



Für eine lebenswerte Zukunft

HESSEN



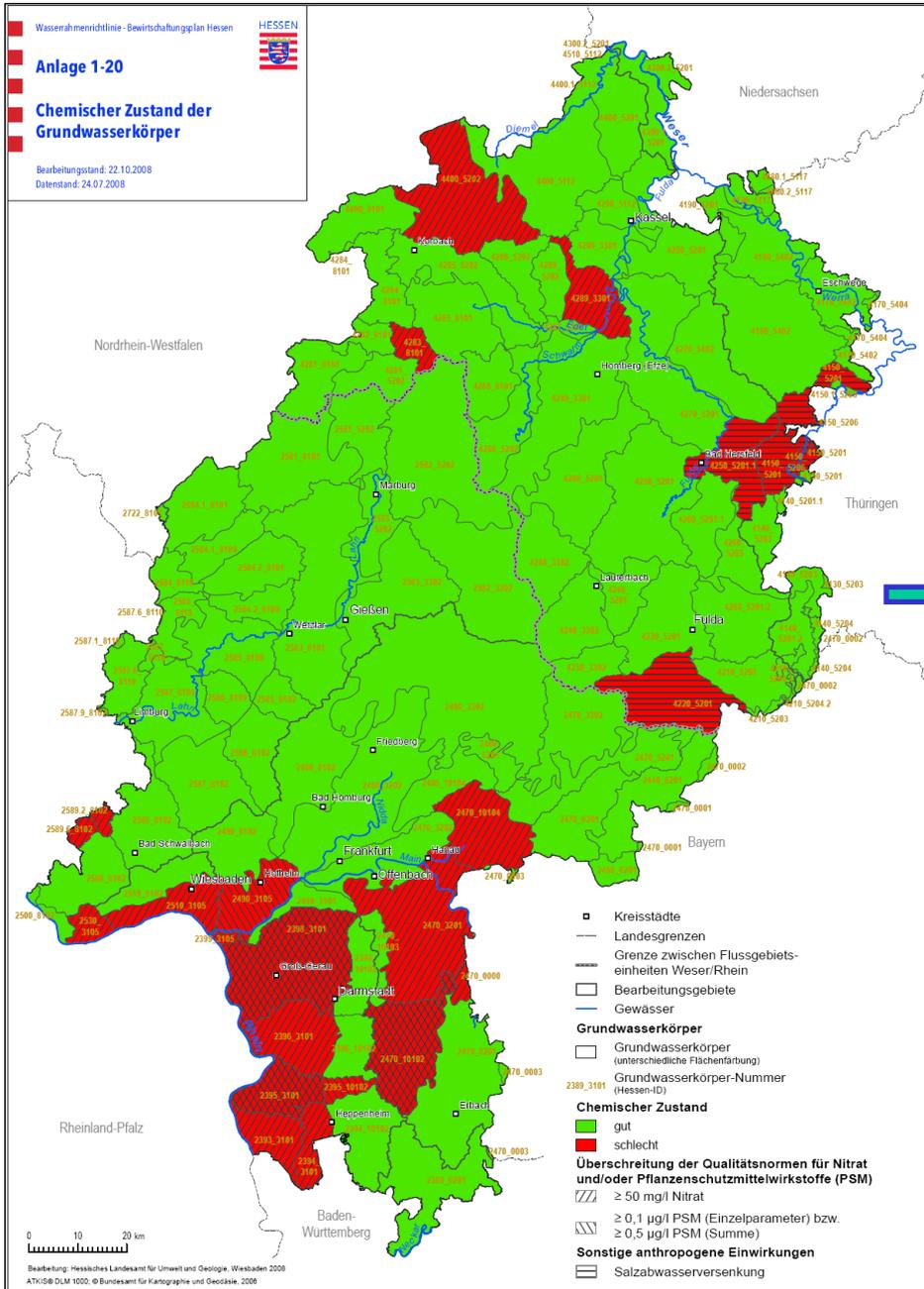
Sachstand der Umsetzung WRRL im Bereich Grundwasser



Beirat zur Umsetzung der WRRL

10. Juni 2014
HMUKLV, Wiesbaden

Dr. Georg Berthold
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

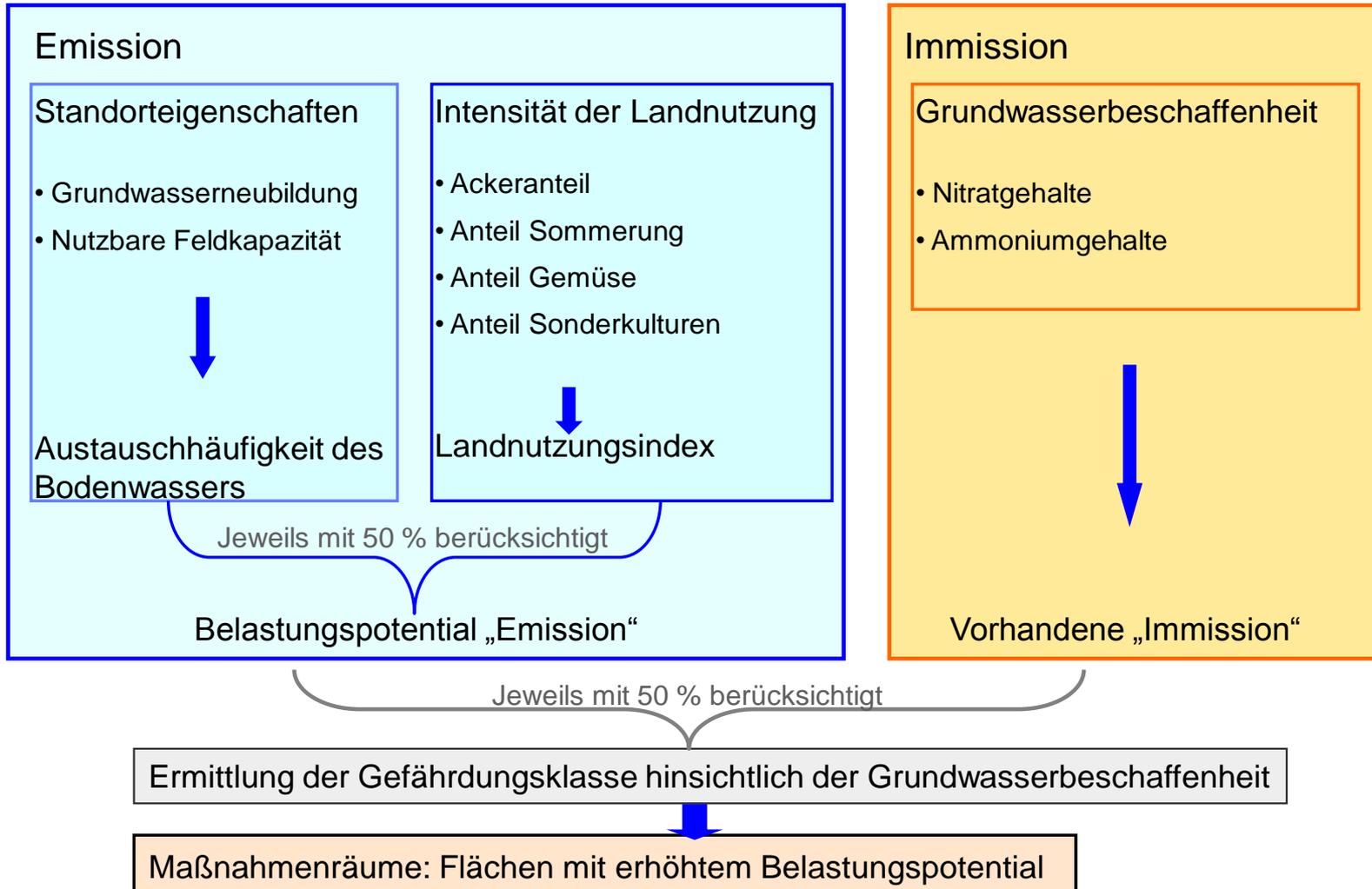


Chemischer Zustand der Grundwasserkörper (GWK)

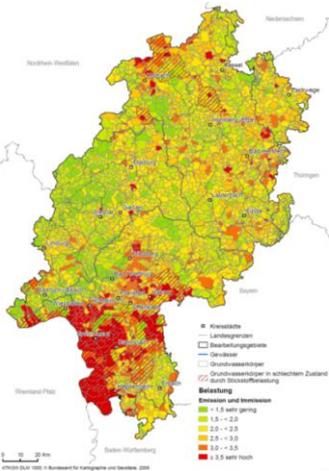
- 128 GWK in Hessen
- davon 24 im schlechtem Zustand
- 14 GWK wegen Nitrat
- 3 GWK wegen Nitrat und PSM
- 2 GWK wegen PSM
- **5 GWK wegen Salzbelastung**

Ableitung von Maßnahmenräumen; Verfahren

Belastungspotential landwirtschaftlich genutzter Flächen
Flächenbezug: Gemarkung (2871 in Hessen)



Maßnahmenräume WRRL – Grundwasser und Arbeitspakete



Bewertungs-Index	Maßnahmen-priorität	Grundberatung als gemeinsame Klammer
< 1,5		<p>Grundberatung als gemeinsame Klammer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerschonende Landwirtschaft • Hintergrund-Informationen • Weiterbildung • <p>Demonstrations-flächen</p> <p>Optimierung „ausgeglichene Nährstoffbilanz“</p> <p>Beratung in Risiko-gebieten</p> <p>Intensiv-beratung</p>
≥ 1,5; < 2,0	4	
≥ 2,0; < 2,5		
≥ 2,5; < 3,0	3	
≥ 3,0; < 3,5	2	
≥ 3,5	1	

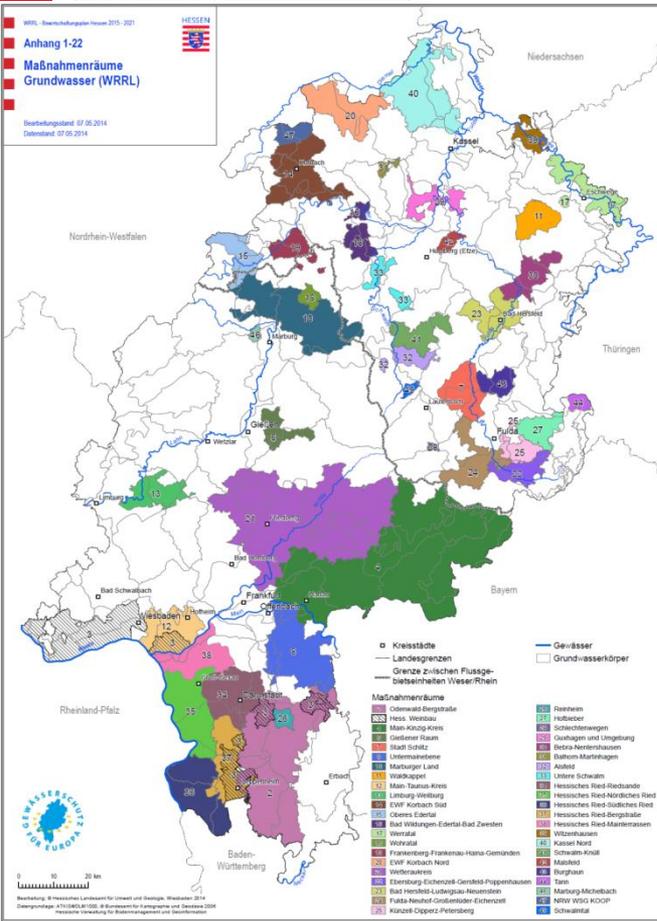


Beratungsinhalte

Beratungsmanagement, allgemeine Maßnahmenpakete, Vernetzung	Stickstoff (N) Grundwasser Oberflächengewässer	Phosphat (P) Oberflächengewässer	Pflanzenschutzmittel (PSM) Grundwasser Oberflächengewässer	Region und Intensität der Beratung
Übergreifende Beratung	N Maßnahmenpriorität 4	P Maßnahmenpriorität 4	PSM Maßnahmenpriorität 4	allgemeine gewässerschutzorientierte Informationen
	N Maßnahmenpriorität 3	P Maßnahmenpriorität 3	PSM Maßnahmenpriorität 3	Von allgemeinen Beratungsangeboten über Gruppenberatungen bis zu einzelbetrieblichen Beratungen in Maßnahmenräumen
	N Maßnahmenpriorität 2	P Maßnahmenpriorität 2	PSM Maßnahmenpriorität 2	
	N Maßnahmenpriorität 1	P Maßnahmenpriorität 1	PSM Maßnahmenpriorität 1	



Maßnahmenräume: Projekte zur Reduzierung diffuser Stoffeinträge

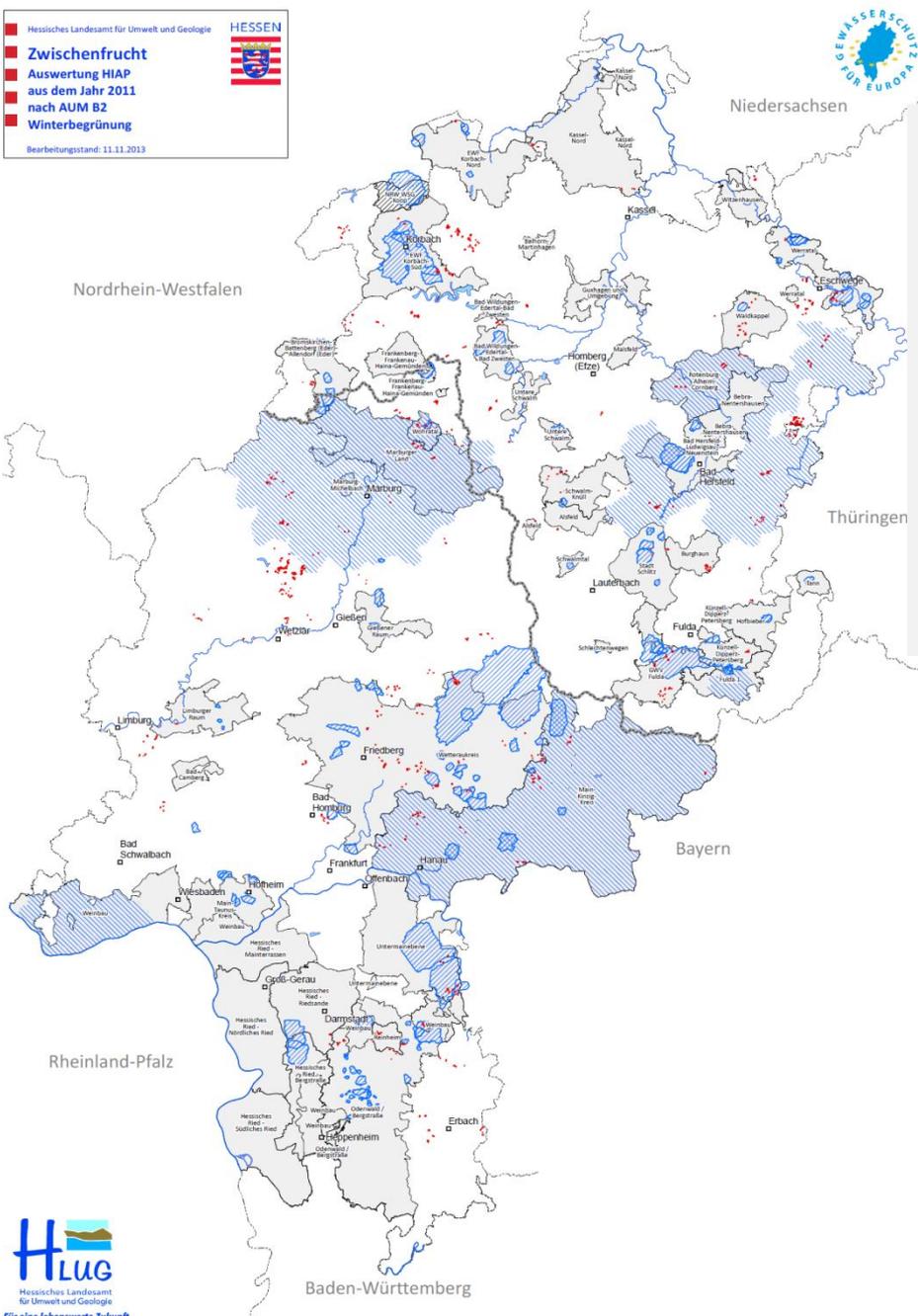


Statistische Kennzahlen: WRRL-Bereich Grundwasser

	Fläche in ha	Anteile in %
Fläche LF (Landwirtschaftliche Nutzfläche) Hessen	780.946	100
LF mit intensivsten Beratungsbedarf (Belastungsindex $\geq 3,5$)	77.397	10
LF mit intensiven Beratungsbedarf (Belastungsindex $\geq 2,5$ bis 3,5)	245.078	31
LF mit weniger intensiven Beratungsbedarf (Belastungsindex $< 2,5$)	458.471	59
LF außerhalb Maßnahmenräume	437.936	56
davon mit Belastungsindex $\geq 3,5$	5.869	8
davon mit Belastungsindex $\geq 2,5$ bis 3,5	62.300	25
davon Maßnahmenräume mit Belastungsindex $< 2,5$	369.767	
LF innerhalb Maßnahmenräume	343.010	44
davon mit Belastungsindex $\geq 3,5$	71.528	92
davon mit Belastungsindex $\geq 2,5$ bis 3,5	182.778	75
davon mit Belastungsindex $< 2,5$	88.704	

- Umsetzung von „Grundlegenden Maßnahmen findet flächendeckend in Hessen statt
- Ergänzende Maßnahmen (Einzelbetriebliche Beratung) auf 92 % der Flächen
- Ergänzende Maßnahmen (Intensiv- Beratung) auf 75 % der Flächen

	Anzahl der Betriebe
Gesamt Hessen	17.805
Innerhalb der Maßnahmenräume	7.853
Außerhalb der Maßnahmenräume	9.952



Die HIAP-Maßnahme „Winterbegrünung“ wurde 2011 auf einer Fläche von knapp 2000 ha durchgeführt.

Hiervon lagen rund 2/3 der Flächen innerhalb von WRRL-Maßnahmenräumen bzw. WSG-Kooperationen.

Für das Jahr 2012 waren rund 1500 ha „Winterbegrünung“ ausgewiesen. Damit hat sich die Maßnahme „Winterbegrünung“ hessenweit um 1/4 der Fläche verringert.

Hiervon liegen aber gut 3/4 der Flächen innerhalb von WRRL-Maßnahmenräumen bzw. WSG-Kooperationen.

Maßnahmenräume
 Gewässer
 Grenze Flussgebietseinheiten

Zwischenfruchtanbau

AUM Winterbegrünung

WSG-Kooperationen / -Beratungen

Lokale Kooperationen
 Grundwasserschutzorientierte Beratungsprojekte

Controlling N_{\min} Das wichtigste in Zahlen



Zeitraum	Anzahl der N_{\min} -Proben
2011_Januar-April	480
2011_Mai-September	22
2011_Oktober-Dezember	1732
2012_Januar-April	2693
2012_Mai-September	143
2012_Oktober-Dezember	3335
2013_Januar-April	3466
2013_Mai-September	125
Gesamt	11996

- Bis jetzt wurden annähernd 12.000 N_{\min} -Proben gezogen und ausgewertet
- Einzigartige Datenbank, die mit jedem Jahr wächst
- Jedem N_{\min} -Wert können Bodenart, nFK, Hauptfrucht, Zwischenfrüchte u. a. zugeordnet werden

Rund 400 Betriebe konnten bisher als „Leitbetriebe“ gewonnen werden
Von den Leitbetrieben werden die N- und P-Hoftorbilanzen erstellt.

Tolerierbare Herbst N_{\min} -Werte

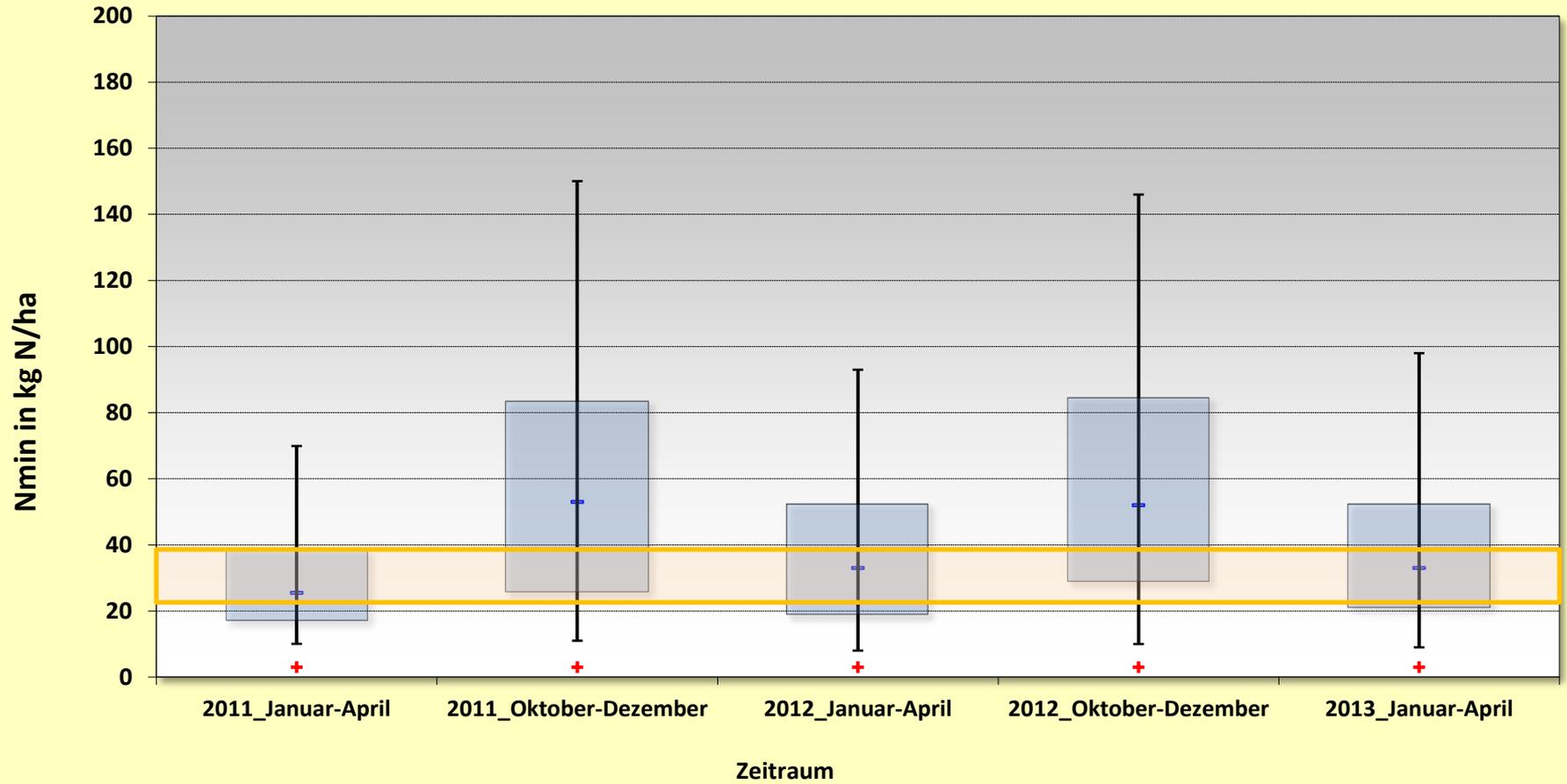


Tabelle: Tolerierbare Herbst-Nmin-Gehalte in kg/ha
verändert nach [Hennings und Scheffer \(2000\)](#)

Bodenart	Sickerwasserrate in mm/Jahr			
	<100	100-200	200-300	>300
Sand (mS, gS, Su, fS)	15	20	30	40
Lehmiger Sand (St, Sl)	30	30	35	40
Lehm, Ton (Ul, Ls, Lu, Lt, Tu, T)	40	40	40	40

Quelle: © Bundesverband der Maschinenringe e.V

<http://www.maschinenringe.org/content/-zu-viel-gedüngt-erfolgsparameter-herbst-nmin-teil-1>



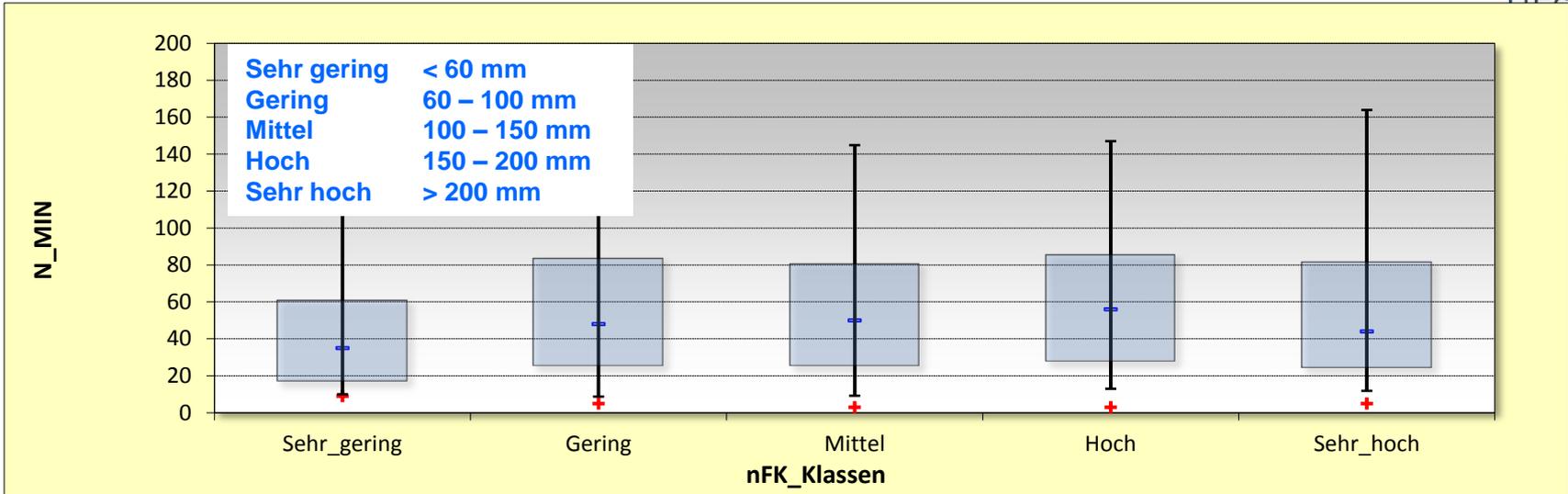
Der Rückgang bzw. Verlust von gelösten Nitrat (N_{\min}) über Winter ist deutlich ausgeprägt.

Die unterschiedliche Witterungen zwischen den Jahren verändern dieses Verhalten nicht signifikant.

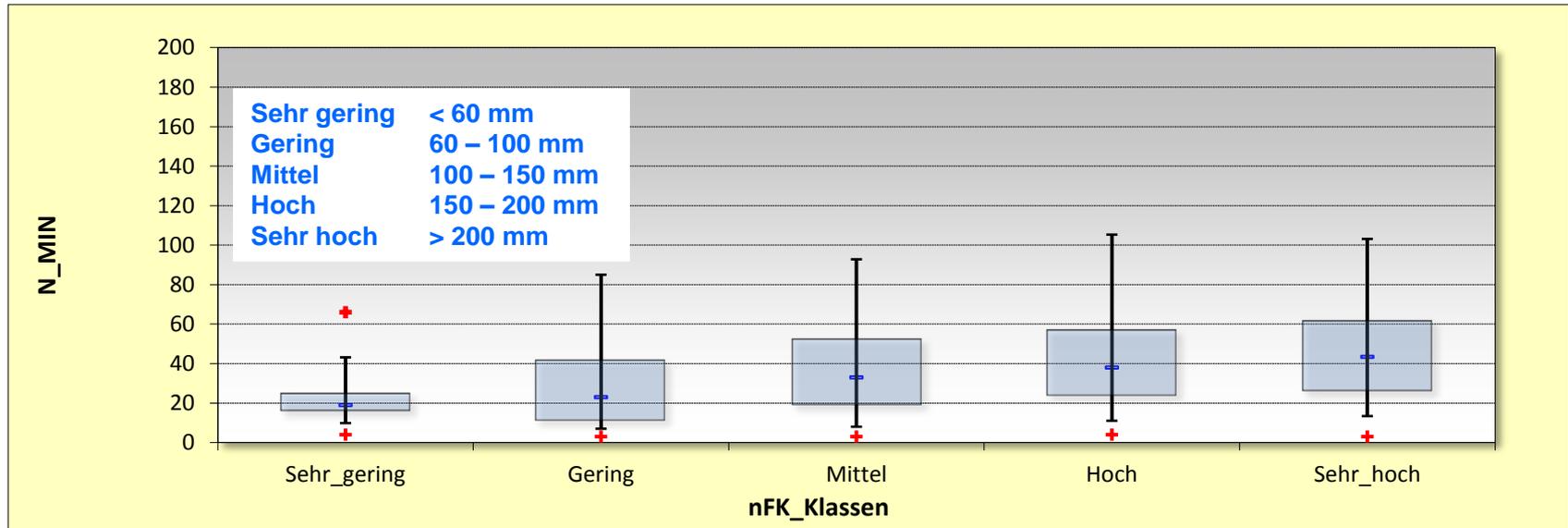
Die Herbst- N_{\min} -Gehalte liegen zwischen 30 und über 80 kg N/ha.

Empfohlene tolerierbare Herbst- N_{\min} -Gehalte liegen je nach Bodenart bei 20 bis 40 kg N/ha.

N_{min} -Gehalte für den Zeitraum Oktober bis Dezember 2011



N_{min} -Gehalte für den Zeitraum Januar bis April 2012

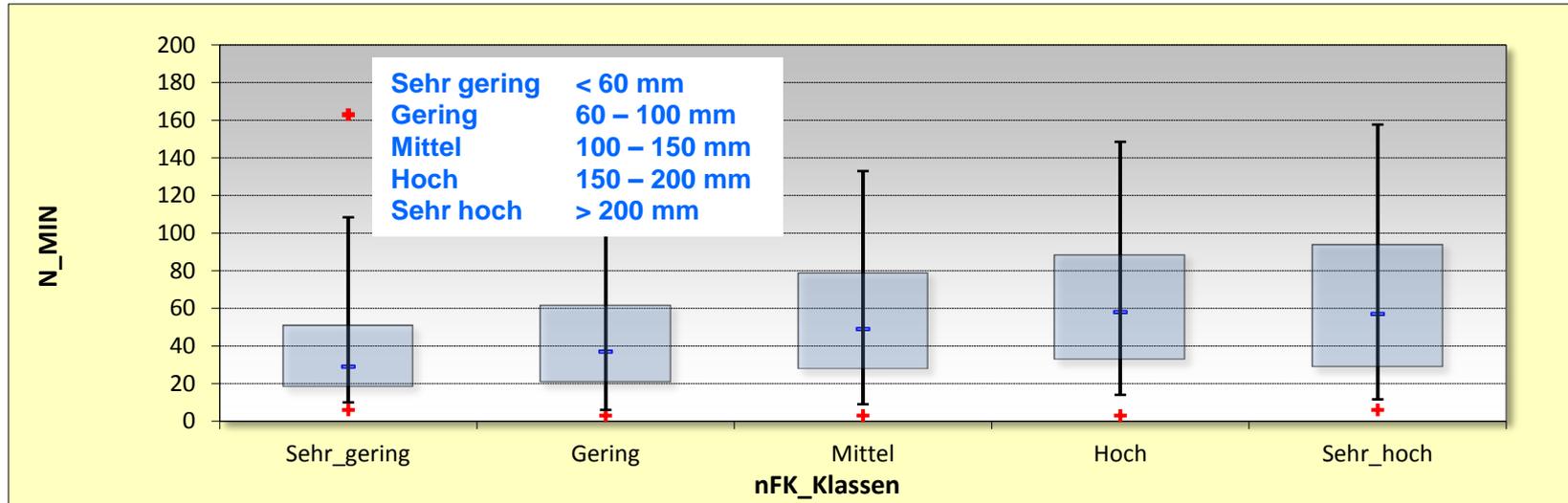


Böden mit geringerer nFK (nutzbare Feldkapazität) haben in der Regel die niedrigsten N_{min} -Gehalte.

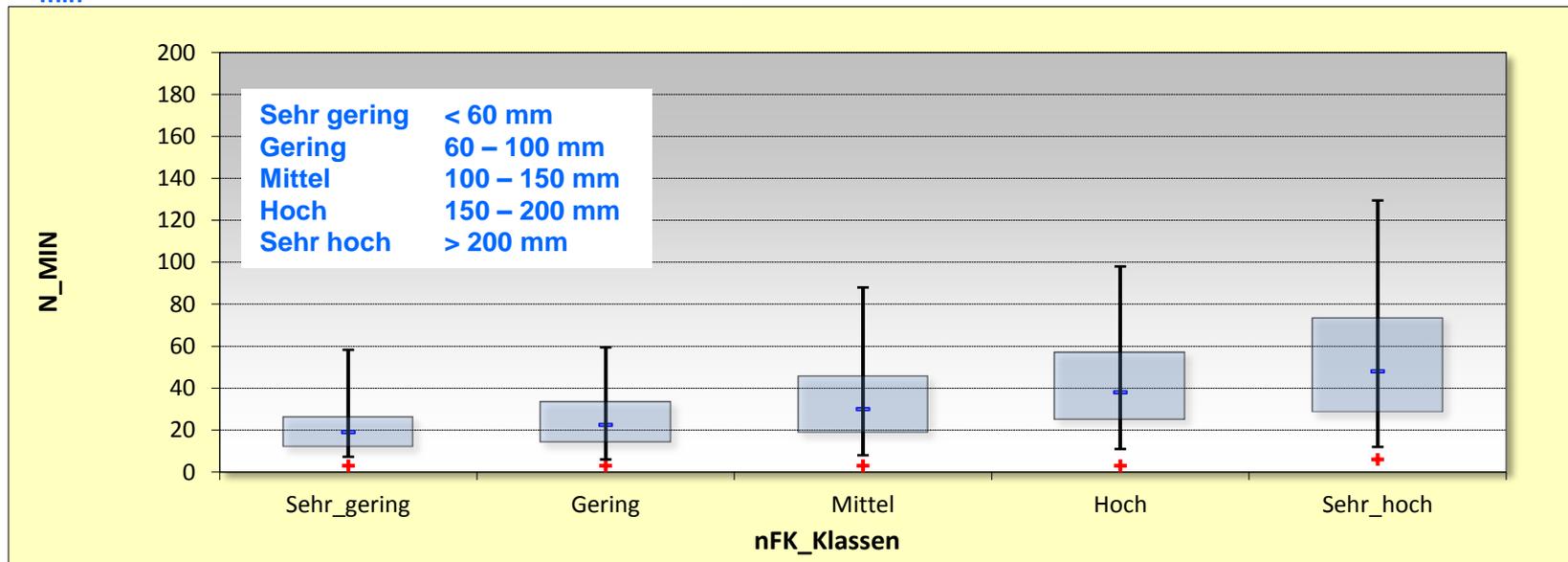
Die Frühjahrs N_{min} -Gehalte sind gegenüber den Herbst N_{min} -Gehalten stark vermindert.

Dies trifft vor allem für Standorte mit sehr geringer und geringer nFK zu, die verstärkt zur Auswaschung neigen.

N_{min}-Gehalte für den Zeitraum Oktober bis Dezember 2012



N_{min}-Gehalte für den Zeitraum Januar bis April 2013



Böden mit geringerer nFK (nutzbare Feldkapazität) haben in der Regel die niedrigsten N_{min}-Gehalte.

Die Frühjahrs N_{min}-Gehalte sind gegenüber den Herbst N_{min}-Gehalten stark vermindert.

Dies trifft vor allem für Standorte mit sehr geringer und geringer nFK zu, die verstärkt zur Auswaschung neigen.

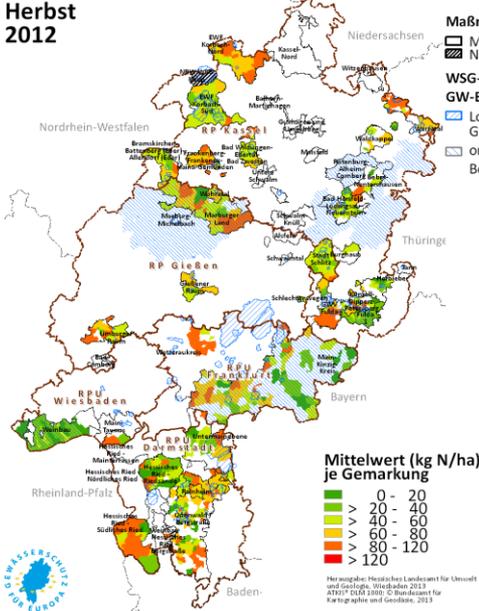
N_{min}-Gehalte nach Beprobungszeitraum und Gehaltsklassen



Maßnahmenräume WRRL

N_{min}: Mittelwerte Stickstoff je Gemarkung für das Jahr 2012/13

Herbst
2012



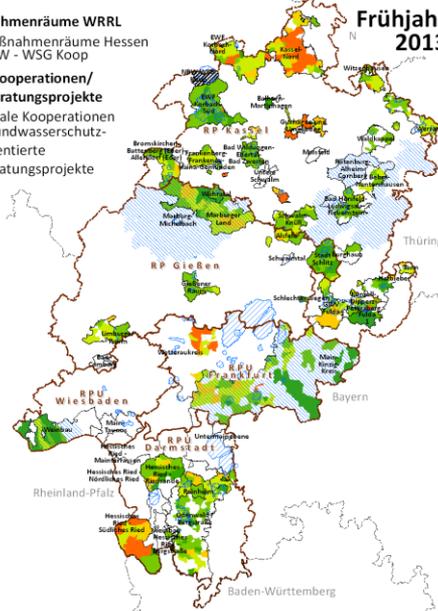
Maßnahmenräume WRRL
 □ Maßnahmenräume Hessen
 ▨ NRW - WSG Koop
 WSG-Kooperationen/
 GW-Beratungsprojekte
 □ Lokale Kooperationen
 Grundwasserschutz-
 orientierte
 Beratungsprojekte

Mittelwert (kg N/ha)
je Gemarkung

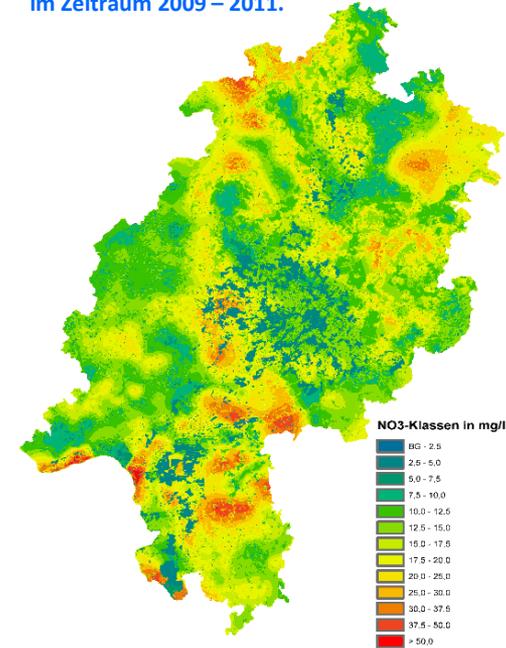
0 - 20
> 20 - 40
> 40 - 60
> 60 - 80
> 80 - 120
> 120

Herangezogen: Hessisches Landesamt für Umwelt
und Geologie, Vordruck 2013
ATN³ C100 L1010 © Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie, 2013

Frühjahr
2013



Regionalisierte Nitratkonzentrationen
im Zeitraum 2009 – 2011.



NO₃-Klassen in mg/l

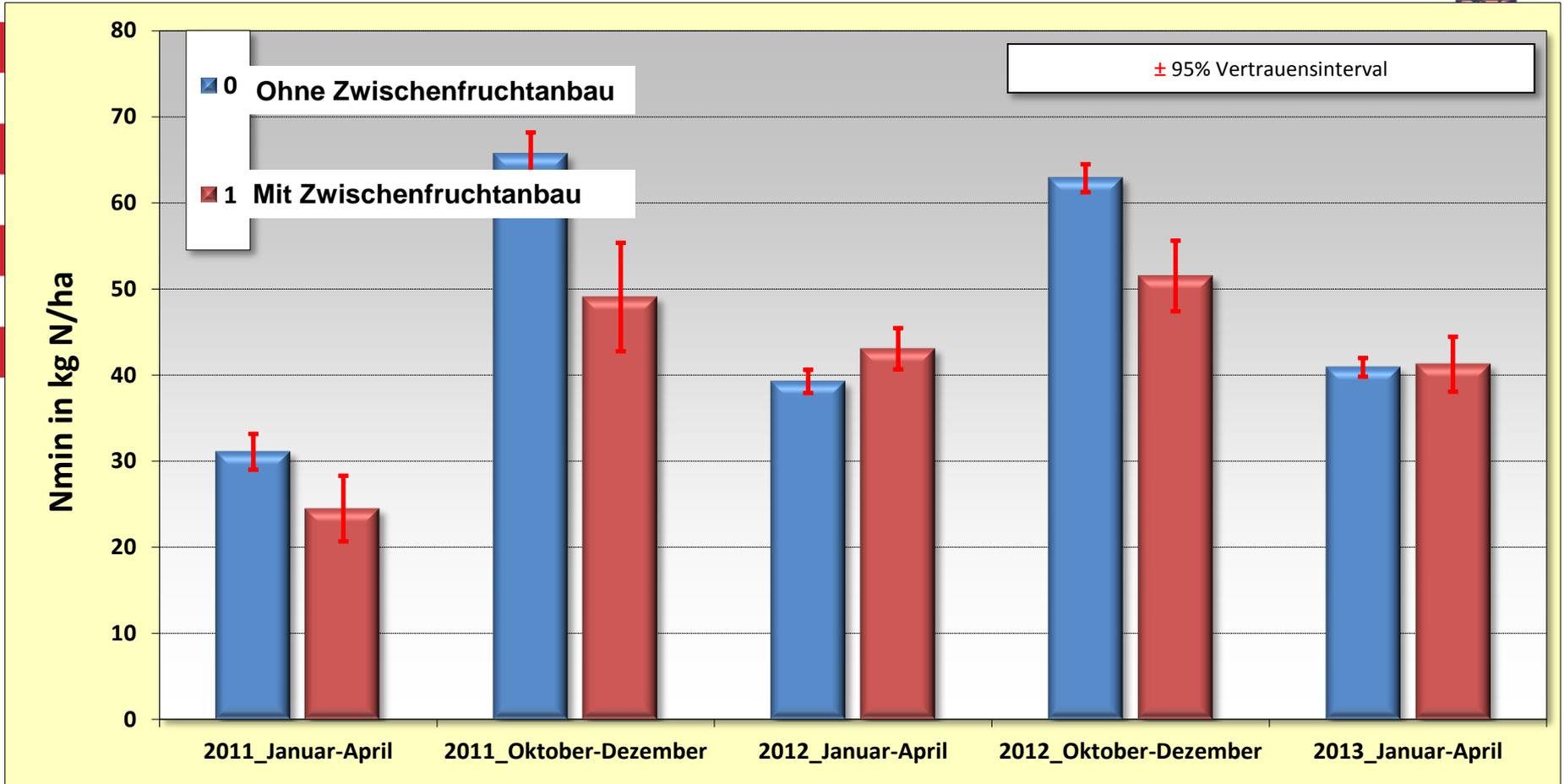
0,0 - 2,5
2,5 - 5,0
5,0 - 7,5
7,5 - 10,0
10,0 - 12,5
12,5 - 15,0
15,0 - 17,5
17,5 - 20,0
20,0 - 25,0
25,0 - 30,0
30,0 - 37,5
37,5 - 50,0
> 50,0

Die räumliche Verteilung der Herbst-N_{min}-Gehalte zeigt eine gute Übereinstimmung mit den regionalisierten Nitratkonzentrationen im Grundwasser.

Gleichfalls ist diese gute Übereinstimmung ein Beleg, dass die räumliche Priorisierung der Maßnahmen durch „Maßnahmenräume“ die geeignete Vorgehensweise darstellt.



- „Tolerierbare Herbst-N_{min}-Gehalte“ < 40 kg/ha werden nur in rund 1/3 aller Schläge erreicht.
- Knapp 20% aller Schläge weisen mehr als 80 kg/ha N_{min} auf. Bei 10% der Schläge wird im Herbst ein N_{min}-Gehalt von 100 kg/ha überschritten.
- Trotz unterschiedlicher Jahreswitterungen unterscheiden sich die Herbst-N_{min}-Gehalten aus den Jahren 2011 und 2012 nur unwesentlich. Die Flächenbewirtschaftung scheint damit den Einfluss der Jahreswitterung zu überlagern.
- Die N_{min}-Gehalte der Frühjahrsbeprobungen sind deutlich niedriger.
- Knapp 2/3 aller Schläge weisen N_{min}-Gehalte < 40 kg/ha auf.
- Besonders stark ist der prozentuale Rückgang von N_{min}-Gehalten > 80 kg/ha.
- Der Rückgang der N_{min}-Gehalte vom Herbst zum nachfolgenden Frühjahr wird maßgeblich durch die Verlagerung des Nitratstickstoffs mit dem Sickerwasser verursacht.

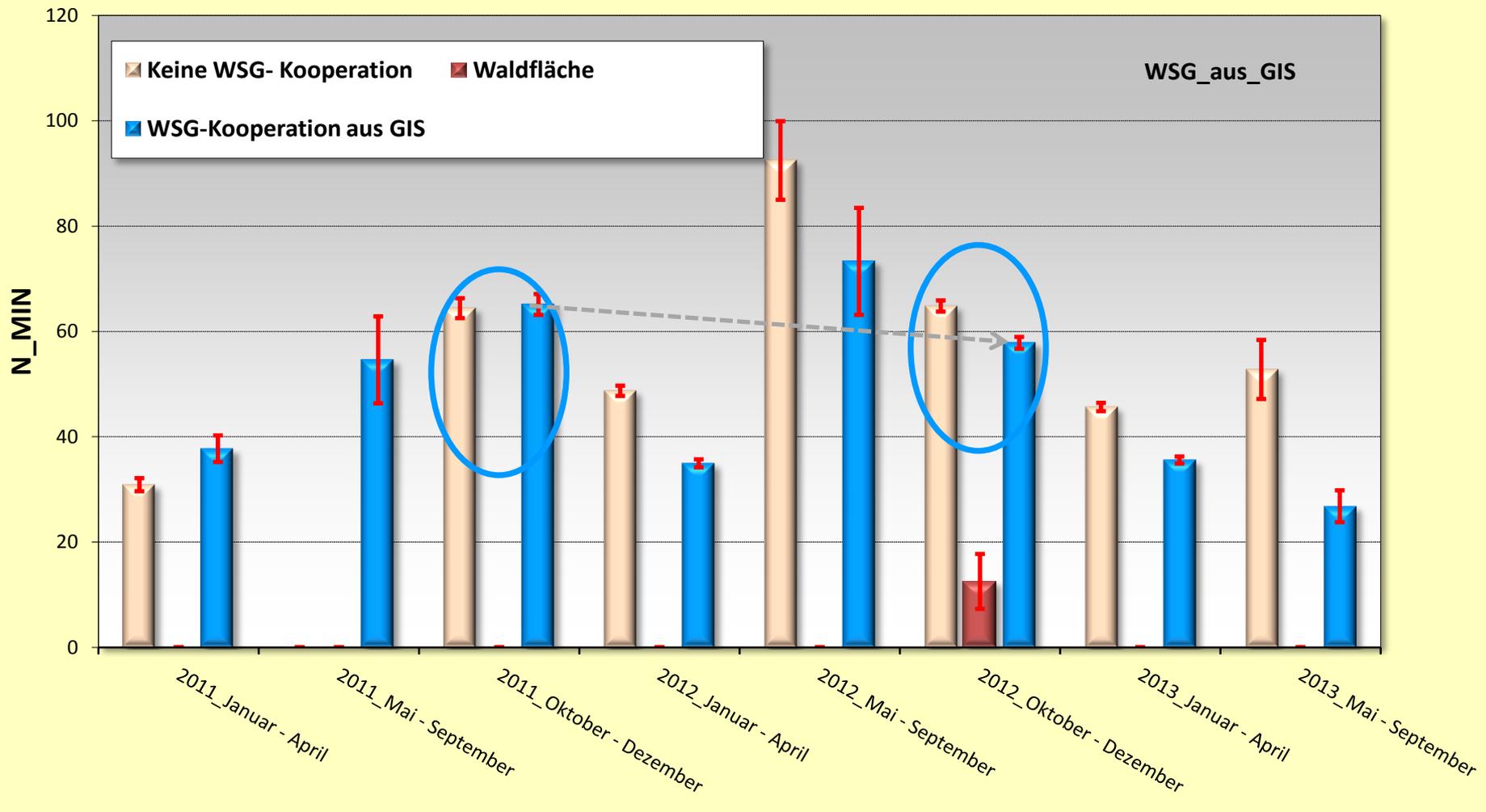


Zwischenfruchtanbau reduziert die N_{min}-Gehalte im Zeitraum Oktober – Dezember

Zwischenfruchtanbau erhöht leicht die N_{min}-Gehalte im Zeitraum Januar – April

Es bleibt mehr Nitratstickstoff über das Winterhalbjahr im Boden

Sehr effektive Maßnahme zur Verhinderung diffuser Austräge



Die mittleren Nmin-Gehalte in Flächen, die innerhalb WSG-Kooperationen liegen sind tendenziell geringer.

Intensive WRRL-Beratung zeigt Wirkung durch größere werdende Abstände bei den Herbst-Nmin-Gehalten.

Eine weitere Reduzierung der Herbst-Nmin-Gehalte durch fortlaufend intensive WRRL-Beratung ist notwendig!!

Achtung:
 Der Nmin-Gehalt wird maßgeblich von den Anbauverhältnissen und der Witterung bestimmt.
 Niedrigere Nmin-Gehalte resultieren vornehmliche aus der aktuell stattfindende Bewirtschaftung, auf die natürlich die Beratung einwirkt.

Tabelle 46: Überblick über die im Projekt AGRUM⁺-Weser untersuchten Maßnahmen zum landwirtschaftlichen Gewässerschutz durch Reduktion der Stickstoffüberschüsse



Maßnahme	Beschreibung	Wirkung N-Saldo kg N/ha	Kosten €/ha
M34-keine Wirtschaftsdünger- ausbringung nach Ernte	Keine Ausbringung von Wirtschaftsdünger nach der Ernte der Hauptfrucht	15	15
Zwischenfruchtanbau (M1/M2)	Einsaat einer leguminosenfreien Zwischenfrucht bis 01.09.; Umbruch ab dem 15.01/15.02.	20	80
Anbau von Untersaaten (M5)	Einsaat einer leguminosefreien Untersaat in Deckfrucht; keine Düngung nach Ernte; Umbruch ab dem 15.2.	7,5	70
Förderung von Extensiv- kulturen (M14)	Anbau von Früchten mit geringer Stickstoffdüngung: Winterbraugerste, Keksweizen, Öllein, etc.	40	70
Grünlandextensivierung (M21)	Durchschnittlicher jährlicher Viehbesatz unter 1,4 RGV/ha HFF; keine mineralische Stickstoffdüngung	30	100
Reduzierte Mineraldüngung in Getreide (M24)	Sollwert-Düngung minus 10 bzw. 20 %; keine Spätgabe in Getreide	30	80
Grundwasser schonende Ausbringungstechnik Gülle und Festmist (M32/M33)	Schleppschauch-, Schleppschuh-, oder Schlitztechnik bzw. Exaktstreutechnik; Wirtschaftsdüngeruntersuchung	15	30
Brache (M6 bis M8)	Einsaat oder Erhalt leguminosefreier, winterharter Gräser; keine Beweidung und Stickstoffdüngung	60	127

→ 10 kg N

→ 15 kg N

→ 15 kg N

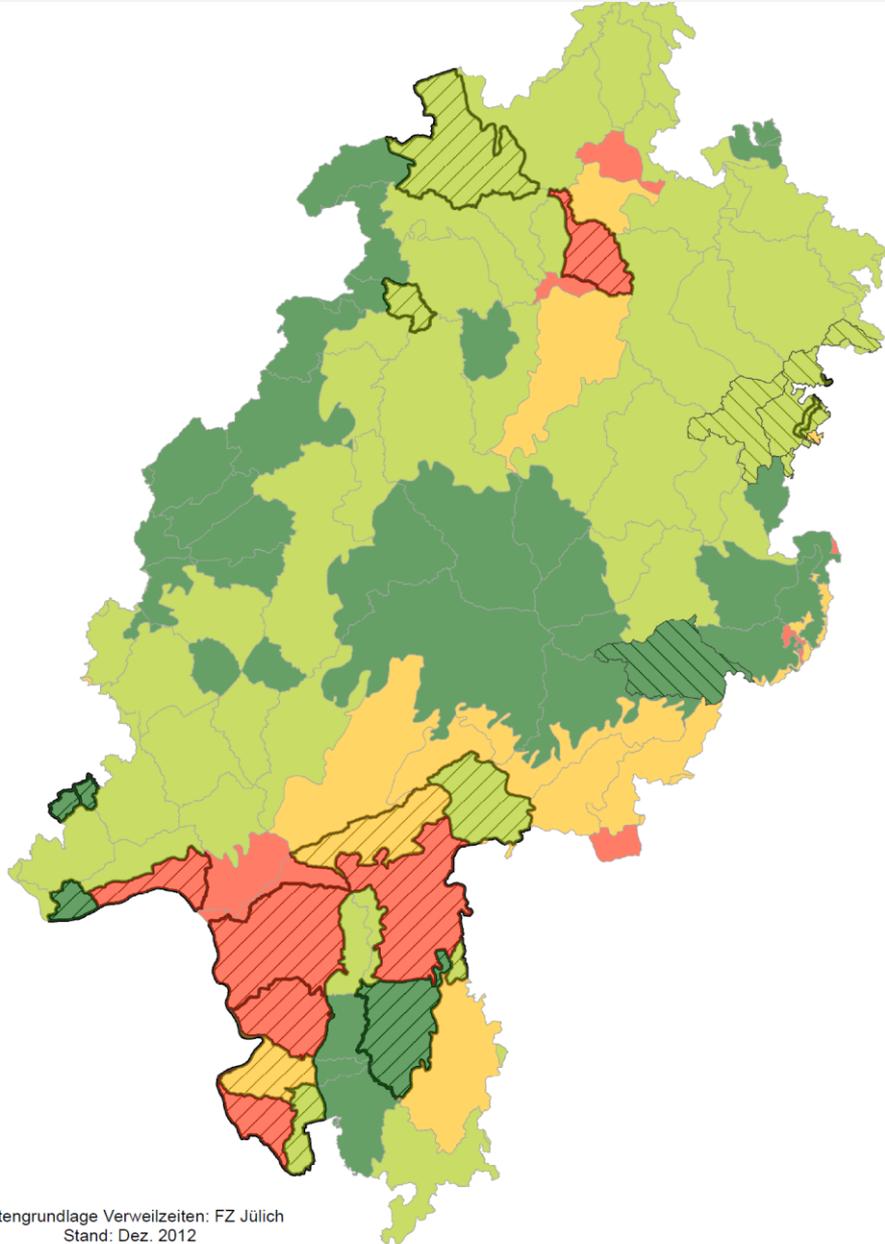


WRRL-Beratung
bringt mindestens
40 kg N Reduktion

Quelle: Zusammenstellung der Maßnahmen; Osterburg und Runge (2007).

Aus:
Vorläufiger-Endbericht zum Forschungsprojekt
„Entwicklung eines Instrumentes für ein flussgebietsweites Nährstoffmanagement in der Flussgebietseinheit Weser“
AGRUM⁺-Weser; Stand März 2014

Verweilzeitenmodell Hessen , ein Instrument zur Abschätzung der zeitlichen und räumlichen Auswirkungen von Maßnahmen zur Verminderung von Stoffeinträgen ins Grundwasser.



Datengrundlage Verweilzeiten: FZ Jülich
Stand: Dez. 2012

Die Verwendung geeigneter konzeptioneller hydrogeologischer Modelle wird in der WRRL als integraler Bestandteil der Ermittlung des chemischen Zustands gesehen.

Das Verweilzeitenmodell beschreibt für alle hydrogeologischen Teilräume das Weg-/Zeitverhalten des Sickerwassers im Boden und in der Grundwasserüberdeckung sowie des Grundwassers im oberen Grundwasserleiter.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei einer mittleren Grundwasserkörperfläche von gut 150 km² immer auch unterschiedliche hydrogeologische Eigenschaften und Böden anzutreffen sind

Die Spanne der Verweilzeiten pro Grundwasserkörper wird maßgeblich durch die natürliche Variabilität der hydrogeologischen Gegebenheiten bestimmt.

Zielerreichung

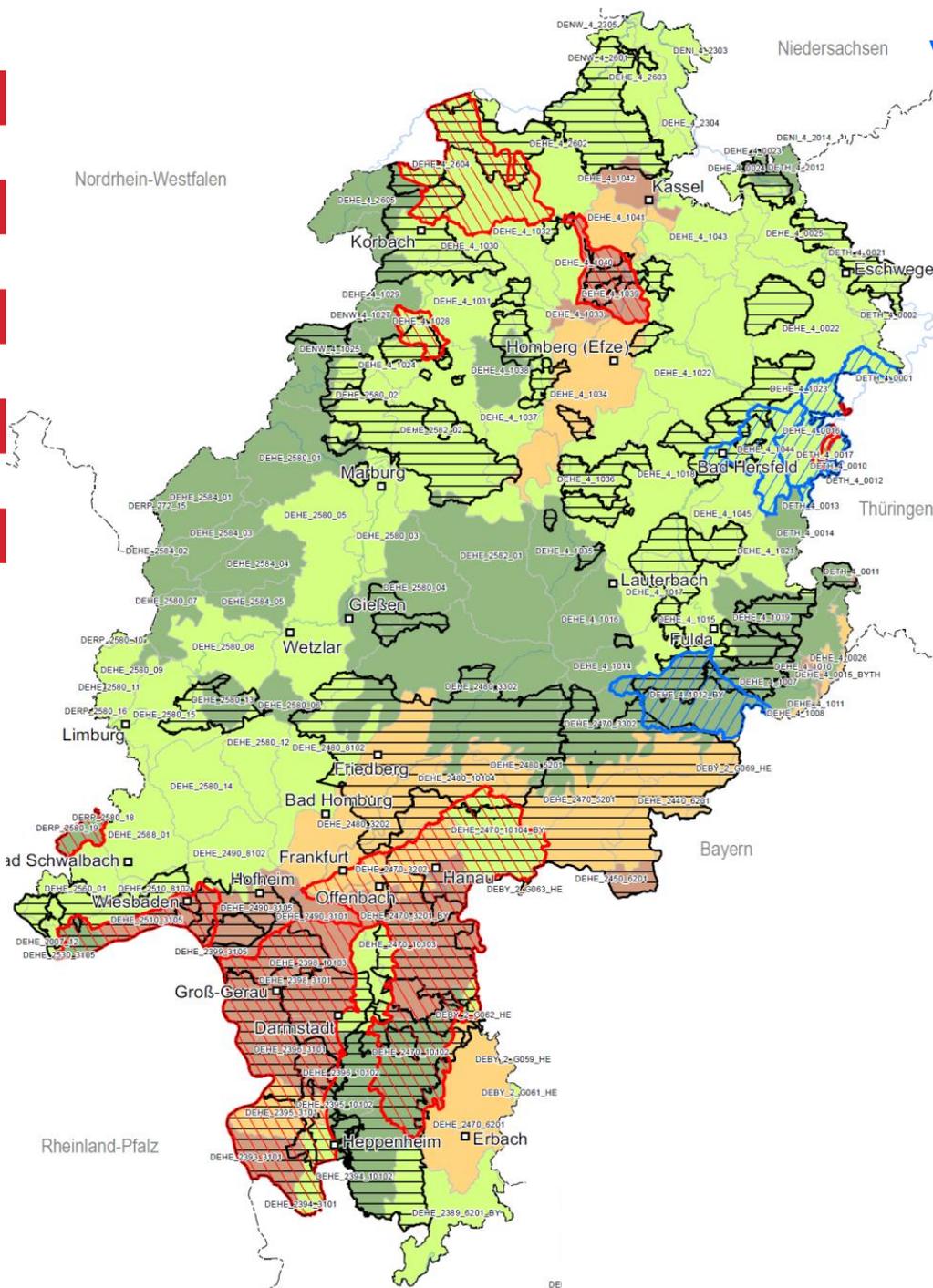
-  bis 2015
-  2016 - 2021
-  2022 - 2027
-  später als 2027

Chemischer Zustand (NO₃, NH₄, PSM)

 schlecht

Chemischer Zustand (Chlorid)

 schlecht



Geht man von mittleren Verweilzeiten aus, wäre bei 10 Grundwasserkörpern eine Fristverlängerung bis 2021 und bei 2 Grundwasserkörpern eine Fristverlängerung bis 2027 zu beantragen.

Bei 6 Grundwasserkörpern wäre auf Grundlage der Verweilzeiten voraussichtlich erst nach 2027 der gute chemische Zustand erreicht.

- Kreisstädte
- Landesgrenzen
- Gewässer

Geschätzte Zielerreichung (mittel)

Grundwasserkörper

- bis einschließlich 2015
- 2016 - 2021
- 2022 - 2027
- später als 2027

- schlechter chemischer Zustand aufgrund von PSM, Nitrat und Ammonium
- schlechter chemischer Zustand aufgrund von Chlorid

E_2470_10102 Nationaler Schlüssel der Grundwasserkörper

Maßnahmenraum

- Abgrenzung der Maßnahmenräume

Landesweites Programm „Zwischenfruchtanbau“ im Rahmen des HALM



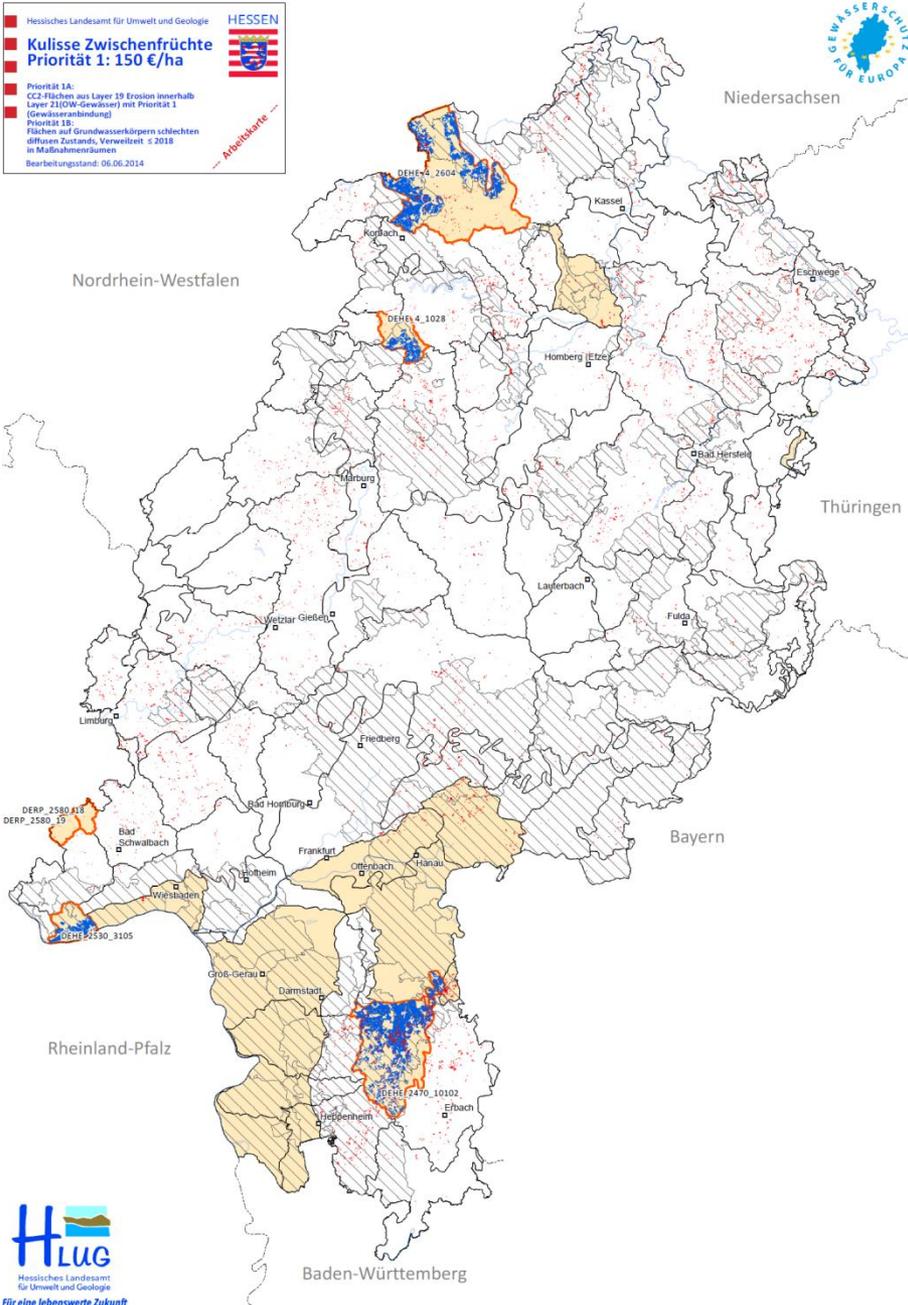
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Kulisse Zwischenfrüchte
Priorität 1: 150 €/ha

Priorität 1A:
 CC2-Flächen aus Layer 19 Erosion innerhalb Layer 21 (OW-Gewässer) mit Priorität 1 (Gewässeranbindung)

Priorität 1B:
 Flächen auf Grundwasserkörpern schlechten diffusen Zustands, Verweilzeit ≤ 2018 in Maßnahmenräumen

Bearbeitungsstand: 06.06.2014

Abgrenzung



Flächen:

Priorität 1 A	5.620 ha
Priorität 1 B	18.000 ha

Kulisse Zwischenfrüchte Priorität 1

Grundwasserkörper

-  schlechter diffuser Zustand
-  Grundwasserkörper mit schlechten diffusen Zustand und einer mittleren Verweilzeit ≤ 2018
-  DEHE_24... nationaler Schlüssel der Grundwasserkörper

Maßnahmenraum

-  Abgrenzung der Maßnahmenräume

Priorität 1A - 150 €/ha (nur mit Beratung)

-  CC2-Flächen aus Layer 19 Erosion innerhalb Layer 21 (OW-Gewässer) mit Priorität 1 (Gewässeranbindung)

Priorität 1B - 150 €/ha (nur mit Beratung)

-  Flächen auf Grundwasserkörpern schlechten diffusen Zustands, Verweilzeit ≤ 2018 in Maßnahmenräumen

Landesweites Programm „Zwischenfruchtanbau“ im Rahmen des HALM

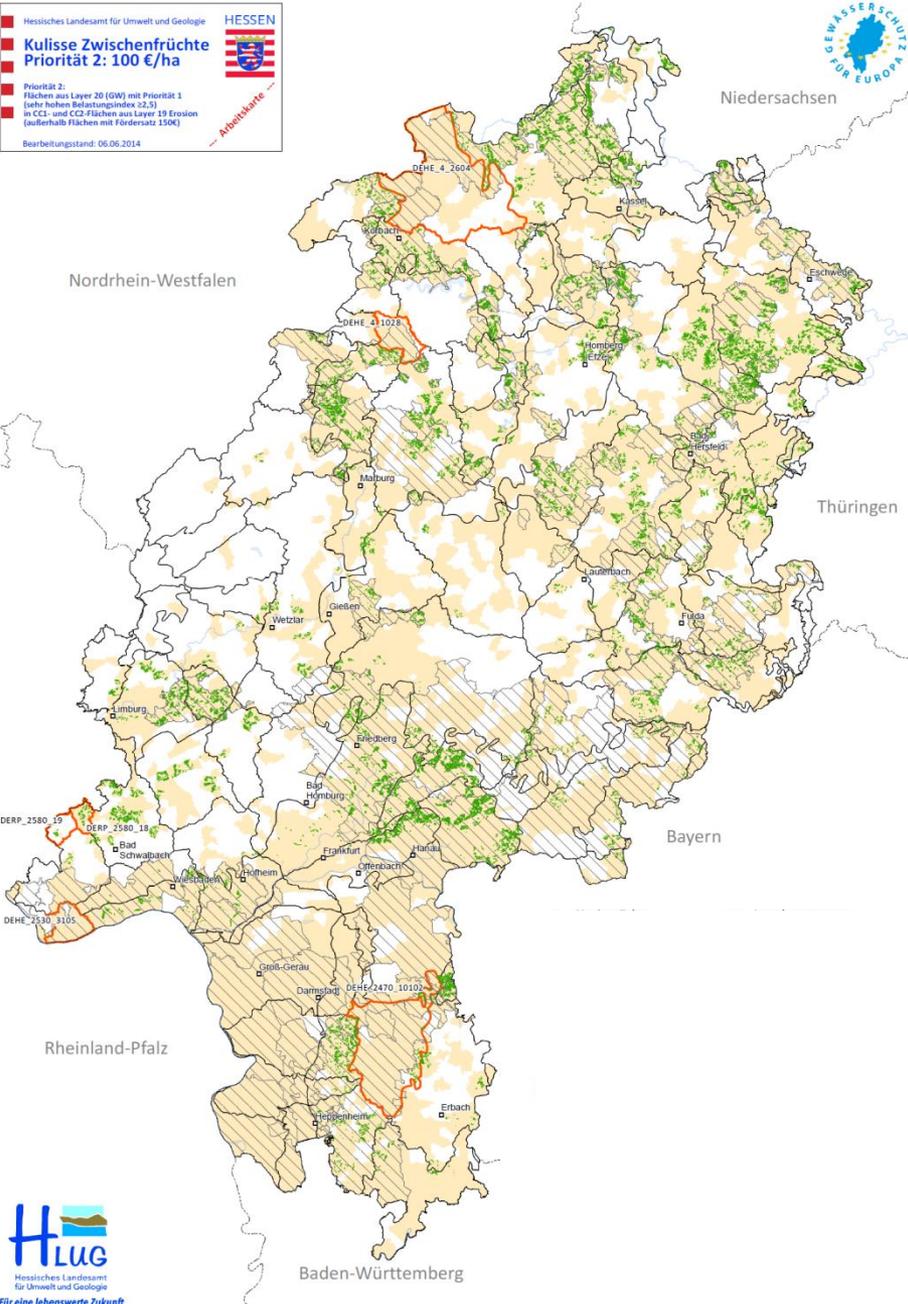


Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Kulisse Zwischenfrüchte
Priorität 2: 100 €/ha

Priorität 2:
Flächen aus Layer 20 (GW) mit Priorität 1
(sehr hohen Belastungsindex $\geq 2,5$)
in CC1- und CC2-Flächen aus Layer 19 Erosion
(außerhalb Flächen mit Fördersatz 150€)

Arbeitskarte

Bearbeitungsstand: 06.06.2014



Kulisse Zwischenfrüchte Priorität 2

Gemarkungen mit sehr hohem Belastungsindex

Emission / Immission von Nitrat- und Ammonium im Grundwasser, Belastungsindex $\geq 2,5$

Grundwasserkörper

Grundwasserkörper

Grundwasserkörper mit schlechten diffusen Zustand und einer mittleren Verweilzeit ≤ 2018

DEHE_24... nationaler Schlüssel der Grundwasserkörper

Maßnahmenraum

Abgrenzung der Maßnahmenräume

Priorität 2 - 100 €/ha

Flächen aus Layer 20 (GW) mit Priorität 1 (sehr hohen Belastungsindex $\geq 2,5$) in CC1- und CC2-Flächen aus Layer 19 Erosion (außerhalb Flächen mit Fördersatz 150€)

Resümee WRRL – Bereich Grundwasser

HESSEN



- Erste Verträge „Maßnahmenräume wurden 2010, letzte Ende 2013 geschlossen
- Mehr als 90 % der Flächen mit hohem Belastungspotential sind in den „Maßnahmenräumen WRRL“ erfasst
- Beratung-WRRL zeigt erste positive Wirkungen (Zwischenfruchtanteil steigt)
- Fortführung und Verfestigung der vertrauensvollen Zusammenarbeit von Landwirten/Winzern und WRRL-Beratern
- *Gemeinsames Vorgehen (Pflanzenschutzdienst Hessen, Bereich Oberflächengewässer und Bereich Grundwasser) hinsichtlich der Minimierung von PSM-Einträgen in oberirdische Gewässer und Grundwässern in belasteten Grund- und Oberflächenwasserkörpern*



Rückkopplung der Controlling-Ergebnisse und Erfahrungen in zukünftige Arbeiten

- *Forcierung des Zwischenfruchtanbaus durch Pilotprojekte sowie*
- *Landesweites Programm im Rahmen des HALM“*
- *Intensivierung der Zusammenarbeit von Maschinenringen und Beratung;
dadurch modernste Technik bei der Ausbringung von Düngern, Saatgut u. a.*
- *Optimierung des Bereichs „Organischer Dünger“ bzw. „Organische Düngungsempfehlung“
durch z. B. Wissenstransfer, Aufbau von Gülle-Börsen, Optimierung der Lagerkapazitäten*
- *Sondermessprogramme in ausgewählten Gebieten mit Gärrestausrückführung*
- *Leuchtturmprojekte bezüglich der Erosionsschutzberatung in „Hot-Spot“-Gebieten*

Instrumentarium und Anreize für die Landwirtschaft auf kooperativer Ebene sind etabliert!

Maßnahmen müssen nun (in GWK mit geringen Verweilzeiten) in den nächsten Jahren hinsichtlich der Herbst-N_{min}-Gehalte und im Grundwasser durch fallende Trends sichtbar werden!