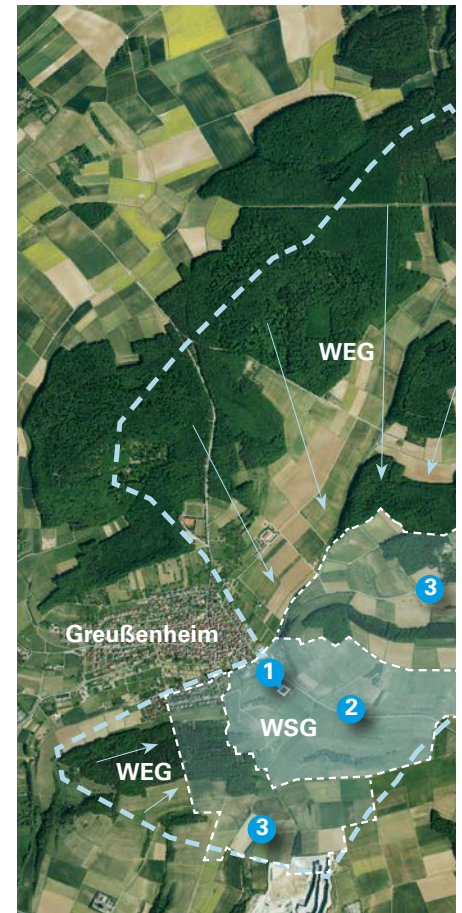
1 Grundlagenerhebung und Ursachenanalyse der Nitratbelastung (F)

Als Erstes ist die Frage zu klären, ob das WEG der nitratbelasteten Wasserfassung(en) bekannt ist. Sofern die Schutzgebietsverordnung (SGVO) nach 1992 erlassen wurde, liegt dem WVG in der Regel ein hydrogeologisches Basisgutachten mit einer Abgrenzung des WEG vor.

Wenn keine WEG-Ermittlung vorliegt oder diese nicht mehr den aktuellen Erkenntnissen und Anforderungen entspricht, ist eine Neuermittlung erforderlich. Diese ist in der Regel durch ein hydrogeologisches Fachbüro vorzunehmen. WEG-Abgrenzungen sollten nach den „Leitlinien für die Ermittlung der Einzugsgebiete von Grundwasserschließungen“ (LfW 1995) durchgeführt werden.

In einem solchen Basisgutachten sollte bereits eine Bewertung der Empfindlichkeits- und Gefährdungsverhältnisse im Hinblick auf Nitrat enthalten sein. Oft reichen aber die Erkenntnisse zu den Ursachen der Nitratproblematik nicht aus. Daher sollte entweder zusammen mit einer neuen oder ergänzend zu einer bestehenden WEG-Ermittlung eine Ursachenanalyse durchgeführt werden.

▼ Das Wassereinzugsgebiet ist in der Regel größer als das Wasserschutzgebiet.



▲ In Unterfranken sind gut 7 % der Landesfläche als Wasserschutzgebiet ausgewiesen.



▲ Bei Informationsveranstaltungen werden die drei Säulen des Trinkwasserschutzes vorgestellt:

- allgemeiner flächendeckender Gewässerschutz,
- spezieller Trinkwasserschutz in Form von Wasserschutzgebieten und
- Kooperation/freiwillige Vereinbarungen im Rahmen des Einzugsgebietsmanagements.

Zunächst ist die zeitliche Entwicklung der Nitratgehalte zu analysieren und chemisch-physikalische sowie technische Einflüsse zu betrachten. Insbesondere ist die Beantwortung folgender Fragen wichtig:

- ▶ Wie haben sich der Nitratreintrag und die Nitratgehalte im Grundwasser in den vergangenen Jahrzehnten entwickelt? (*Hinweis: Die Stickstoff-Überschüsse in der Landwirtschaft haben sich in Deutschland seit den 1980er Jahren mehr als halbiert. Je nach Wasseralter kann ein entsprechender Nitratrückgang in der Vergangenheit bereits stattgefunden haben oder ist vielleicht erst in Jahren oder gar Jahrzehnten zu erwarten*)
- ▶ Wie alt ist das Grundwasser? Isotopenmessungen können hier sinnvoll sein.
- ▶ Gib es Denitrifikation (Nitratabbau) im Boden oder im Grundwasser? Da ein solches Abbaupotenzial zumeist endlich ist, könnten nämlich die Nitratgehalte in Zukunft sogar zusätzlich steigen.
- ▶ Haben sich bei Brunnenerschließungen das WEG und damit die Grundwasserströmungsverhältnisse im Laufe der Zeit verändert, weil sich die Entnahmemengen wesentlich erhöht oder verringert haben oder weil Brunnen stillgelegt wurden oder hinzugekommen sind? Dies kann zu Fehlinterpretationen von Nitratgangelinien in Brunnen führen.
- ▶ Gibt es Stickstoffquellen, die nicht unmittelbar der Landwirtschaft zu-zuordnen sind (z. B. undichte kommunale Abwasserleitungen)?
- ▶ Wie ist der technische Zustand der Wassergewinnungsanlage? Defekte an Brunnen (z. B. Undichtigkeiten, Verockerungen) können dazu führen, dass ein scheinbarer Nitratanstieg auf verstärkten Zufluss oberflächennahen, stärker nitratbelasteten

Grundwassers zurückgeführt werden kann. Durch eine Brunnen-sanierung könnte dann der Nitratanstieg schnell gebremst und Zeit für die Umsetzung von Maßnahmen gewonnen werden. Um dies zu klären, reichen oft die ohnehin regelmäßig durchzuführenden Kamerabefahrungen aus.

Wenn klar ist, dass die Belastungen im Wesentlichen auf die aktuelle landwirtschaftliche Nutzung zurückgeführt und andere Einflüsse ausgeschlossen werden können, sind die Verhältnisse im WEG detaillierter zu betrachten:

- ▶ Wie ist die Verteilung der Nitratgehalte in der Fläche (z. B. in Grundwassermessstellen, Privatbrunnen, Quellen, Drainagen) einzuschätzen? Um den Aufwand zu minimieren, sollte zunächst versucht werden, vorhandene Messwerte zu erheben (z. B. über WWA, Gesundheitsamt).
- ▶ Wie ist die Flächennutzung im WEG? Ist keine Nutzungskartierung vorhanden, sollte dies auf der Basis des ermittelten WEG durchgeführt werden. Konkret sollte bekannt sein, welche Grundstücke im WEG als Wald, Grünland, Acker oder zu anderen Zwecken genutzt werden. Besondere Augenmerke sind auf Sonderkulturen wie Gemüseanbau und Wein sowie auf Biogasanlagen zu legen.

2 Abstimmung mit Fachbehörden zum weiteren Vorgehen (F)

In einem Gespräch mit der Kreisverwaltungsbehörde (KVB), dem WWA und dem AELF ist zu klären, unter welchen Voraussetzungen Kooperationen denkbar sind und welche Synergien genutzt werden können. Beim AELF liegen in der Regel Kenntnisse zu Betriebsstrukturen, genutzten Förderprogrammen und sonstigen Rahmenbedingungen vor.

Die nächsten Schritte dienen der Priorisierung der Maßnahmen in Abhängigkeit des beim WVU zur Verfügung stehenden Budgets.

3 Boden- und Nutzungskarte des WEG vorhanden?

Oft liegen dem WVU schon Informationen zur Nutzung und zur Bodenqualität vor. Konkret sollte bekannt sein, welche Grundstücke im WEG als Wald, Grünland, Acker oder zu anderen Zwecken genutzt werden (s. auch Grundlagen-erhebung Schritt 1). Die Bodenschätzungsdaten können dem Grundstückskataster oder dem „BayernAtlas-plus“ entnommen werden. Da die Nitratauswaschung unter Wald und Grünland in der Regel gering ist, sollten vorrangig die Ackerflächen in einer Karte im Maßstab 1:5.000 dargestellt werden. Ergänzend können andere relevante Bodeninformationen (z. B. Erosionsgefährdung) aufgenommen werden. Beim Bayerischen Landesamt für Umwelt können in vielen Gebieten auch Bodenkarten im Maßstab 1:25.000 bezogen werden.

4 Erstellung Bodenkarte und Nutzungskarte, ggf. Nitratbilanzierung (F)

Liegt keine Bodenkarte und/oder Nutzungskarte vor und gibt es beim WVU dafür keine personelle und fachliche Kapazität, sollte diese mit externer Fachexpertise erstellt werden. Mit einer Nitratbilanzierung für das WEG könnten auch erste Aussagen zur voraussichtlichen Entwicklung des Nitratgehalts in der Wasserefassung getroffen werden (weitere Erläuterungen siehe S. 15 „Wann sinkt der Nitratgehalt?“). WVU, bei denen bereits ein Grundwasserströmungsmodell für die Wassergewinnungsanlage gerechnet wurde, könnten ggf. mit einer Nitrattransportmodellierung genauere Prognosen erstellen.

(F) Fachexpertise erforderlich

5 Einteilung des WEG in Maßnahmenbereiche (F)

Anhand der Karte und der hydrogeologischen Gegebenheiten können nun die Maßnahmenbereiche innerhalb des WEG nach Priorität gestaffelt werden. Hierzu werden die Ackerflächen z. B. in drei Bodenzahl-Klassen (BZ) eingeteilt:

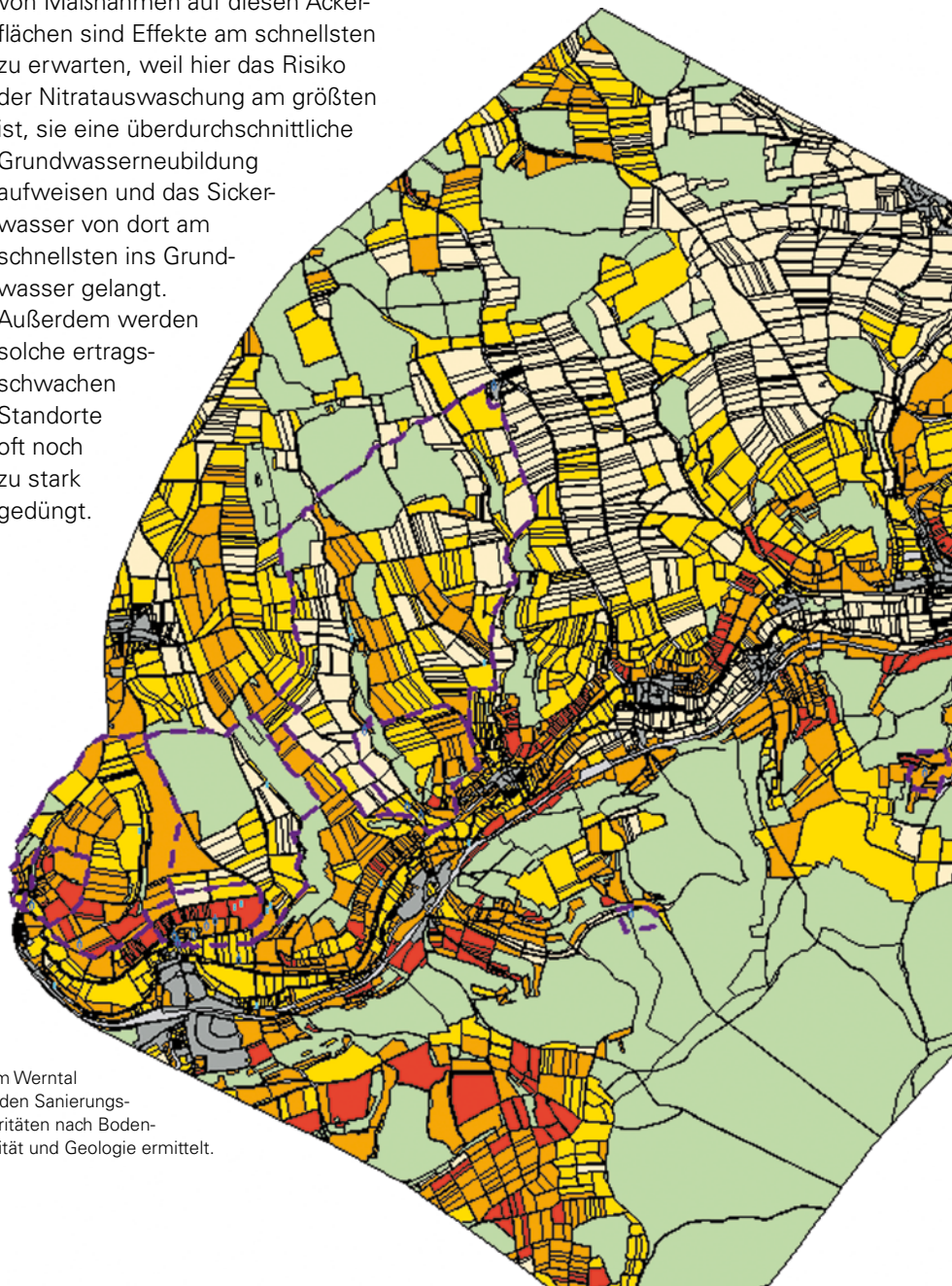
- ▶ **1. Priorität:** Ackerflächen mit geringem Nitratrückhaltevermögen ($BZ < 35$), die ohne weitere Deckschichten über dem genutzten Grundwasserleiter liegen.

Von Maßnahmen auf diesen Ackerflächen sind Effekte am schnellsten zu erwarten, weil hier das Risiko der Nitratauswaschung am größten ist, sie eine überdurchschnittliche Grundwasserneubildung aufweisen und das Sickerwasser von dort am schnellsten ins Grundwasser gelangt. Außerdem werden solche ertragschwachen Standorte oft noch zu stark gedüngt.



▲ Beschreibung der Deckschichten mittels Bohrstock-Beprobung vor Ort.

- ▶ Im Wertal wurden Sanierungsprioritäten nach Bodenbonität und Geologie ermittelt.





▲ Zur Ermittlung der Restnitratgehalte werden Bodenproben gezogen.

- ▶ **2. Priorität:** Ackerflächen mit mittlerem Nitratrückhaltevermögen ($35 < BZ < 60$), die ohne weitere Deckschichten über dem genutzten Grundwasserleiter liegen, sowie Ackerflächen mit geringem Nitratrückhaltevermögen ($BZ < 35$), die durch mindestens 5m mächtige, schwer durchlässige Deckschichten (z. B. Lehmböden) vom genutzten Grundwasserleiter getrennt sind.
- ▶ **3. Priorität:** Ackerflächen mit hohem Nitratrückhaltevermögen ($BZ > 60$), die ohne weitere Deckschichten über dem genutzten Grundwasserleiter liegen, sowie Ackerflächen mit mittlerem Nitratrückhaltevermögen, die durch mindestens 5m mächtige, schwer durchlässige Deckschichten vom genutzten Grundwasserleiter getrennt sind.

6 Wirksame Vereinbarung mit Landwirten?

In vielen Fällen gibt es bereits eine Vereinbarung mit den Landwirten, die im WSG Nutzflächen bewirtschaften, oder eine in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Bauernverband (BBV) festgelegte Ausgleichsregelung. Hierbei ist klar zu differenzieren zwischen Ausgleichsansprüchen nach § 52 Abs. 5 WHG und darüber hinausgehenden Zahlungen auf Kooperationsbasis. Durch die am 01.06.2017 in Kraft getretene neue DüV sind ggf. nicht mehr alle Ausgleichsansprüche gerechtfertigt. Dann gilt es zu prüfen, ob die Vereinbarung zumindest alle Nutzflächen 1. und 2. Priorität im WEG abdeckt und ob die Ausgleichsbeträge angemessen sind. Als Grundlage können die aktuellen „Empfehlungen für Ausgleichsleistungen in Wasserschutzgebieten“ der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft dienen: <http://www.lfl.bayern.de>.

7 Auswahl geeigneter Maßnahmen und Prämienkalkulation (F)

Nun kann je nach Handlungsbedarf und Maßnahmenpriorität (Schritt 5) gemeinsam mit den Vertretern der Landwirtschaft (Landwirte, BBV, AELF etc.) ein Maßnahmenpaket erarbeitet werden. Mit der Vertragsgestaltung und Moderation sollte eine unabhängige und kompetente Persönlichkeit beauftragt werden. Maßnahmen mit der besten Effizienz und höchsten Akzeptanz in der Region sind dabei zu bevorzugen. Letzteres hängt naturgemäß von der Struktur der beteiligten landwirtschaftlichen Betriebe ab. Folgende Faktoren sind zu berücksichtigen:

- ▶ Flächenanteil des Betriebs im WSG bzw. WEG,
- ▶ Haupt- oder Nebenerwerb,
- ▶ Veredelungs-, Futterbau- oder Marktfruchtbetrieb,
- ▶ konventionelle oder ökologische Wirtschaftsweise.

8 Optimierung der Vereinbarung und Verhandlung mit Landwirten

Das Maßnahmenpaket wird dann in einem Vereinbarungsentwurf übersichtlich dargestellt. Dieser sollte so einfach wie möglich sein, muss aber präzise Umgangs- und Bewirtschaftungsregeln enthalten, die auch im Streitfall standhalten. Es werden diejenigen Maßnahmen und Prämienangebote aufgenommen, die unter den lokalen Gegebenheiten den größten Erfolg versprechen.

9 Nitratsenkung mit Vereinbarung erreichbar?

Vor Unterzeichnung und Inkrafttreten der Vereinbarung sollte eine Prüfung erfolgen, ob das Ziel – z. B. keine weitere Erhöhung des Nitratgehalts oder Absenkung des Nitratgehalts unter den Zielwert – bei realistischer Betrachtung erreichbar ist. Mit der in Schritt 4 beschriebenen Nitratbilanzierung oder ggf. -transportmodellierung könnten die Effekte der einzelnen Maßnahmen und deren Kombination abgeschätzt werden.

10 Durchführung begleitender Maßnahmen

Kann das Ziel mit dem gewählten Maßnahmenpaket nicht erreicht werden, sind zusätzliche Bewirtschaftungsregeln und Prämienangebote in die Vereinbarung aufzunehmen oder ggf. begleitende Maßnahmen durchzuführen (z. B. Flächenankauf mit Umwandlung von Acker in Grünland oder Aufforstung, Mischung mit geringer belastetem Wasser). Eine Trinkwasseraufbereitung sollte nur – und dann ausschließlich als Übergangslösung – in Betracht gezogen werden, wenn das Ziel, den Grenzwert der Trinkwasserverordnung einzuhalten, erst über einen längeren Zeitraum erreichbar ist.

11 Umsetzung Beratung und Monitoring (F)

Jetzt gilt es, die Vereinbarung konsequent umzusetzen. Sinnvoll ist eine Vernetzung der eigenen Kompetenzen mit amtlichen Beratungsangeboten (AELF, insbesondere Wasserberater) und Leistungen geeigneter Fachbüros.



Eventuell bietet sich auch eine Kooperation mit einer Kommune aus der Nachbarschaft an. Ein begleitendes Monitoring wird zeigen, welche Maßnahmen vor Ort am erfolgreichsten sind. Bewährt haben sich z. B. Bodenuntersuchungen auf mineralischen Stickstoff (N_{min}) im Herbst und regelmäßige Wasseranalysen auf Nitrat und andere Leitparameter in Drainagen, Vorflutern, Grundwassermessstellen und Hausbrunnen. Auch das Sickerwasser selbst kann ggf. untersucht werden (z. B. mit Saugkerzen). Je länger die Verweilzeit des Sicker- und Grundwassers im Untergrund ist, desto mehr Geduld und Beharrlichkeit müssen alle Beteiligten aufbringen.

▲ Für das begleitende Monitoring werden Grundwassermessstellen genutzt.

i Weitere Informationen

Eine Checkliste für den Ablauf einer Nitratsanierung finden Sie auf Seite 24.

Weitere Informationen erhalten Sie auch in den Internetangeboten des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) unter:

www.lfu.bayern.de
www.lfl.bayern.de

Kooperationsvereinbarung zwischen Wasserversorger und Landwirt

▼ Die persönliche Beratung vor Ort ist ein wichtiger Bestandteil der Kooperationen.



▲ Umfangreiche Beratungsangebote der Landwirtschaftsämter und der Aktion Grundwasserschutz fördern den fachlichen Austausch.

Was regelt die Vereinbarung?

Eine Vereinbarung zwischen dem WWU und den Landwirten muss wie alle anderen privatrechtlichen Verträge gewisse Vorgaben erfüllen. So muss aus dem Titel hervorgehen, um welches WEG es sich handelt und was das Ziel der Vereinbarung ist. Beide Vertragspartner sind mit vollständigem Namen und Adresse zu nennen. In einer Präambel können die Situation vor Ort und die Motivation für die Vereinbarung beschrieben werden. Weiterhin ist klarzustellen, für welche Nutzflächen die Vereinbarung gelten soll. Folgende Pflichten der Vertragspartner sollten aufgeführt werden:

Wasserversorgungsunternehmen:

- ▶ Schutz betriebsbezogener Daten der Landwirte,
- ▶ rechtzeitige Information des Landwirts vor Bodenuntersuchungen,
- ▶ fristgerechte Auszahlung der Ausgleichs-/Prämienleistungen.

Landwirt:

- ▶ Erteilung von Auskünften über Pflanzenbaumaßnahmen im Vertragsgebiet,
- ▶ Information aller Dritten, die im Auftrag des Bewirtschafters auf den Nutzflächen arbeiten,
- ▶ Teilnahme an Versammlungen und Einzelberatungen des WWU,
- ▶ Gestattung von Kontrollen und der Entnahme von Boden-, Pflanzen-, Düngemittel- und Pflanzenschutzmittelproben durch das WWU nach Ankündigung sowie der Information und Auswertung dieser Ergebnisse.

Zu regeln ist, welche Angaben der Landwirt bis wann dem WWU zu melden hat und bis wann das WWU die Ausgleichs-/Prämienleistungen auszahlt. Genannt werden müssen auch die seitens des Landwirts zu vertretenden Tatbestände, unter denen keine Auszahlung der Ausgleichs-/Prämienleistungen erfolgt, z. B.:

- ▶ Verstoß gegen die oben genannten Pflichten oder die SGVO,
- ▶ Nichteinhaltung der sonstigen Bewirtschaftungsvorgaben,
- ▶ falsche Angaben zu Flur-Nummer, Flächengröße oder anderweitiger Förderung,
- ▶ ggf. Überschreitung eines maximalen Nitratwerts im Boden im Spätherbst.

- ▼ Zu den Anlagen eines Kooperationsvertrags gehören das Wassereinzugsgebiet und die Schutzzonen.

Welche Anlagen sind sinnvoll?

Um nicht die ganze Vereinbarung neu unterzeichnen zu müssen, wenn sich Bewirtschaftungsvorgaben oder die Fördermaßnahmen aus staatlichen Programmen ändern, hat es sich bewährt, folgende Bestandteile als Anlagen beizufügen:

- ▶ Lageplan mit den Grenzen des WSG und WEG sowie aller Flurstücke inkl. der Flur-Nummern,
- ▶ Bewirtschaftungsvorgaben, die sich aus der SGVO ergeben und ggf. zu Ausgleichsleistungen nach § 52 (5) WHG bzw. Artikel 32 BayWG führen, und Maßnahmen, die darüber hinaus der Nitratsanierung dienen und mit freiwilligen Prämienleistungen abgegolten werden,
- ▶ Tabelle, aus der die Kombinationsmöglichkeiten der Maßnahmen untereinander und mit dem KULAP bzw. VNP hervorgehen,
- ▶ weitere Empfehlungen zur grundwasserschonenden Landbewirtschaftung, die nicht prämienrelevant sind,
- ▶ Liste der vom jeweiligen Landwirt bewirtschafteten Nutzflächen mit Feldstückbezeichnung und -Nummer, Nutzungsart (Acker oder Grünland), Lage im WSG (Zone II oder III), Flächengröße gemäß Flächennutzungsnachweis und Nitratrückhaltevermögen des Bodens (sofern bekannt).

Was ist noch zu beachten?

Die Anlagen können im gegenseitigen Einvernehmen dem aktuellen Kenntnisstand angepasst werden. Die Maßnahmen sind so zu wählen, dass eine gleichzeitige Inanspruchnahme staatlicher Förderprogramme (KULAP, VNP etc.) begünstigt wird, um die Kosten für das WVU zu begrenzen. Doppelförderungstatbestände sind daher unbedingt zu vermeiden.



Am Schluss sind die Bedingungen für eine ordentliche Kündigung und die salvatorische Klausel zu ergänzen. Empfehlenswert ist eine Laufzeit von einem Kalenderjahr, wobei sich die Vereinbarung automatisch um ein weiteres Jahr verlängert, wenn keiner der Vertragspartner kündigt.

Generell sollten alle Landwirte dieselbe Vereinbarung erhalten. Einzelbetriebliche Besonderheiten können in entsprechenden Zusatzvereinbarungen (z. B. Gülle- oder Gärrestabgabe) berücksichtigt werden.

i Weitere Informationen

Einen Gliederungsvorschlag für eine Muster-Kooperationsvereinbarung finden Sie auf Seite 25.

Beispiele für bewährte Vereinbarungen können Sie auch beim Leiter der jeweiligen Wasserwerksnachbarschaft erfragen:

www.wwn-bayern.de

Maßnahmen zur Reduzierung des Nitratgehalts



▲ Beim Thema Nitratreduktion gibt es keinen „Königsweg“, sondern viele unterschiedliche praxiserprobte Maßnahmen.

Was hat sich bewährt?

Gezielte Maßnahmen des Landwirts zur Senkung des Nitratgehalts können mit Einkommensverlusten verbunden sein, egal ob sie aufgrund der SGVO vorgeschrieben sind oder im Rahmen der Vereinbarung freiwillig erfolgen. Im Falle hoheitlicher Anordnungen besteht die Ausgleichsverpflichtung nach § 52 (5) WHG bzw. Artikel 32 BayWG. Für darüber hinausgehende freiwillige Maßnahmen aus Vorsorgegründen kann der Landwirt freiwillige Prämienleistungen vom WWU erhalten.

Seit Anfang der 1990er Jahre wurde eine Vielzahl von Maßnahmen getestet, um die Nitratauswaschung in das Grundwasser zu minimieren. Man unterscheidet generell zwischen handlungsbezogenen Maßnahmen (z.B. Prämie für Zwischenfruchtanbau) und ergebnisbezogenen Maßnahmen (z.B. Prämie für geringere Nitratgehalte im Boden im Spätherbst). Die nebenstehende Tabelle ermöglicht einen Vergleich der wichtigsten Maßnahmen.

Wie viel kostet die Sanierung?

Die Einstufung der Kosteneffizienz beruht auf bundesweiten Praxiserhebungen und ist naturgemäß eng mit der Akzeptanz durch die Landwirte verbunden. Denn bei einer Erhöhung der Prämie würde die Maßnahme auf mehr Ackerflächen durchgeführt, sofern keine betrieblichen Gründe dagegensprechen. Insofern wird das Angebot mehrerer Maßnahmen der Vielfalt der Betriebe eher gerecht. Die Prämie sollte jedoch nicht zu Mitnahmeeffekten führen. Bei der Auswahl der für das jeweilige WEG besten Maßnahmenkombination ist daher fachliche Expertise (AELF oder Fachbüro) unerlässlich. Uneingeschränkt für Kooperationsvereinbarungen zu empfehlen sind:

- ▶ Anbau abfrierender Zwischenfrüchte mit Frühjahrseinarbeitung,
- ▶ mehrjähriger Feldfutter- oder Energiepflanzenanbau,
- ▶ Umwandlung Acker in Grünland,
- ▶ umbruchslose Grünlanderneuerung.

Die Kosteneffizienz dieser Maßnahmen, bezogen auf eine Senkung des Nitratgehalts im Sickerwasser um 1 mg/l, liegt im Bereich 3–10 €/ha und Jahr. Das heißt, um in einem WEG mit 100 ha Ackerfläche eine Nitratsenkung von 10 mg/l im Sickerwasser zu erzielen, müssten unabhängig von den Ausgleichsleistungen aufgrund der SGVO Prämienleistungen von 3.000–10.000 € pro Jahr angeboten werden. Dringend empfohlen wird dabei die Kombination mit ergänzenden Beratungsleistungen, insbesondere:

- ▶ Düngeempfehlung nach N_{\min} im Boden,
- ▶ Nährstoffanalyse Wirtschaftsdünger,
- ▶ Restnitratkontrolle Spätherbst, ggf. mit Prämie bei niedrigen Werten,
- ▶ einzelbetriebliche Beratung und Versammlungen (mindestens einmal pro Jahr).

Setzt man in unserem Beispiel dafür 3.000 € pro Jahr an, ergibt sich ein Aufwand von 6.000–13.000 € pro Jahr. Bei einer Grundwasserneubildungsrate von 100 mm pro Jahr entstehen in einem WEG mit 100 ha Ackerfläche jährlich 100.000 m³ Grundwasser. Die Kooperationskosten für eine Nitratsenkung von 10 mg/l liegen demnach im Bereich von 0,06 bis 0,13 € pro m³ Grundwasser.

Maßnahmenkatalog						
Nr.	Maßnahme	Nitrat-senkung	Kosten-effizienz	Akzeptanz	Kontrollier-barkeit	Gesamt-bewertung
1 Düngung						
1.1	Düngeempfehlung nach Frühjahrs-N _{min} -Gehalt im Boden	●	●	●	●	●
1.2	N-Analyse Wirtschaftsdünger	●	●	●	●	●
1.3	Verzicht auf organische Düngung im Herbst	●	●	●	●	●
1.4	Verzicht auf organische Düngung ganzjährig	●	●	●	●	●
1.5	Verzicht auf Spätgabe zu Winterweizen	●	●	●	●	●
1.6	Verzicht auf jegliche N-Düngung	●	●	●	●	●
1.7	Stabilisierte N-Dünger/Cultan-Verfahren	●	●	●	●	●
1.8	Gülle-/Gärrestabgabe außerhalb WEG	●	●	●	●	●
1.9	Teilflächenspezifische Düngung	●	●	●	●	●
1.10	Verringerung N-Saldo (Stoffstrombilanz)	●	●	●	●	●
2 Fruchtfolge						
2.1	Extensive Fruchtfolge (ohne Winterweizen/Raps/Mais)	●	●	●	●	●
2.2	Winterbraugetreide/Roggen/Dinkel	●	●	●	●	●
2.3	Optimierter Raps-/Maisanbau	●	●	●	●	●
2.4	Zwischenfrucht ohne Umbruchstermin	●	●	●	●	●
2.5	Zwischenfrucht abfrierend/Frühjahrsumbruch	●	●	●	●	●
2.6	Zwischenfrucht winterhart/Frühjahrsumbruch	●	●	●	●	●
2.7	Untersaat	●	●	●	●	●
2.8	Mehrjährige(s) Feldfutter/Energiepflanzen	●	●	●	●	●
2.9	Stilllegung (1 Jahr)	●	●	●	●	●
2.10	Stilllegung mit aktiver Begrünung (5 Jahre)	●	●	●	●	●
3 Bodenbearbeitung						
3.1	Reduzierte Bodenbearbeitungsintensität	●	●	●	●	●
3.2	Verzicht Grundbodenbearbeitung Herbst	●	●	●	●	●
3.3	Mulch-/Streifen-/Direktsaat	●	●	●	●	●
3.4	Umbruchslose Grünlanderneuerung	●	●	●	●	●
4 Landnutzungsänderungen						
4.1	Umstellung auf ökologischen Landbau	●	●	●	●	●
4.2	Breite Gewässer-/Erosionsschutzstreifen	●	●	●	●	●
4.3	Umwandlung Acker in Grünland (5 Jahre)	●	●	●	●	●
4.4	Umwandlung Acker in Dauergrünland	●	●	●	●	●
4.5	Neuanlage Landschaftselemente	●	●	●	●	●
5 Beratung						
5.1	Restnitrat-Kontrolle Spätherbst	●	●	●	●	●
5.2	Einzelbetriebliche Beratung	●	●	●	●	●
5.4	Info-Versammlung (einmal pro Jahr)	●	●	●	●	●
6 Sonstiges						
6.1	Prämien bei geringem Restnitrat im Boden	●	●	●	●	●
6.2	Flächenankauf im WSG	●	●	●	●	●
6.3	Flächenanpachtung/Unterverpachtung	●	●	●	●	●

Bewertung der Maßnahmen: ● = hoch/sehr gut, ● = mittel/gut, ● = gering/weniger gut

Erfolgsfaktoren einer Kooperation



▶ Wasserversorger und Landwirte handeln gemeinsam für den Schutz unseres Lebensmittels Nummer 1.



Damit die Vereinbarung nicht in der Schublade verschwindet oder mangels Verständnisses gekündigt wird, sind regelmäßige Treffen wichtig. In der Regel lädt das WVU jeweils vor Beginn der neuen Vegetationsperiode schriftlich zu einer Versammlung ein. Dabei werden die neuesten Ergebnisse der Wasser- und Bodenuntersuchungen diskutiert, Erkenntnisse ausgetauscht und aktuelle Fördermöglichkeiten dargestellt. Ist während des Jahrs eine einzelbetriebliche Beratung erforderlich, sollte diese vom WVU veranlasst werden.

Wie gelingt die Zusammenarbeit?

Die Erwartungen an die Nitratsanierung sollten nicht zu hoch gehängt werden. So kann der Nitratwert einer Wasserfassung in den ersten Jahren der Kooperation durchaus noch ansteigen, wenn sich im Grundwasser noch kein Gleichgewicht zwischen Einträgen und Entnahme eingestellt hat. Erste Erfolge sind bei den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen zu erwarten. Als Nächstes reagiert das Grundwasser in oberflächennahen Messstellen.

Änderungen im landwirtschaftlichen Fachrecht, das Auf und Ab bei den Erzeugerpreisen oder Kürzungen bei den Förderprogrammen können jedoch zu einer Verzögerung des Sanierungserfolgs führen. Im Zuge des Klimawandels werden längere Trockenperioden und häufigere Starkregenereignisse in Zukunft eher zu einer Erhöhung der Nitratwerte im Grundwasser führen. In vielen Fällen ist es deshalb schon ein Erfolg, wenn die Nitratwerte in der Wasserfassung nicht weiter ansteigen.

Entscheidend für den Erfolg einer Kooperation ist die Vertrauensbildung zwischen den Beteiligten. Dies kann am ehesten erreicht werden durch die:

- ▶ gegenseitige Wertschätzung und Gesprächsbereitschaft,
- ▶ Anerkennung verschiedener Interessen und Wirtschaftsweisen (z. B. ökologisch bzw. konventionell),
- ▶ Überzeugung, dass jeder in seinem Bereich zum Grundwasserschutz beitragen kann,
- ▶ Bereitschaft, Wort und Tat in Einklang zu bringen.

Beispielhafte Kooperationsprojekte in Unterfranken

Wann sinkt der Nitratgehalt?

Um die Wirkung der mit den Landwirten durchgeführten Maßnahmen zu beurteilen, ist die Nitratbilanzierung ein einfaches und geeignetes Instrument. Das vom Jahresniederschlag nach Abzug der Verdunstung von Pflanze und Boden unter die Wurzelzone gelangende Sickerwasser verlagert das gelöste Nitrat ins Grundwasser. Zunächst werden für alle Einzelflächen die Grundwasserneubildungsrate, das Wasserspeichervermögen des Bodens und die Nutzung (Wald, Grünland, Acker, etc.) ermittelt. Ausgehend vom gemessenen Restnitratgehalt kann daraus der mittlere Nitratgehalt im Sickerwasser des WEG abgeschätzt werden.

Die Grafik zeigt beispielhaft die Entwicklung des Nitratgehalts im Wasser der Brunnen I und II des Markts Maßbach, Landkreis Bad Kissingen (blau). Die Werte „Sickerwasser ohne Kooperation“ (rot) beruhen auf den Restnitratwerten aus Projekten in Unterfranken, in denen die WVU bisher keine Beratung in Kombination mit freiwilligen Prämienleistungen anbieten. Die Werte „Sickerwasser mit Kooperation“ (grün) beziehen sich dagegen auf die im WSG Maßbach gemessenen Restnitratwerte und sind erwartungsgemäß niedriger. Die berechnete Senkung des Nitratgehalts im Sickerwasser betrug im Durchschnitt der Jahre 2005–2016 für die Ackerflächen 22 mg/l und, bezogen auf das gesamte WEG, 7 mg/l.

Signifikant sinkende Nitratbelastungen im Grundwasser sind dann zu erwarten, wenn die Nitratkonzentration im Sickerwasser (grün) unter der Nitratkonzentration in dem aus dem Brunnen geförderten Rohwasser (blau) liegt. Wann der Rückgang eintritt, hängt von der Entwicklung der Nitratreinträge in der Vergangenheit und von den Verweilzeiten zwischen Eintragsfläche und Wassergewinnungsanlage ab. Eine genaue Prognose ist nur mit einer aufwändigen Nitrattransportmodellierung möglich. Die hierfür notwendige Grundwasseraltersdatierung erlaubt aber eine erste Abschätzung über die Dauer

bis zu einer Maßnahmenwirkung. Ein möglicher Nitratabbau im Untergrund ist zu berücksichtigen.

Seit 2008 werden in vielen Projekten wieder höhere Nitratwerte im Boden und Sickerwasser festgestellt. Mögliche Ursachen sind u.a. Umbrüche von mehrjährigen Brache-, Blüh- und Feldfutterflächen, die jedoch nicht immer vermeidbar sind, weil sonst der Ackerstatus verloren geht. Außerdem dürften die im Zuge des Klimawandels gestiegenen Temperaturen im Herbst und Winter und eine geringere Grundwasserneubildung verantwortlich sein. Dies führt zu einer erhöhten Nitratfreisetzung im Boden und einer geringeren Verdünnung des ausgewaschenen Nitrats im Sickerwasser. Diese Einflussfaktoren gilt es, weiter genau zu beobachten, um gemeinsam die richtigen Strategien für die zukünftige Landbewirtschaftung entwickeln zu können.

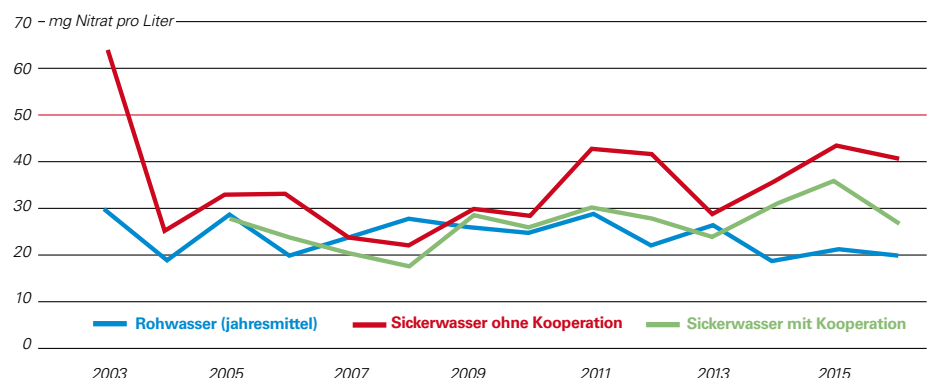


▲ Die Zukunft unserer Heimat ist eng verknüpft mit dem Schutz unserer natürlichen Ressourcen.

Welche guten Beispiele gibt es?

Viele WVU betreiben zum Teil seit Jahrzehnten erfolgreich eine Nitratsanierung. Beispielhaft werden nachfolgend fünf Kooperationsprojekte vorgestellt, welche die Vielfalt der Unternehmen und der standörtlichen Gegebenheiten (Geologie, Böden, Witterung, landwirtschaftliche Betriebsstruktur) in Unterfranken widerspiegeln sollen. Alle eint das Ziel, die erhöhten Nitratwerte im Grundwasser an ihrer Wurzel anzupacken, also die Stickstoffverluste schon im Boden zu minimieren.

Nitratgehalt des Grund- und Sickerwassers im Bereich der Brunnen I und II des Markts Maßbach



Werntal-Projekt: Extensivierung und Begrünung sensibler Flächen

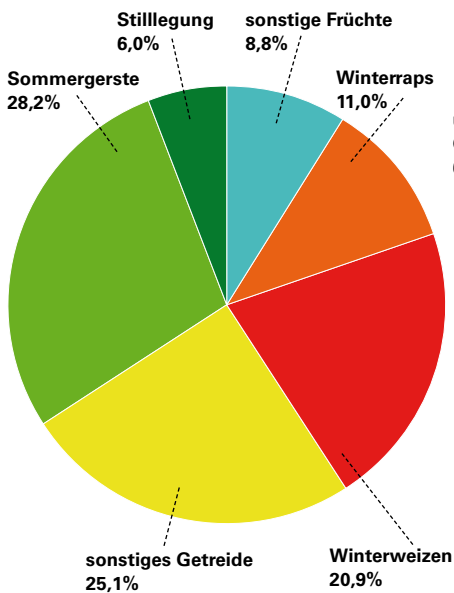


Wasserversorgungsunternehmen:	Stadtwerke Karlstadt, Stadt Arnstein, Markt Thüngen
Versorgung von:	27.000 Einwohnern
Wasserfassungen:	Brunnen Karlstadt I-III, Stetten, Hesslar, Thüngen, Halsheim
Entnahme:	1.000.000 m ³ /Jahr (mit Arnstein)
Wassereinzugsgebiet (WEG):	8.600 ha (davon 3.164 ha auswaschungsgefährdete LF)
Niederschläge:	500–600 mm/Jahr
Geologie:	Muschelkalk, z.T. Keuper
Landnutzung:	60 % Acker 28 % Wald 7 % Siedlung & Verkehr 5 % Dauergrünland
Betriebsstruktur:	überwiegend Marktfruchtbetriebe mittlerer Viehbesatz 0,15 GV/ha neues WSG festgesetzt am 28.02.2011
Kooperation:	seit 2003
teilnehmende Landwirte:	51 (27 %)
Nutzfläche:	1.102 ha (35 % der LF des WEG)
Durchgeführte Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none">▶ Beratung der Landwirte▶ Extensivierung Fruchtfolge▶ Förderung Brauweizen▶ Zwischenfruchtanbau▶ Umwandlung Acker in Grünland▶ Extensivierung Dauergrünland▶ Stilllegung sensibler Nutzflächen▶ Düngempfehlung nach N_{min}▶ Unterstützung Vermarktung

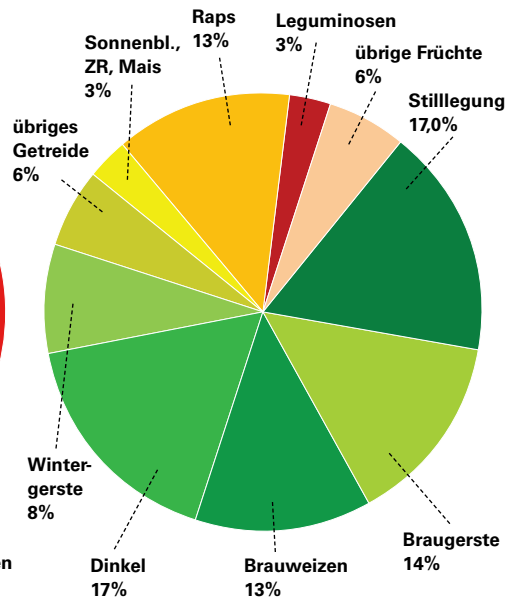
Ergebnisse:

Änderung der Ackerfruchtfolge

Jahr 2002



Jahr 2016



Änderung der Nitratwerte im Rohwasser:

- ▶ deutlicher Rückgang im Brunnen Karlstadt I (siehe Grafik)
- ▶ langsamer Rückgang des Nitratgehalts der Brunnen II und III in Karlstadt sowie der Brunnen Heßlar und Thüngen



Gründe für das Gelingen:

- ▶ attraktives, KULAP-kompatibles Prämiensystem
- ▶ hohes Engagement der verantwortlichen Berater
- ▶ Förderung als Modellprojekt der Aktion Grundwasserschutz

**i Weitere Informationen/
Ansprechpartner**

Peter Schwappach
Regierung von Unterfranken
Peterplatz 9
97074 Würzburg
Tel: 0931/380 1379
E-Mail: peter.schwappach@reg-ufr.bayern.de

Zuständige Behörden:

- ▶ Landratsamt Karlstadt
- ▶ WWA Aschaffenburg
- ▶ AELF Karlstadt

Erfolgreiche Kooperationen in Unterfranken

ZVW Veitensteingruppe: Flächentausch und Grünlandnutzung



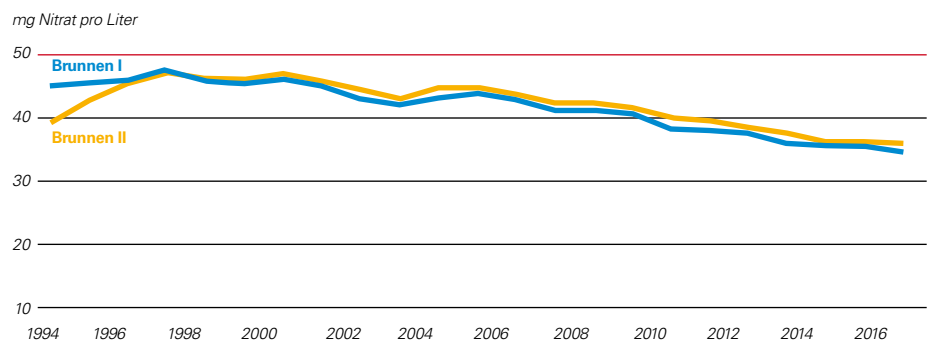
Wasserversorgung der Veitensteingruppe

Kirchlauter - Breitbrunn - Lauter
Stadt Baunach - Ebelsbach



Wasserversorgungsunternehmen:	Zweckverband zur Wasserversorgung der Veitensteingruppe
Versorgung von:	5.500 Einwohnern inkl. Wassergäste
Wasserfassungen:	Brunnen I + II
Entnahme:	212.000 m ³ /Jahr
Wassereinzugsgebiet:	1.350 ha
Niederschläge:	500–700 mm/Jahr
Geologie:	Burgsandstein (Keuper)
Landnutzung:	56 % Acker, 10 % Dauergrünland, 33 % Wald, 1 % Siedlung & Verkehr
Betriebsstruktur:	überwiegend Marktfrucht, 1 Biogasbetrieb mittlerer Viehbesatz ca. 0,5 GV/ha neues WSG festgesetzt am 11.06.1996 (180 ha)
Kooperation:	seit 1996
teilnehmende Landwirte:	7 (100 % des WSG)
Nutzfläche:	119 ha (100 % der LF des WSG)
Durchgeführte Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Flächenankauf und Tausch im Rahmen der Flurneuordnung ▶ Versammlungen mit Landwirten ▶ Zwischenfruchtanbau ▶ Umwandlung Acker in Grünland in Zone II (ca. 20 ha) ▶ Düngempfehlungen nach N_{min} ▶ Kontrolle Boden-N_{min} im Spätherbst und nach Ergebnis gestaffelte Prämie

Ergebnisse: seit 2000 Rückgang des Nitratgehalts im Rohwasser beider Brunnen



Gründe für das Gelingen:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ankauf von Ackerflächen und freiwilliger Landtausch mit Zone II ▶ von Anfang an sehr gute Zusammenarbeit mit Landwirten ▶ bewährtes Prämiensystem nach Boden-N_{min} im Spätherbst ▶ mündliche Verträge – gegenseitiges Vertrauen
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

i Weitere Informationen/ Ansprechpartner

Daniel Stürmer
ZVW Veitensteingruppe
Kottendorfer Str. 1A
96151 Breitbrunn
Tel: 095 36/780
E-Mail: zv-veitensteingruppe@freenet.de

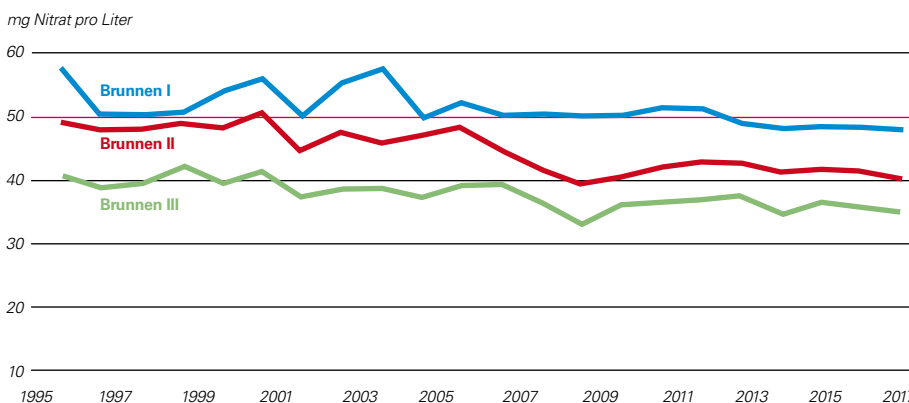
Zuständige Behörden:

- ▶ Landratsamt Haßberge
- ▶ WWA Bad Kissingen
- ▶ AELF Schweinfurt

Stadtwerke Bad Neustadt a. d. Saale: Extensivierung und präzise Düngung

Wasserversorgungsunternehmen:	Stadtwerke Bad Neustadt a. d. Saale
Versorgung von:	20.000 Einwohnern
Wasserfassungen:	Brunnen I-III im Programm
Entnahme:	660.000 m ³ /Jahr
Wassereinzugsgebiet:	7.700 ha
Niederschläge:	650–750 mm/Jahr
Geologie:	Unterer Muschelkalk
Landnutzung:	59 % Acker, 3 % Dauergrünland, 26 % Wald, 12 % Siedlung & Verkehr
Betriebsstruktur:	überwiegend Marktfruchtbetriebe mittlerer Viehbesatz 0,2 GV/ha WSG neu festgesetzt am 28.07.2015 (356 ha)
Kooperation:	aktualisiert 2008 – erweitert 2017
teilnehmende Landwirte:	22 Landwirte (92 % im WSG)
Nutzfläche:	230 ha (99 % der LF des WSG)
Durchgeführte Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Versammlungen mit Landwirten ▶ Förderung extensiver Kulturen ▶ Zwischenfruchtanbau ▶ mehrjähriger Feldfutterbau ▶ Düngempfehlungen nach N_{min}

Ergebnisse: seit 2007 Stabilisierung des Nitratgehaltes im Rohmischwasser
Ziel der erweiterten Maßnahmen: Senkung



Gründe für das Gelingen:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ konsequente Begrünung mit Zwischenfrüchten, auf Stilllegungs- und Feldfutterflächen ▶ Begrenzung des Anbaus von Winterweizen und Winterraps ▶ enger Austausch mit den Landwirten ▶ erweitertes Programm in Abstimmung mit den Landwirten
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



i Weitere Informationen/ Ansprechpartner

Ulrich Leber
Stadtwerke Bad Neustadt
a. d. Saale
Goethestraße 17/19
97616 Bad Neustadt a. d. Saale
Tel: 097 71/62 20-0
E-Mail: info@stw-badnes.de

Zuständige Behörden:

- ▶ Landratsamt Bad Neustadt a. d. Saale
- ▶ WWA Bad Kissingen
- ▶ AELF Bad Neustadt a. d. Saale

Fernwasserversorgung Franken: Beratung und Technik



Wasserversorgungsunternehmen: Fernwasserversorgung Franken

Versorgung von: 325.000 Einwohnern

Wasserfassungen: 2 Horizontalbrunnen + 4 Vertikalbrunnen
(Wassergewinnungsanlage Sulzfeld-Marktsteft)

Entnahme: 3,8 Mio m³/Jahr (Wassergewinnungsanlage Sulzfeld-Marktsteft)

Wassereinzugsgebiet: 1.265 ha

Niederschläge: 580 mm/Jahr

Geologie: Quartär (z.T. Uferfiltrat Main), Muschelkalk

Landnutzung: 63 % Acker, 9 % Dauergrünland, 10 % Wald, 14 % Siedlung & Verkehr, 4 % Weinbau

Betriebsstruktur: Marktfrucht-/Futterbau/Veredelungsbetriebe
mittlerer Viehbesatz 1 GV/ha
neues WSG festgesetzt am 05.03.2004 (720 ha)

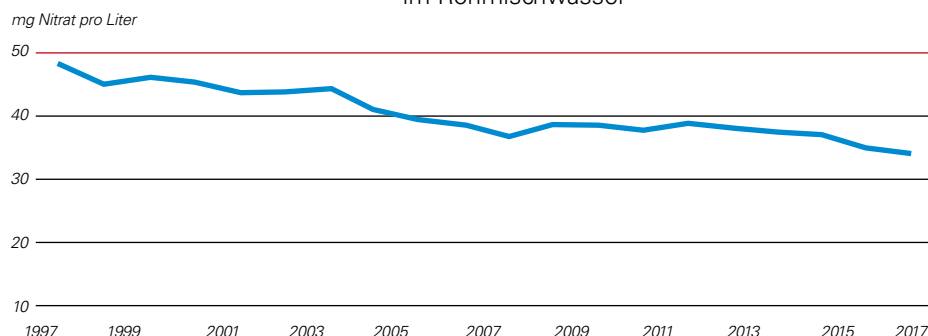
Kooperation: seit 1999

teilnehmende Landwirte: 29 Landwirte + 8 Winzer (80 % im WSG)

Nutzfläche: 618 ha (65 % der LF des WEG)

- Durchgeführte Maßnahmen:**
- ▶ Beratung der Landwirte (eigener Rundbrief „Quecke“)
 - ▶ Förderung Weizen ohne 3. N-Gabe
 - ▶ Zwischenfruchtanbau
 - ▶ Erhalt Dauergrünland, mehrjähriger Feldfutterbau
 - ▶ mehrjährige Energiepflanzen
 - ▶ Düngeempfehlung nach N_{min}
 - ▶ Bezuschussung Spezialmaschinen

Ergebnisse: seit 2003 deutliche Senkung des Nitratgehaltes im Rohmischwasser



- Gründe für das Gelingen:**
- ▶ Flächenankauf in Zone II und Grünlandnutzung
 - ▶ konsequente Begrünung mit Zwischenfrüchten, auf Stilllegungsflächen und im Weinbau
 - ▶ N-Düngungsniveau deutlich gesunken (insb. Zuckerrüben, Weinbau)
 - ▶ gute Zusammenarbeit mit Landwirten
 - ▶ Hintergrundinformationen durch Versammlungen und Faltblatt „Quecke“

i Weitere Informationen/ Ansprechpartner

Marion Sterzinger-Greif
Fernwasserversorgung Franken
Fernwasserstraße 2
97215 Uffenheim
Tel: 09842/938-0
E-Mail: info@fernwasser-franken.de

Zuständige Behörden:

- ▶ Landratsamt Kitzingen
- ▶ WWA Aschaffenburg
- ▶ AELF Kitzingen

Markt Großostheim: N_{min}-Kontrolle im Boden und Blühinseln

Wasserversorgungsunternehmen:	Markt Großostheim
Versorgung von:	16.544 Einwohnern
Wasserfassungen:	Pflaumheim Brunnen I und Großostheim Brunnen I - III
Entnahme:	904.650 m ³ /Jahr (2016)
Wassereinzugsgebiet:	448 ha
Niederschläge:	600–700 mm/Jahr
Geologie:	Quartär (z.T. mächtige Lößüberdeckung)
Landnutzung:	71 % Acker, 20% Dauergrünland, 1 % Wald, 8% Siedlung und Verkehr
Betriebsstruktur:	überwiegend Marktfruchtbetriebe mittlerer Viehbesatz 0,2 GV/ha neues WSG festgesetzt am 11.08.1989 (453 ha)
Kooperation:	seit 1990
teilnehmende Landwirte:	46 Landwirte und 8 Eigentümer von Grünflächen
Nutzfläche:	69 ha Ackerland und 97 ha Grünland
Durchgeführte Maßnahmen:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Beratung der Landwirte ▶ Zwischenfruchtanbau ▶ Erhalt Dauergrünland ▶ Düngempfehlungen nach N_{min} ▶ Kontrolle Rest-N_{min} des Bodens im Spätherbst ▶ Errichtung von Feldern als Blühinseln, die in Kooperation mit Imkern, Kräuterfrauen, Natur- und Vogelschutzvereinen, Winzern und Jägern als Nahrungsquelle für Bienen und Insekten („Blühender Bachgau“) dienen
Ergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ der Grünlandanteil im WEG konnte ausgedehnt werden ▶ mehr als 75% der Rest-N_{min}-Werte unterschreiten den Zielwert 70 kg N/ha in 0-90 cm Bodentiefe ▶ Aufgrund der „Altlasten“, der verbreiteten Lößböden mit langen Sickerzeiten und des hohen Ackeranteils im WEG liegt der aktuelle Nitratwert im Rohwasser immer noch bei 72 mg/l. In Vorfeldmessstellen konnte der Nitratgehalt bereits gesenkt werden. Das Reinwasser nach der Aufbereitungsanlage (Ionenaustausch mit Carix-Verfahren) hat einen Nitratgehalt von 38 mg/l. ▶ Vorteile der Blühinseln: Verminderung von Nitratbelastung und Erosion bei gleichzeitigem Mehrwert für Naturschutz, Biodiversität, Erholung und Freizeit der Kommune
Gründe für das Gelingen:	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Flächenankauf in Zone II und Grünlandnutzung ▶ bewährtes Prämiensystem nach Boden-N_{min} im Spätherbst



i Weitere Informationen/ Ansprechpartner

Manfred Petermann
Markt Großostheim
Schaafheimer Str. 33
63757 Großostheim
Tel.: 06026/5004-5340
E-Mail: wasserwerk@
grossostheim.de

Zuständige Behörden:

- ▶ Landratsamt Aschaffenburg
- ▶ WWA Aschaffenburg
- ▶ AELF Karlstadt

Kooperationen zum Schutz des Grundwassers – Mehrwert für ein lebenswertes Unterfranken



▲ Vom Grundwasserschutz zu einer nachhaltigen Entwicklung unserer Region.

Die Kooperation mit der Landwirtschaft bietet eine hervorragende Möglichkeit, die marktbedingte Distanz zwischen Erzeugern und Verbrauchern wieder zu verringern. Das WWU kann dies durch entsprechende Öffentlichkeitsarbeit unterstützen, z. B. durch Pressemitteilungen, Berichte in hauseigenen Medien oder am „Tag des offenen Wasserwerks“.

- ▶ Nutzung lokal und regenerativ erzeugter Energie in kommunalen Gebäuden,
- ▶ Anlage von Ausgleichsflächen für Baumaßnahmen im WSG/WEG,
- ▶ Verbesserung des Erosionsschutzes auf landwirtschaftlichen Nutzflächen,
- ▶ Erhaltung der Kulturlandschaft und Erhöhung der Artenvielfalt,
- ▶ Aufwertung der Lebensqualität und Besinnung auf bleibende Werte.

Was bringt die Kooperation noch?

Ein offener Dialog zwischen Bürgern und Landwirten dient nicht nur dem Grundwasserschutz, sondern kann auch zu einer nachhaltigen Regionalentwicklung beitragen, z. B. durch:

- ▶ Vermarktung grundwasserschonend erzeugter Produkte aus der Region,
- ▶ Anbau mehrjähriger Energiepflanzen im WSG/WEG, z. B. in Zone II oder auf Grenzertragsstandorten,

Dieser Leitfaden dient Ihnen als Anregung, Ihre Kooperation vor Ort wieder mit Leben zu füllen oder – falls es noch keine Vereinbarung gibt – neu in Angriff zu nehmen. Teilen Sie Ihre Erfahrungen mit anderen WWU, nutzen Sie Ihre eigenen Ressourcen und scheuen Sie sich nicht, ggf. fachliche Unterstützung anzunehmen. Es lohnt sich auf jeden Fall!



Weitere Kooperationsmöglichkeiten

Auch wenn der Leitfaden konkrete Maßnahmen zur Senkung des Nitratgehalts im Grundwasser thematisiert – im Mittelpunkt aller vorgestellten Aktivitäten stehen funktionierende Kooperationen und diejenigen, die sie mit Leben füllen: die Menschen. Diesen Akteuren ebnet die AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ – Trinkwasser für Unterfranken neben den vorgestellten Maßnahmen noch viele weitere erfolgreiche Wege zum Grundwasserschutz.

Die Effekte des Klimawandels und die aktuellen agrarpolitischen Rahmenbedingungen lassen nicht unbedingt darauf schließen, dass der Nitratgehalt im Grundwasser kurzfristig signifikant sinken wird. Auch im Verbraucherverhalten gibt es gewisse Diskrepanzen zwischen Wissen und Handeln. Vielen sind die Vorteile grundwasserverträglich oder ökologisch erzeugter Produkte bekannt – doch nicht immer setzen sich diese Erkenntnisse beim Kauf an der Ladentheke durch.

In Zusammenarbeit mit vielen Partnern sind unter dem Dach der Aktion zahlreiche Projekte zum Grundwasserschutz für ganz unterschiedliche Zielgruppen entstanden. Neben interessanten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit und zur Bewusstseinsbildung sowie attraktiven Bildungsangeboten für Kinder und Jugendliche fallen darunter auch wirkungsvolle Vermarktungsideen für innovative Produkte aus Unterfranken. Hier ist besonders das „Wasserschutzbrot“ herauszustellen, das sich einer zunehmenden Beliebtheit erfreut und mittlerweile auch nach Ober- und Mittelfranken übertragen wird. Die Projekte haben sich in der Praxis bereits vielfach bewährt und laden zum Mitmachen ein – bitte sprechen Sie uns an, wenn auch Sie sich hierbei engagieren möchten!



Vom Grundwasserschutz zur Regionalentwicklung

Unsere Projekte sowie die entsprechenden positiven Resonanzen bestätigen uns in unserem Ansatz, den Schutz des Grundwassers zum Ausgangspunkt einer nachhaltigen Regionalentwicklung zu machen. Dies sollte alle Akteure ermutigen, die einen besonderen Beitrag hierzu leisten können: allen voran Sie als kommunale Wasserversorgungsunternehmen, die das „Lebensmittel“ Wasser in jeden Haushalt bringen, und die Landwirte, die durch ihre Flächenbewirtschaftung den größten Einfluss auf die Reinheit der Grundwasservorkommen haben.

Unterfranken ist beim Schutz des Grundwassers auf dem richtigen Weg. Doch Grundwasserschutz braucht einen langen Atem – und viele Akteure. Seien Sie offen für funktionierende Kooperationen, denn nicht nur beim Grundwasserschutz gilt: Vorsorge ist besser als Nachsorge!

▲ Die AKTION GRUNDWASSERSCHUTZ: viele Wege zu einem gemeinsamen Ziel.

Checkliste Nitratsanierung

Folgende Liste ist ein Beispiel für eine einfache Dokumentation der Arbeitsschritte und für einen transparenten Ablauf des Verfahrens und der Verhandlungen.

1. WEG bekannt? nein ja Gutachten vom: _____
Fachbüro: _____

2. Nachfrage bei WWA erfolgt am: _____ Ergebnis: _____
ggf. WEG-Ermittlung beauftragt am: _____ an: _____

3. Entspricht WEG geltendem WSG? nein ja

4. Nitratsenkung ohne WSG-Anpassung möglich? nein ja

5. Abstimmung mit Fachbehörden zum weiteren Vorgehen erfolgt am: _____ Ergebnis: _____

6. Boden- und Nutzungskarte des WEG vorhanden? nein ja

7. Boden- und Nutzungskarte erstellt am: _____ von: _____
Sickerwasserprognose erstellt/erstellen lassen am: _____ von: _____
Ergebnis: _____

8. Einteilung des WEG in Maßnahmenbereiche 1., 2. und 3. Priorität erfolgt am: _____ von: _____

9. Gibt es bereits eine wirksame Vereinbarung mit den Landwirten? nein ja Vereinbarung vom: _____

10. Auswahl geeigneter Maßnahmen und Prämienkalkulation erfolgt am: _____ mit: _____
Vereinbarungsentwurf erstellt am: _____
Abstimmung mit AELF und BBV erfolgt am: _____ Ergebnis: _____

11. Optimierung der Vereinbarung Vorgespräch mit Delegierten am: _____
Verhandlung mit der Landwirtschaft Versammlung mit Landwirten am: _____
Unterzeichnung Vereinbarung am: _____

12. Nitratsenkung mit Vereinbarung möglich? nein ja

13. Durchführung begleitender Maßnahmen Wenn ja, welche? _____

14. Beratung und Monitoring erfolgt am: _____ von: _____

Muster-Kooperationsvereinbarung

Nachfolgend finden Sie einen Gliederungsvorschlag für den Mindestumfang einer Kooperationsvereinbarung.

Titel: Vereinbarung zum Schutz des Trinkwassereinzugsgebiets des/der (Name der Wasserfassung/en)

Partner: Vor-/Nachname des Landwirts
Adresse, Tel.- und Fax-Nr., E-Mail-Adresse, Bankverbindung
Genau Bezeichnung des Wasserversorgungsunternehmens,
Ansprechpartner, Adresse, Tel.- und Fax-Nr., E-Mail-Adresse

Präambel: Kurze Beschreibung der Ausgangslage und Motivation der Vertragspartner für die Vereinbarung

§ 1: Landwirtschaftliche Nutzflächen

Verweis auf den Lageplan (Anlage 1) und die Auflistung (Anlage 5); Klärung des Umgangs mit Nutzflächen, die nur teilweise in WSG-Zone II/III liegen; Klärung, dass Bewirtschafter Empfänger der Ausgleichs-/Prämienleistungen ist

§ 2: Pflichten des Landwirts

Verweis auf die Umgangs- und Bewirtschaftungsregeln (Anlagen 2 + 3) sowie auf die Grundsätze im allgemeinen Gewässerschutz bzw. im landwirtschaftlichen Fachrecht (Anlage 4)

§ 3: Pflichten des Wasserversorgungsunternehmens

Verweis auf die Rechtsgrundlagen im WHG und BayWG; Schutz betriebsbezogener Daten; rechtzeitige Benachrichtigung vor Bodenuntersuchungen; Klärung der Kostenübernahme bei Schäden und Bestimmung eines konkreten Vermittlers in Konfliktfällen

§ 4: Auszahlung der Ausgleichs-/Prämienleistungen

Festlegung, bis wann Antrag des Landwirts beim WVU eingehen muss und bis wann das WVU auszahlt; Klärung der Konsequenzen bei Nichteinhaltung der Umgangs-/Bewirtschaftungsregeln oder der WSG-Verordnung; Festlegung einer Rückzahlungsverpflichtung bei falschen Angaben im Antrag; Klärung, wer in Konfliktfällen vermittelt

§ 5: Mündliche Abreden – Salvatorische Klausel

Festlegung der Schriftform bzw. Vorgehen bei Unwirksamkeit einzelner Regelungen

§ 6: Inkrafttreten – Gültigkeitsdauer

Angabe des Datums für das Inkrafttreten und der Gültigkeitsdauer; Kündigungsmodalitäten; ggf. automatische Verlängerung, falls nicht von einem der Vertragspartner fristgerecht gekündigt wird

Schluss: Unterschriftsfelder für beide Vertragspartner mit Angabe von Ort und Datum

Anlage 1: Lageplan des Trinkwassereinzugsgebiets

Anlage 2: Bewirtschaftungsregeln und Ausgleichs-/Prämienleistungen

Anlage 3: Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Förderprogrammen (z. B. KULAP, VNP)

Anlage 4: Vorgaben des allgemeinen Gewässerschutzes

Anlage 5: Aufstellung der landwirtschaftlichen Nutzflächen

www.aktiongrundwasserschutz.de

- Herausgeber:** Regierung von Unterfranken
Peterplatz 9, 97070 Würzburg
Tel.: 0931/380-1365
Fax: 0931/380-2919
E-Mail: wasser@reg-ufr.bayern.de
www.regierung.unterfranken.bayern.de
- Projektleitung und Redaktion:** Christian Guschker, Regierung von Unterfranken
- Bearbeitung, Text:** Regierung von Unterfranken, Sachgebiet 52
- Konzeption, Text und Gestaltung:** N-Komm – Agentur für Nachhaltigkeits-Kommunikation
Ziegelhüttenweg 45, 60598 Frankfurt
Tel.: 069/78 05 95 18
www.nkomm.eu
und
GeoTeam Gesellschaft für umweltgerechte Land- und Wasserwirtschaft mbH
Wilhelmsplatz 7, 95444 Bayreuth
Tel.: 09 21/85 16 58, E-Mail: bayreuth@geoteam-umwelt.de
www.geoteam-umwelt.de
- Bildnachweis:** Daniel Peter: Titel, 7o; FrankenAir: U2; Regierung von Unterfranken: 1, 3o, 5, 7u, 11o, 11ul, 11ur, 14o, 15, 16, 17o, 22or, 22u, 24; Klaas Hartz, pixelio.de: 2o; FiBL Deutschland: 6, 10u; GeoTeam GmbH: 8; WWA Donauwörth: 9; BLE/Thomas Stephan: 10o, 12u; Bayerisches Landesamt für Umwelt: 12o; BLE/Dominic Menzler: 12m; Stadtwerke Bad Neustadt: 14u, 19; Markt Thüngen: 17u; ZVW Veitensteingruppe: 18; Fernwasserversorgung Franken: 20; Markt Großostheim: 21; Eva Heilmeier: 22ol;
- Druck:** Leo Druck und Medien GmbH & Co. KG
Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier
- Auflage:** 1.500 Exemplare
- Stand:** März 2018
- Bezugshinweis:** Diese Broschüre dient der Umweltbildung. Sie erhalten sie kostenlos bei Ihrem zuständigen Wasserwirtschaftsamt oder bei der Regierung von Unterfranken.

© Regierung von Unterfranken, alle Rechte vorbehalten

Bayern.
Die Zukunft.

Scannen Sie den QR-Code
mit Ihrem Handy und erfahren
Sie mehr über die
Aktion Grundwasserschutz



Hinweis

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteiname der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung Ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwendung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplares gebeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt.

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.