

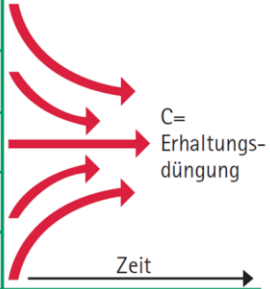
Planspiel Nährstoffüberschüsse

Vortrag am
9. November 2018

Düngung und gesetzliche Regelungen

Klaus Dittert

Abt. Pflanzenernährung und Ertragsphysiologie
Department für Nutzpflanzenwissenschaften der
Georg-August-Universität Göttingen und
Institute of Applied Plant Nutrition
an der Universität Göttingen

Gehaltsklasse	Düngungsempfehlung	Ziel der Düngung: Gehaltsklasse C
A (niedrig)	stark erhöhte Düngung	 C= Erhaltungsdüngung Zeit
B (mittel)	mäßig erhöhte Düngung	
C (hoch)	Erhaltungsdüngung	
D (sehr hoch)	1/2 Erhaltungsdüngung	
E (besonders hoch)	z. Zt. keine Düngung	



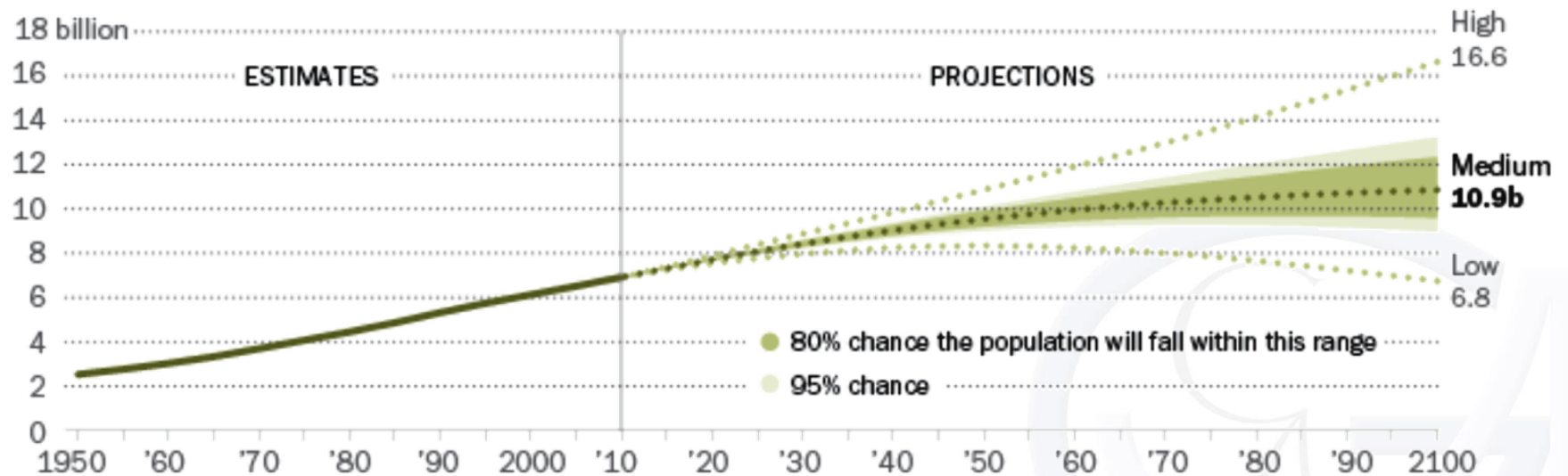
Inhalt

- Gründe für Düngung
- Probleme durch Düngung
- Aktuelle Düngepraxis
- Bisheriger Stand der gesetzlichen Regelungen

Bevölkerungswachstum erfordert weitere Produktionssteigerungen

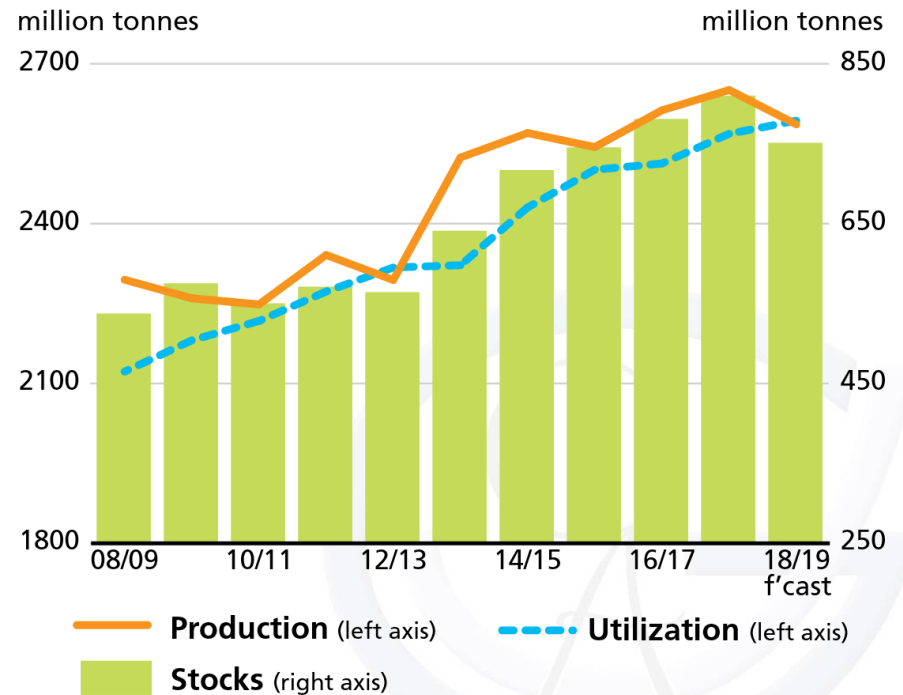
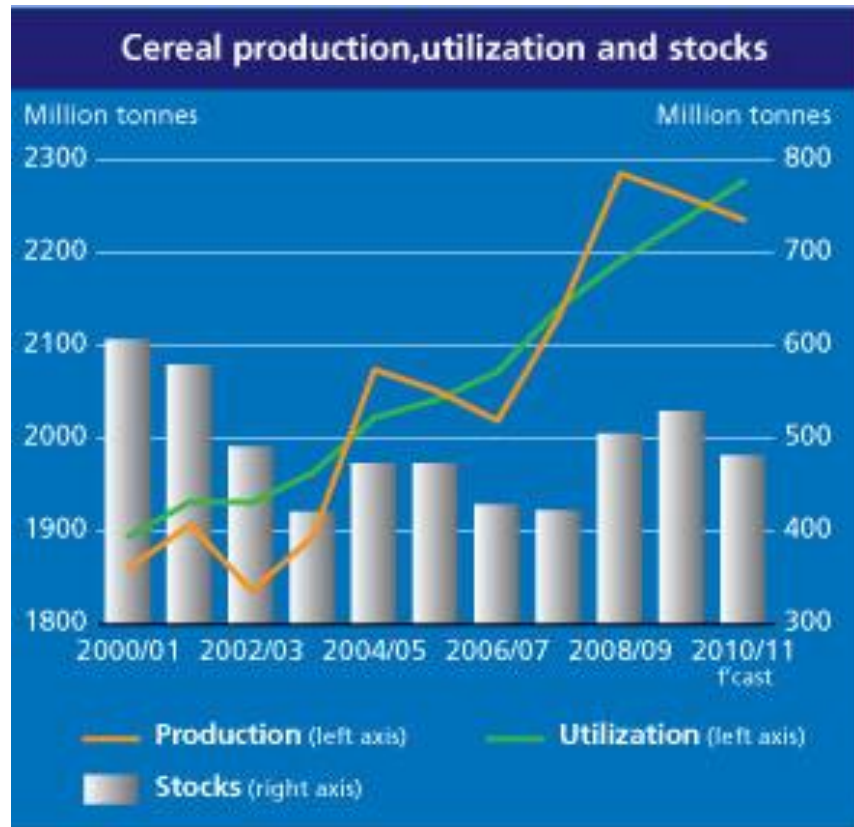
World Population, 1950-2100

Estimated and projected annual world population



Source: United Nations Population Division World Population Prospects, 2012 Revision; "World Population Stabilization Unlikely This Century," *Science*, Oct. 10, 2014

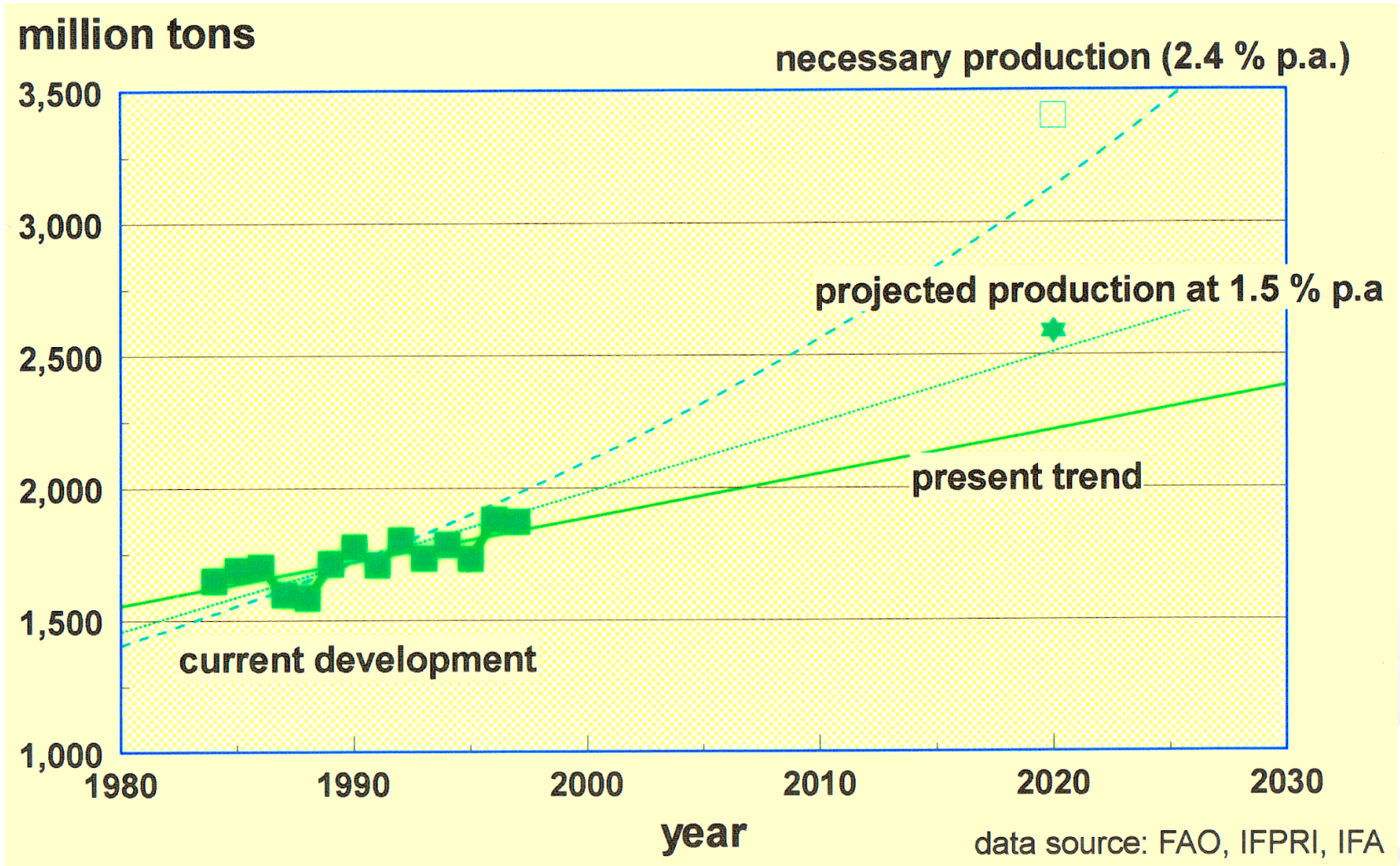
Getreide-Produktion deckt den Bedarf meistens, Getreide-Lager pendeln um 650-700 Mio. Tonnen



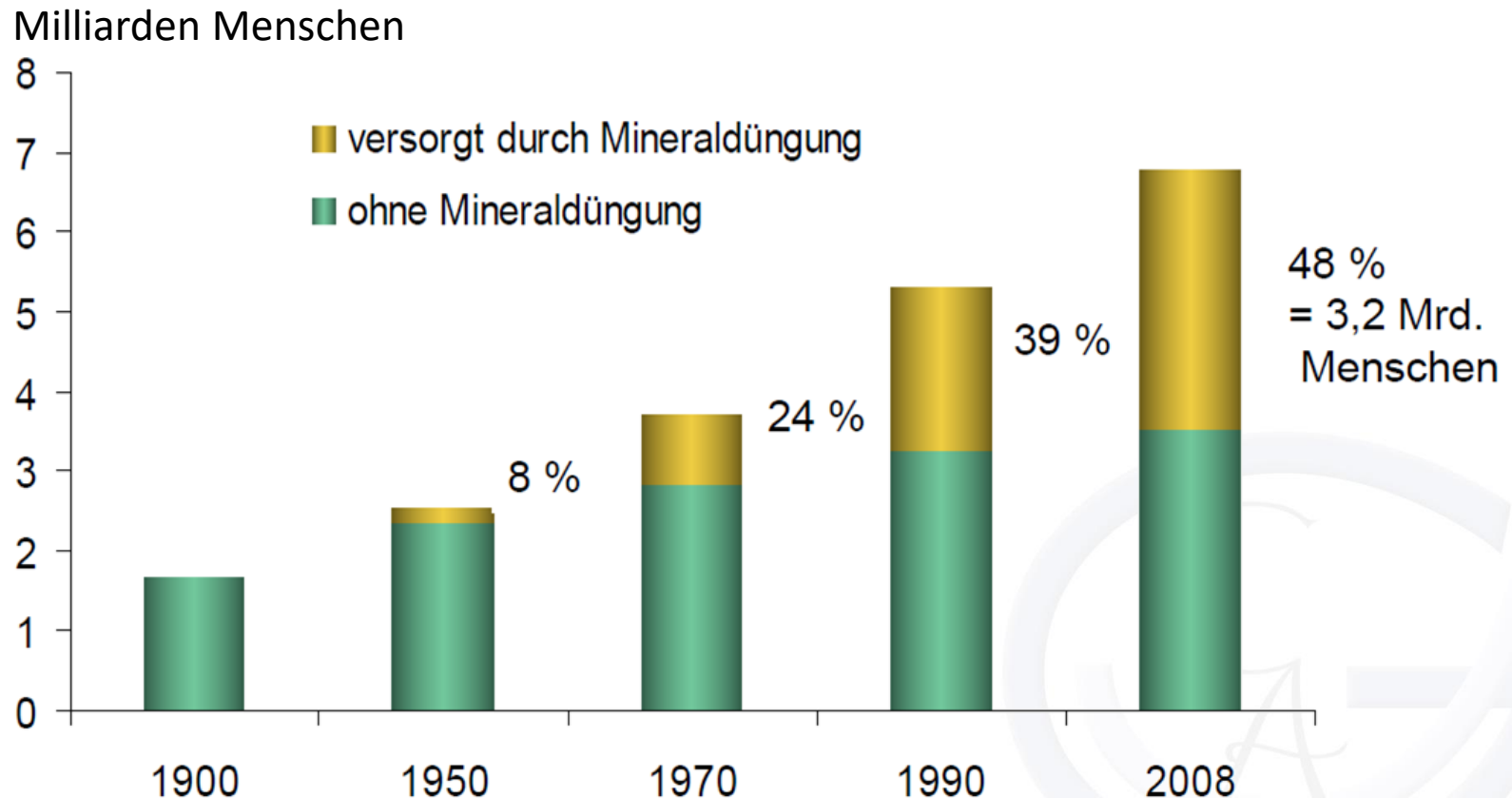
(Daten und
Grafiken FAO 2011 und 2018)

Weltgetreideproduktion

- aktuelle Entwicklung und zukünftiger Bedarf -



Etwa 50 % der Weltbevölkerung wird durch den Einsatz von Mineraldüngemitteln ernährt



(Nach Erismann et al. 2008 How a century of ammonia synthesis changed the world. Nature Geoscience)

Auch organische Düngemittel sind – richtig eingesetzt – ein Segen für die Menschheit.

Umweltbelastungen durch Nährstoffverluste sind massiv

Viel zu viel Stickstoff im Grundwasser

Knapp 60 Prozent der Gewässer überschreiten den Grenzwert für Nitrat

VON KARL DOELEKE, HANNOVER

Um Flüsse, Bäche, Seen und auch das Grundwasser ist es schlecht bestellt in Deutschland – und Niedersachsen steht im bundesweiten Vergleich besonders unrühmlich da. Das ergibt eine Untersuchung des Umweltbundesamtes, wonach „26,5 Prozent aller Grundwasserkörper in Deutschland allein aufgrund von Nitratbelastung in einem schlechten Zustand“ sind. Laut dem ZDF-Magazin „Frontal“ droht deshalb ein teures EU-Vertragsverletzungsverfahren.

Für den schlechten Wert dürf-

te das „Agrarland Nummer eins“ entscheidend mitverantwortlich sein: Erst kürzlich hat die Landesregierung auf Anfrage der SPD-Landtagsfraktion eingeräumt, dass niedersächsische Gewässer sogar „auf rund 62 Prozent der Landesfläche“ in schlechtem chemischem Zustand seien. Verantwortlich dafür ist laut Landesregierung die intensive Düngung der Böden, vor allem in „viehstarken Regionen“ wie dem westlichen Niedersachsen. Der Grenzwert von 50 Milligramm Nitrat pro Liter Grundwasser wird dort laut SPD vielfach überschritten.

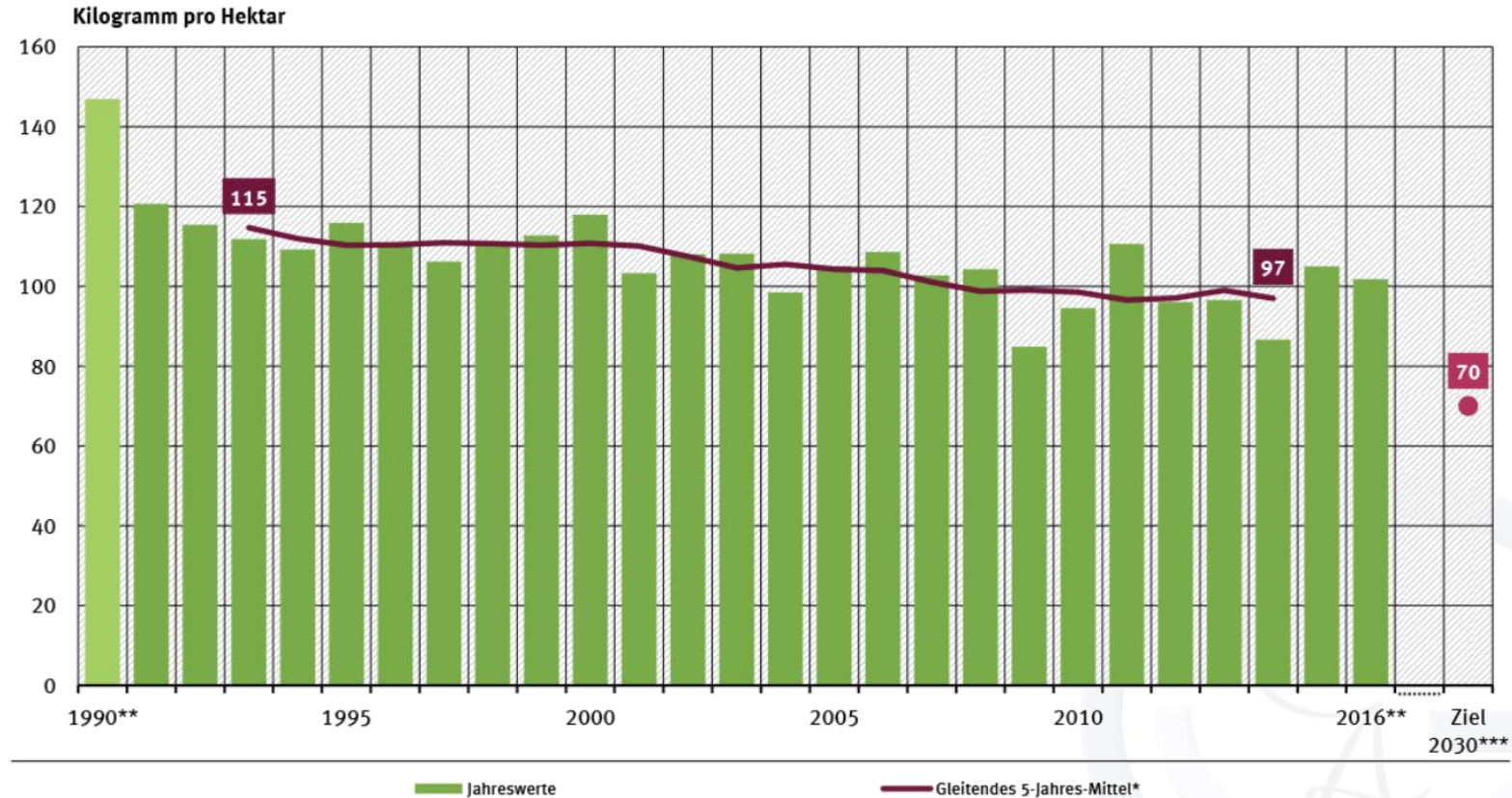
Eigentlich sollten die Schadstoffe bis 2010 deutlich gesenkt werden. Die Landesregierung gab im Januar zu, dass sie das anspruchsvolle Ziel verfehlt hat – trotz eines „großen Aufwandes“, wie eine Sprecherin des Umweltministeriums betont. So hat Minister Hans-Heinrich Sander (FDP) bereits vor drei Jahren 35 Millionen Euro bis 2012 bereitgestellt, um die Qualität des Grundwassers zu verbessern – offenbar mit geringem Erfolg, denn die Stickstoffbelastung stagniert seit 1995 auf unverändert hohem Niveau, wie Sanders Ministerium einräumte.

Die SPD-Umweltpolitikerin Sigrid Rakow fordert deshalb von der Landesregierung, „das Problem endlich ernst zu nehmen“. Bisher trete sie in erster Linie beschwichtigend auf. Rakow lehnt deshalb auch die Ansiedlung von bis zu 400 neuen Hähnchenmastställen im Umkreis des geplanten Hähnchenschlachthofs in Wietze (Kreis Celle) ab: „Mastställe müssen so weitläufig verteilt werden, dass der Mist, der auf die Äcker aufgetragen wird, keine Belastung für das Grundwasser mehr darstellen kann.“

(Göttinger Tageblatt, 1. Febr. 2011)

Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft in Deutschland

Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoff-Gesamtbilanz in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche*



* jährlicher Überschuss bezogen auf das mittlere Jahr des 5-Jahres-Zeitraums

** 1990: Daten zum Teil unsicher, nur eingeschränkt vergleichbar mit Folgejahren, 2016: vorläufige Daten

*** Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, bezogen auf das 5-Jahres-Mittel, d.h. auf den Zeitraum 2028 bis 2032

Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) 2018, Statistischer Monatsbericht Kap. A Nährstoffbilanzen und Düngemittel, Nährstoffbilanz insgesamt von 1990 bis 2016 (MBT-0111260-0000)

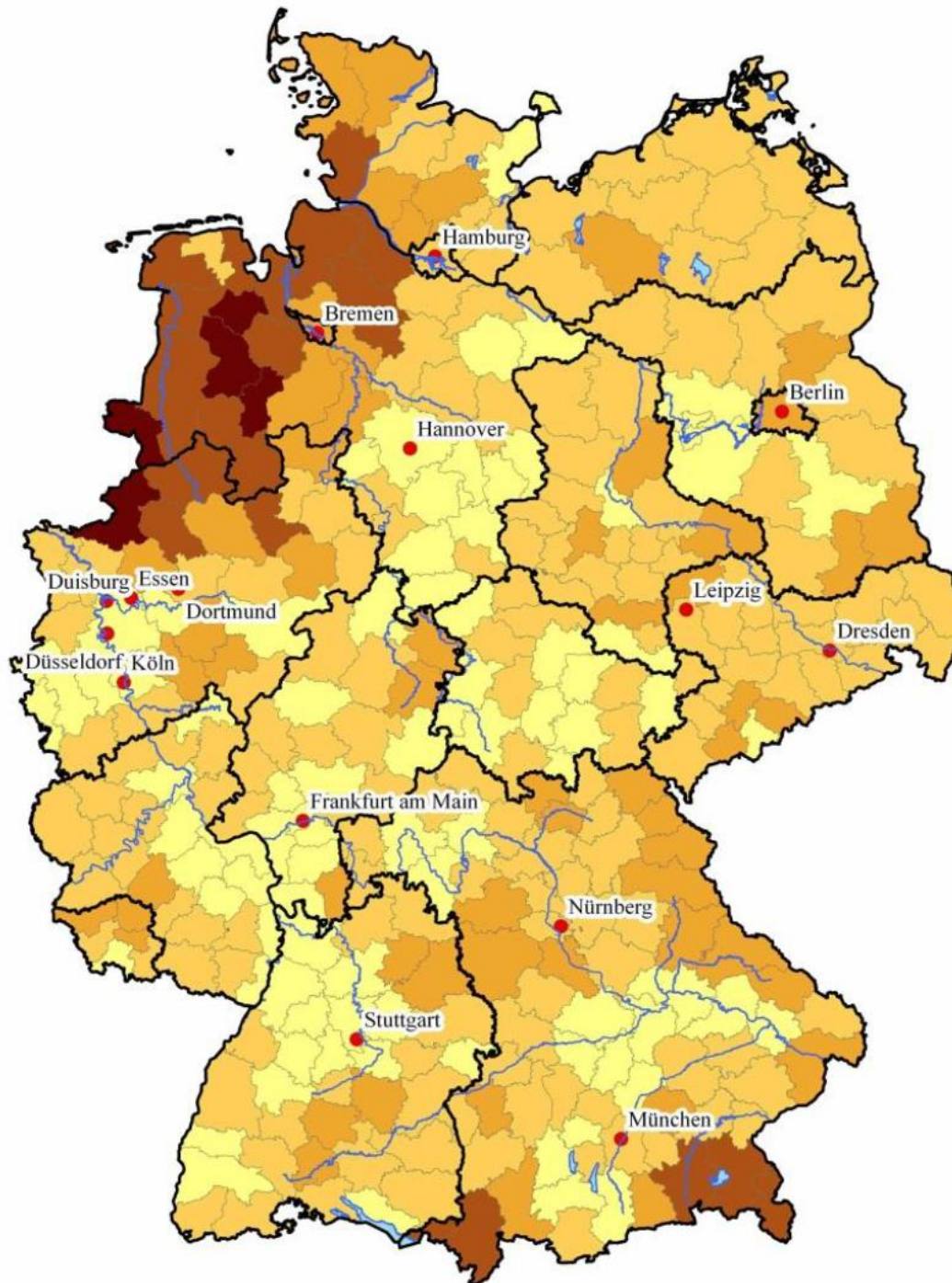
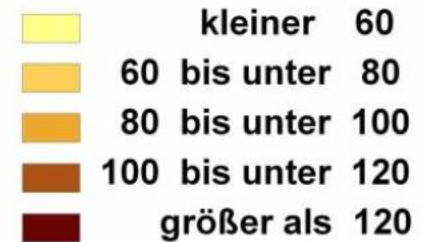
Quelle: BMEL 2018 N-Bilanzen für die Landwirtschaft in Deutschland

„Mittlerer landesweiter N-Bilanzüberschuss im Mittel 2007 bis 2010: 109 kg ha⁻¹ Jahr⁻¹“

Quelle: Niedersächsischer Landtag Drucksache 17/2165 vom 14.10.2014

N-Flächenbilanz- überschuss

(kg N pro ha LF; 2010)
abzgl. NH₃-Verluste,
inkl. N-Deposition [ca. 20 kg N/ha])



-  Fließgewässer
-  stehende Gewässer
-  Meer
- Städte
-  Landesgrenzen
-  Teilräume

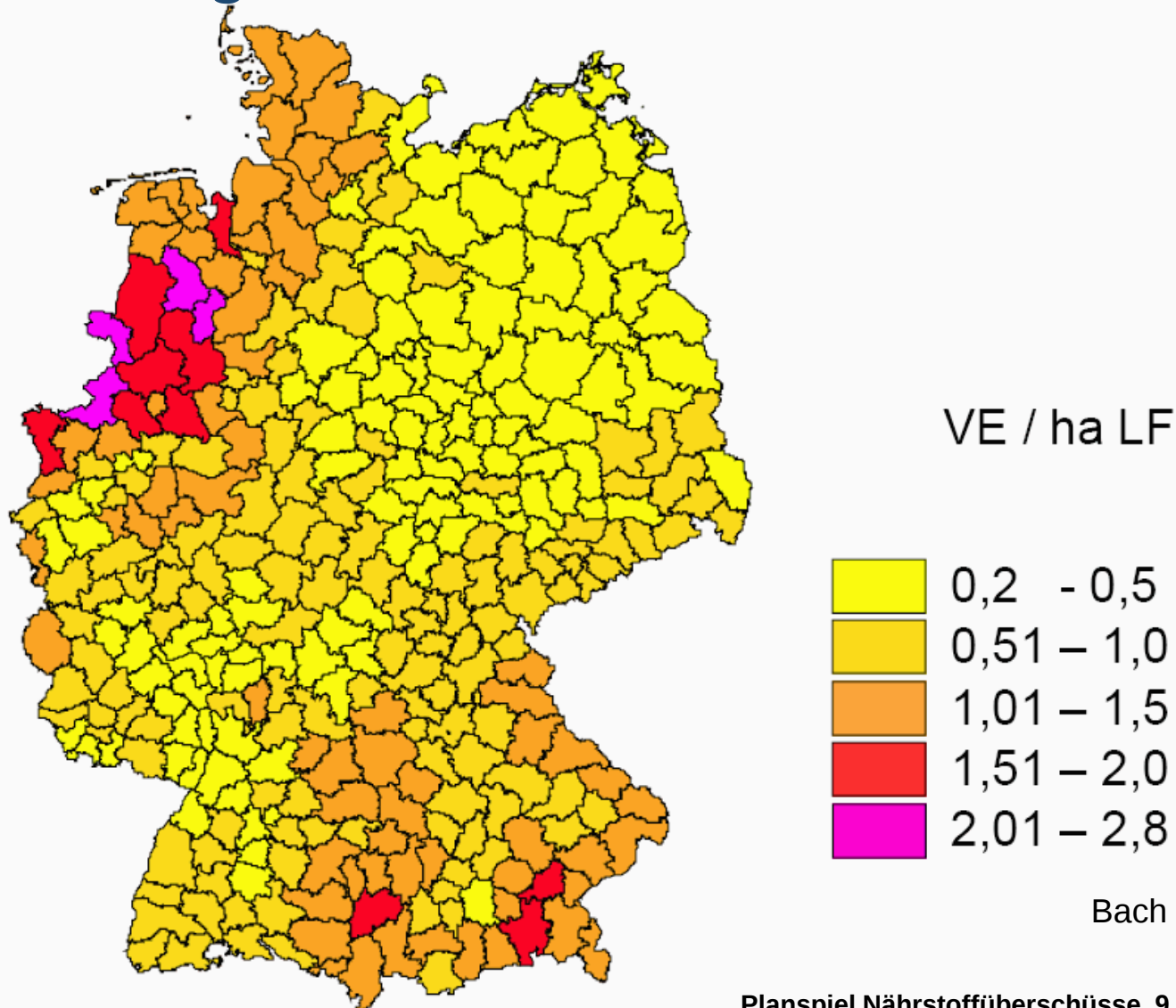


0 25 50 100 150 200
Kilometers

Datenquellen:

*RAUMIS-Berechnungen
(Thünen Institut; Kreins P., 01/2014)*

Viehbesatz im Kreisdurchschnitt: Räumliche Verteilung auf der LF in Deutschland



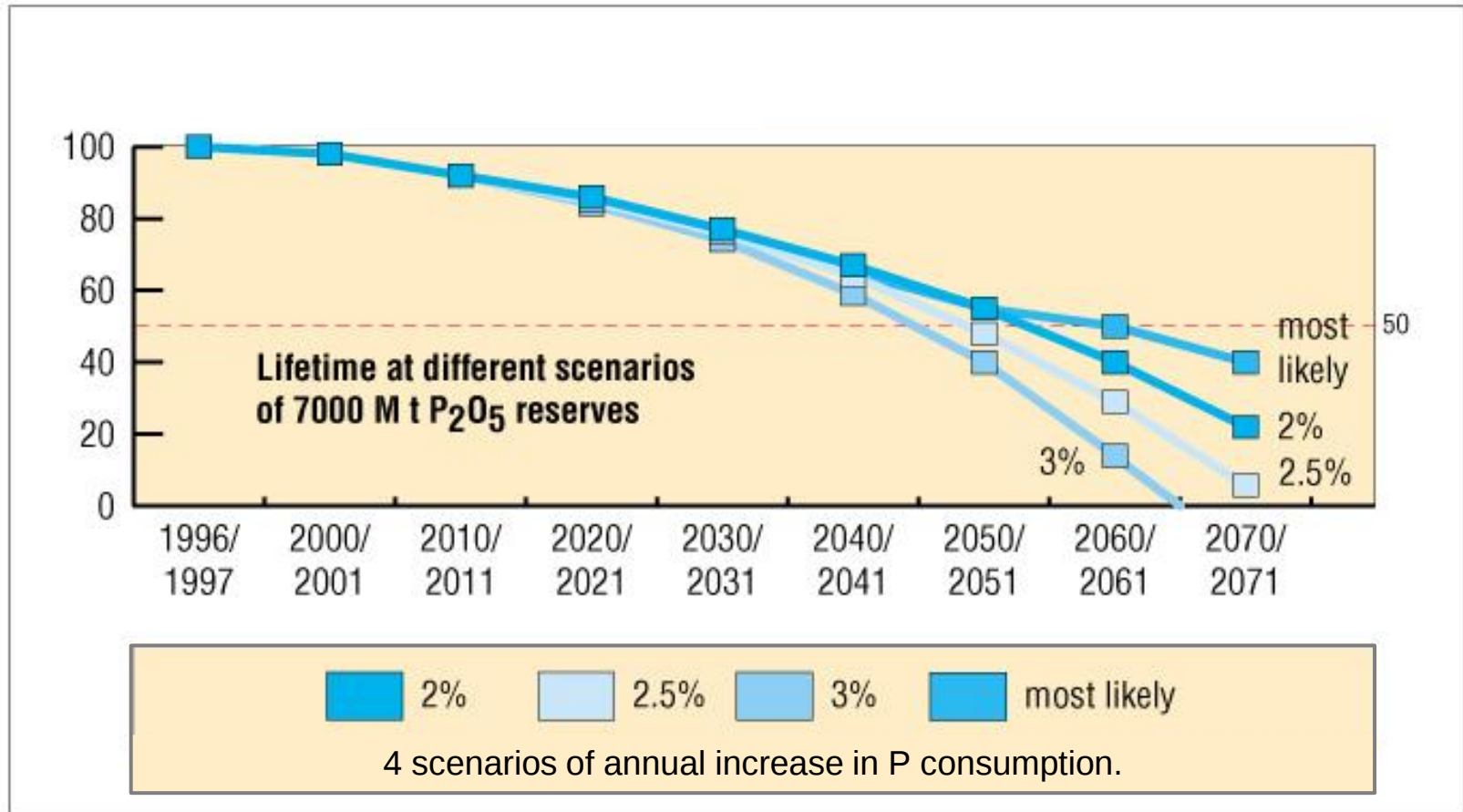
Bach und Frede, 2001

Ökologische Folgen erhöhter Nährstoffeinträge in Gewässer:

- Eutrophierung
- Verdrängung oligotropher Arten
- Abnahme der Artenvielfalt
- Erhöhtes Wachstum von Wasserpflanzen und Algen
- Algenblüte (Bildung von Toxinen)
- „Umkippen“ der Gewässer im Sommer (Sauerstoffmangel durch erhöhten Biomasseeintrag)
- Freisetzung von „Klimagasen“
- Gefährdung der Trinkwassergewinnung (Nitratproblematik)

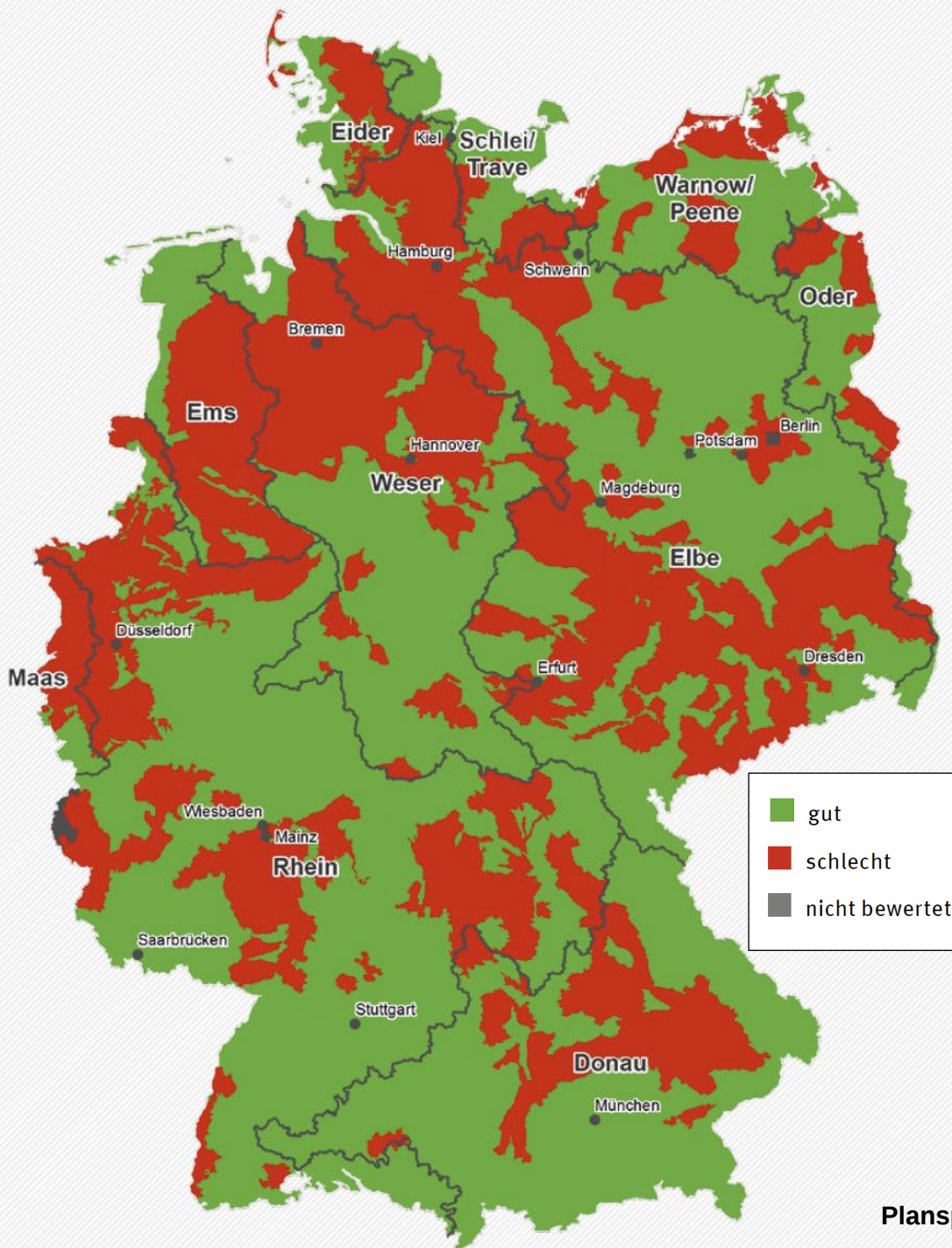


Erwartete Lebensdauer der globalen P-Reserven



(after Steen, 1998, <http://www.nhm.ac.uk/mineralogy/phos/p&k217/steen.htm>)

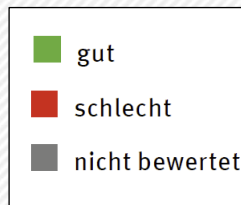
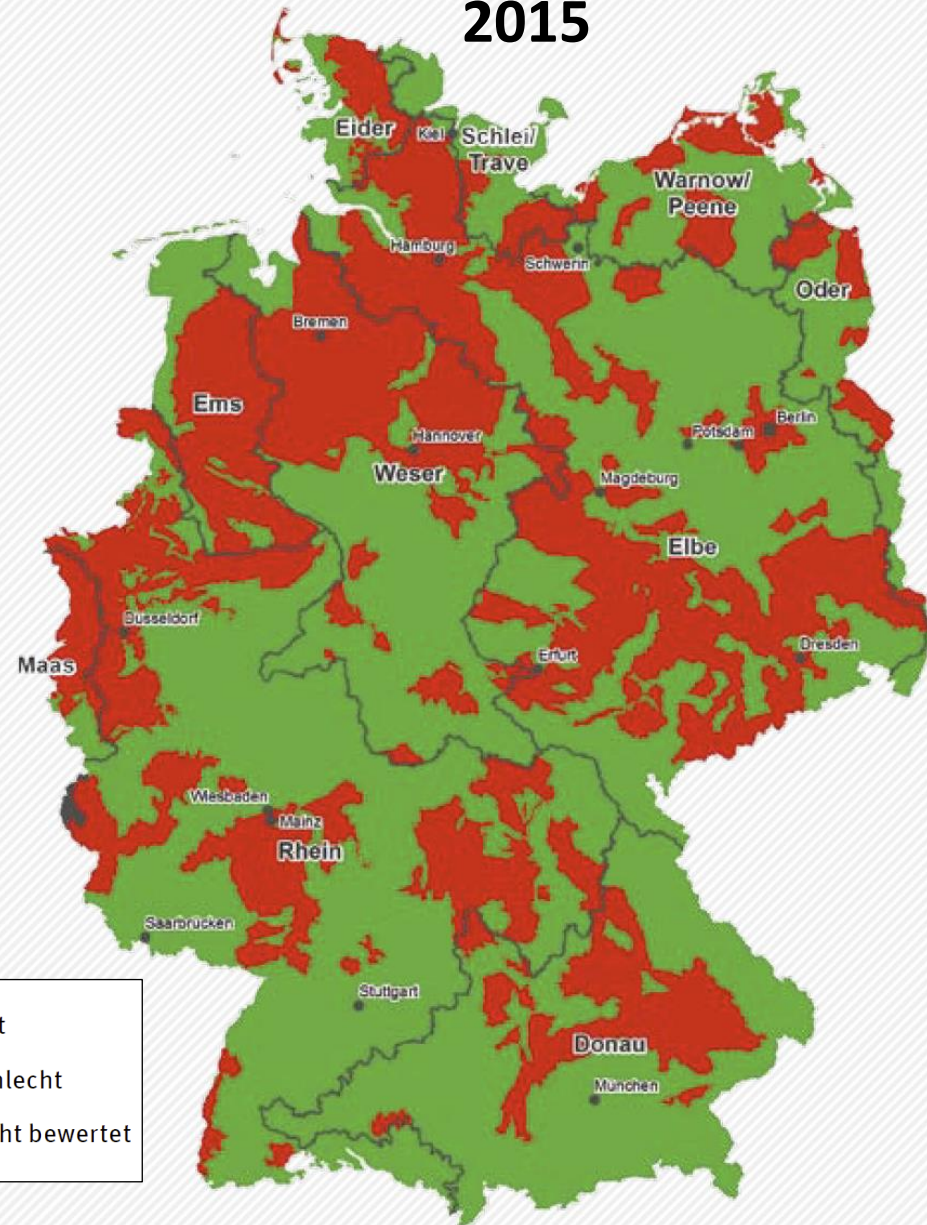
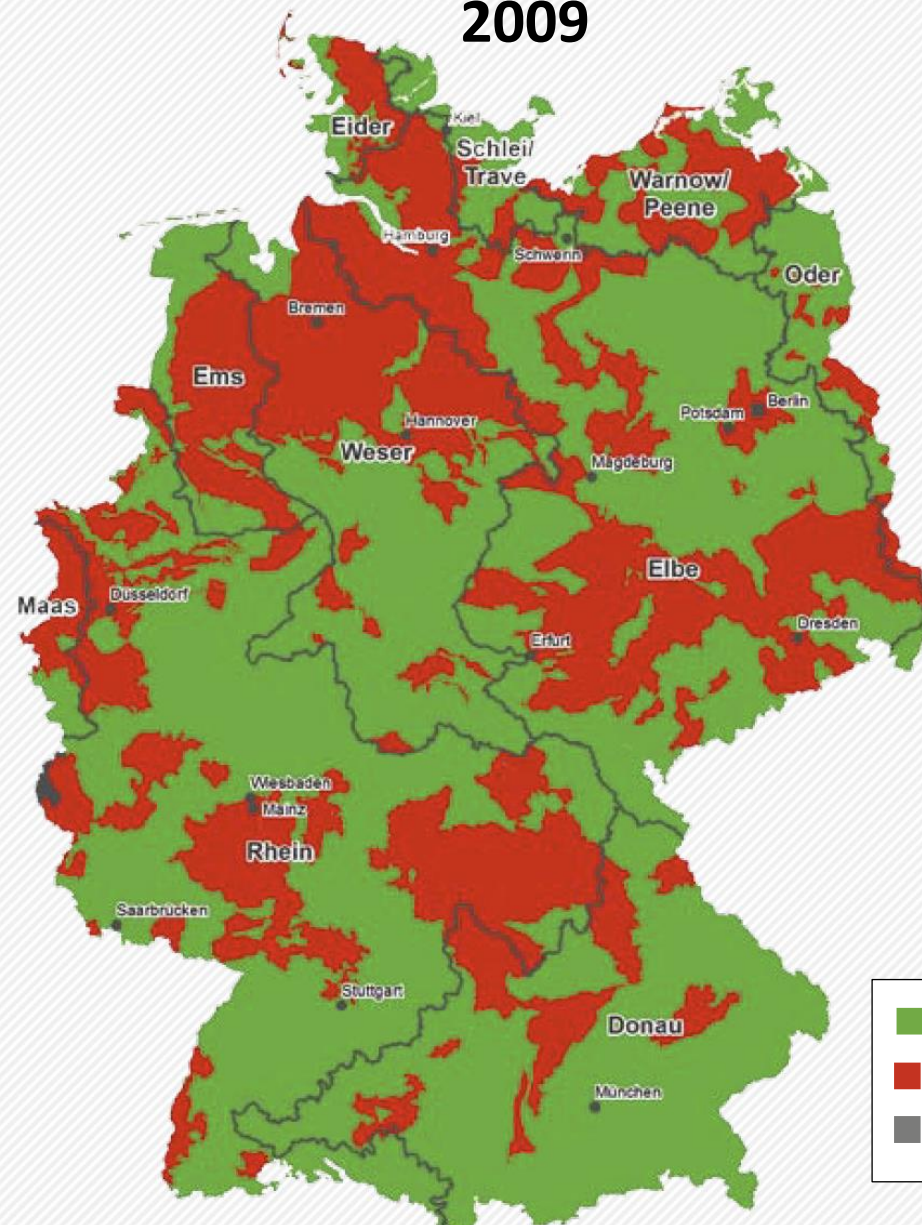
Chemischer Zustand der Grundwasser- körper in Deutschland



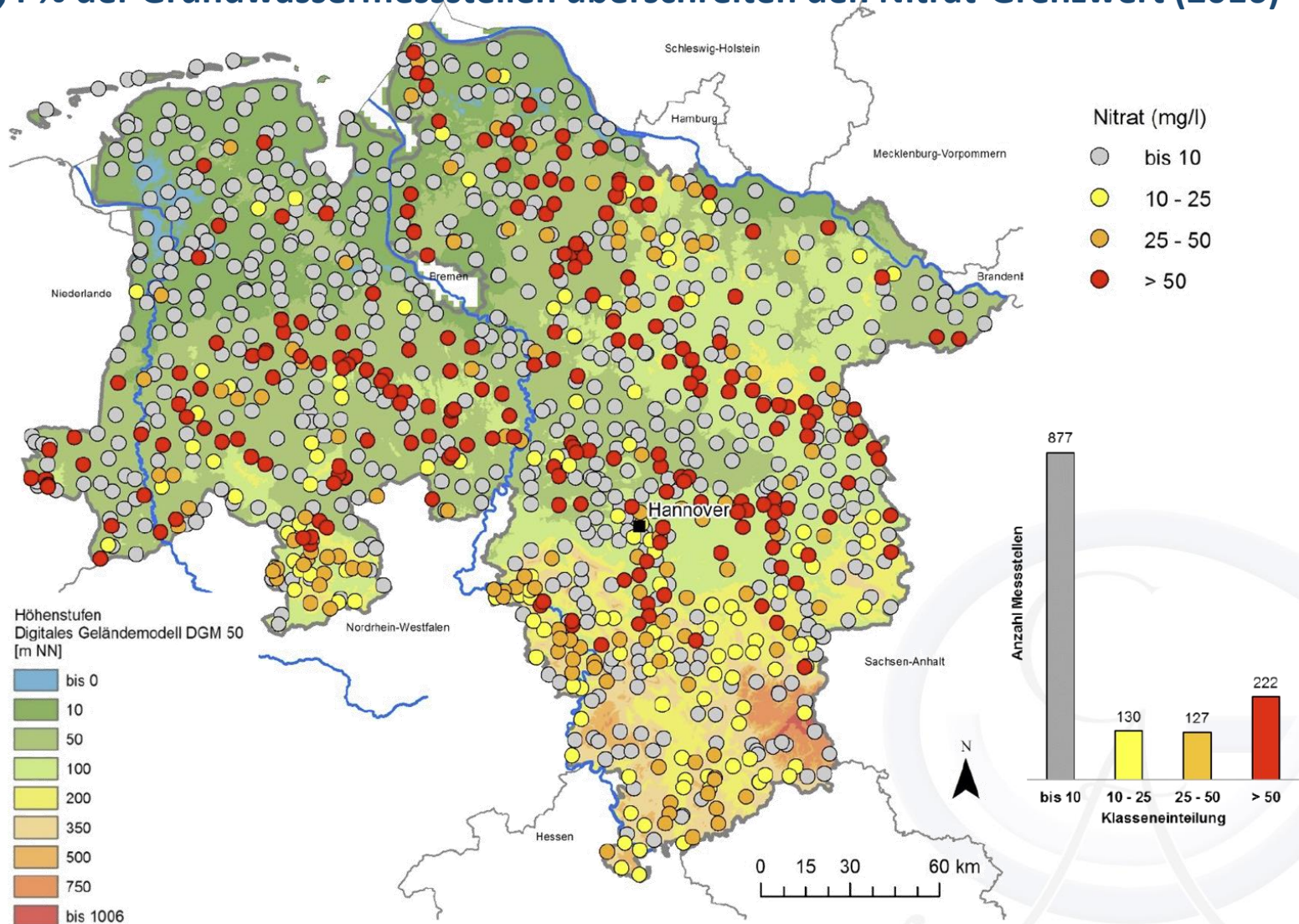
Quelle: Umweltbundesamt
Die Wasserrahmenrichtlinie
Deutschlands Gewässer 2015
Stand 23.3.2016

2009

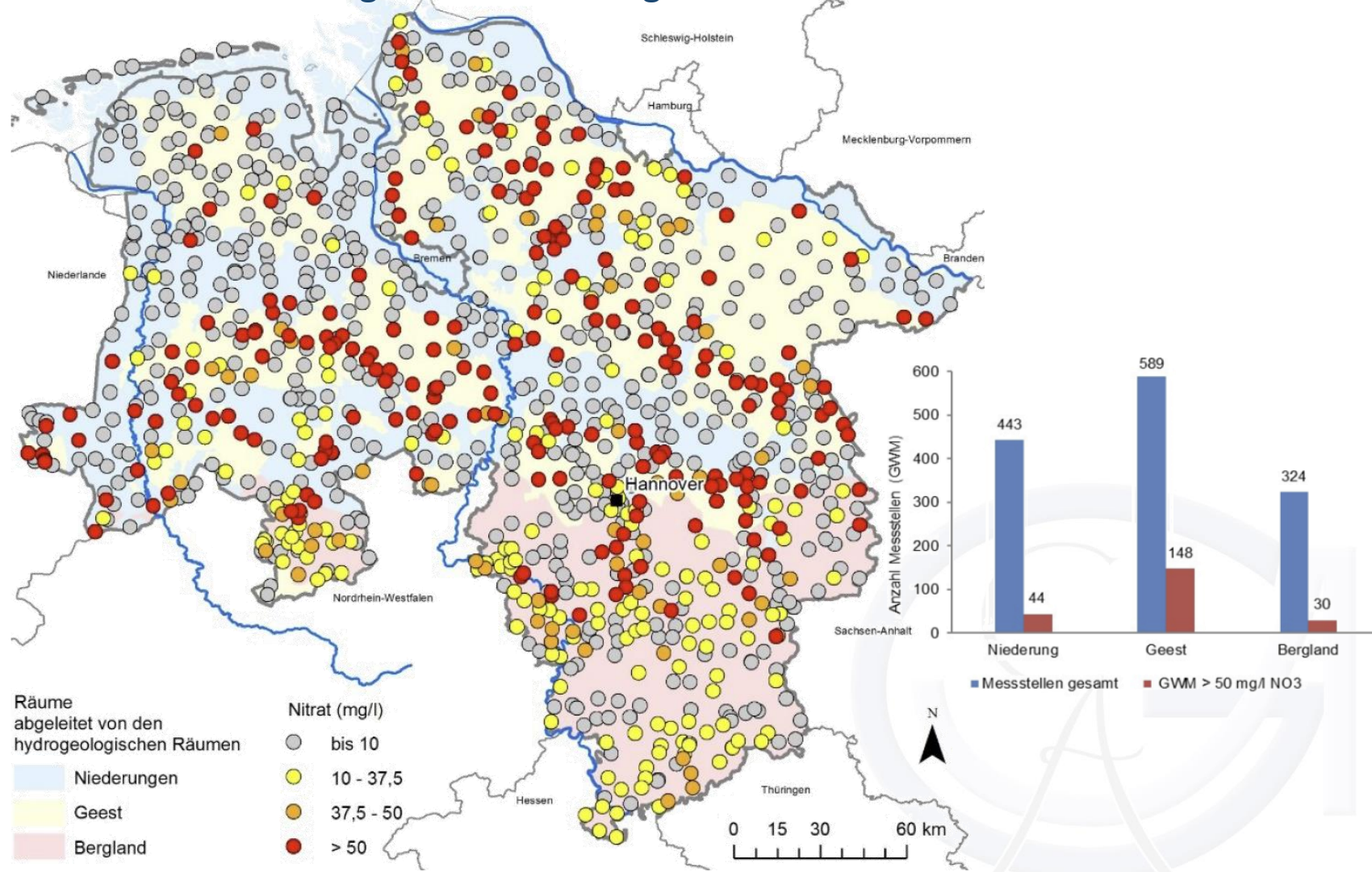
2015



16,4 % der Grundwassermessstellen überschreiten den Nitrat-Grenzwert (2016)



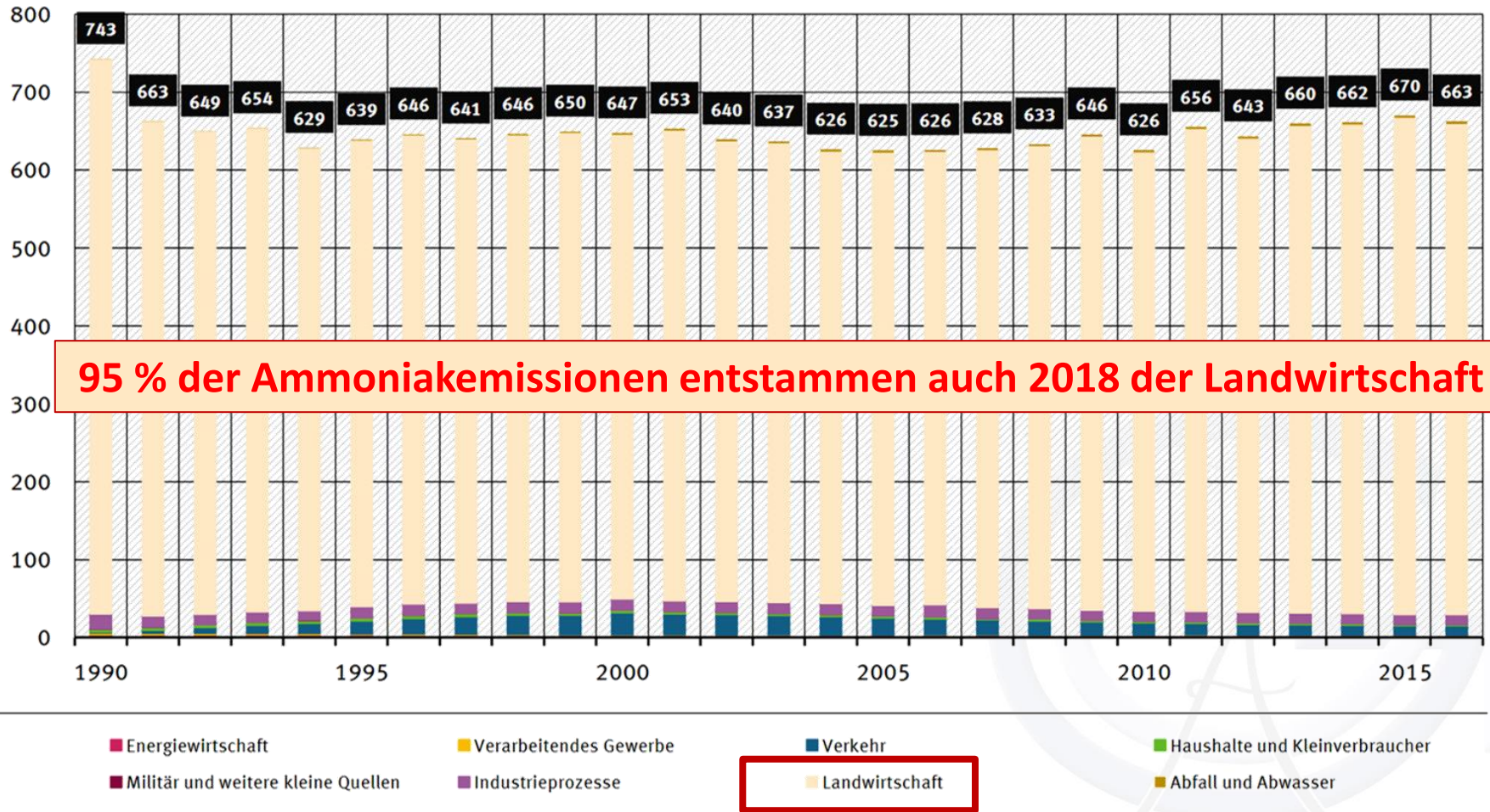
Die Problemstandorte liegen auf den sandigen Geestböden



Quelle: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, 9.11.2018

Ammoniakemissionen nach Quellkategorien

Tausend Tonnen



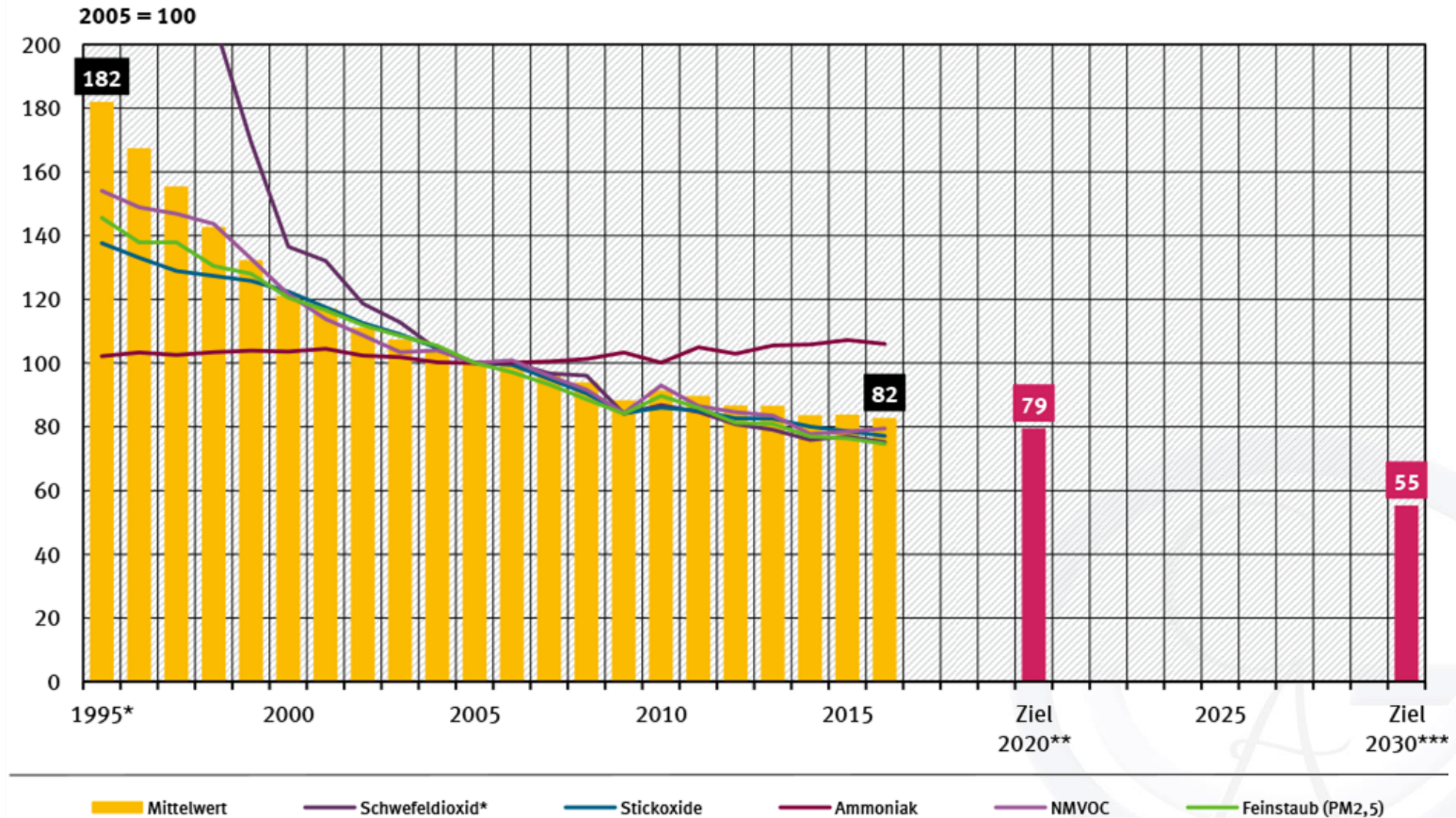
Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr
Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2016 (Endstand 02/2018)

Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

Index der Luftschadstoff-Emissionen

Mittelwert der prozentualen Entwicklung verschiedener Luftschadstoff-Emissionen gegenüber 2005



* Wert Schwefeldioxid 1995: 360

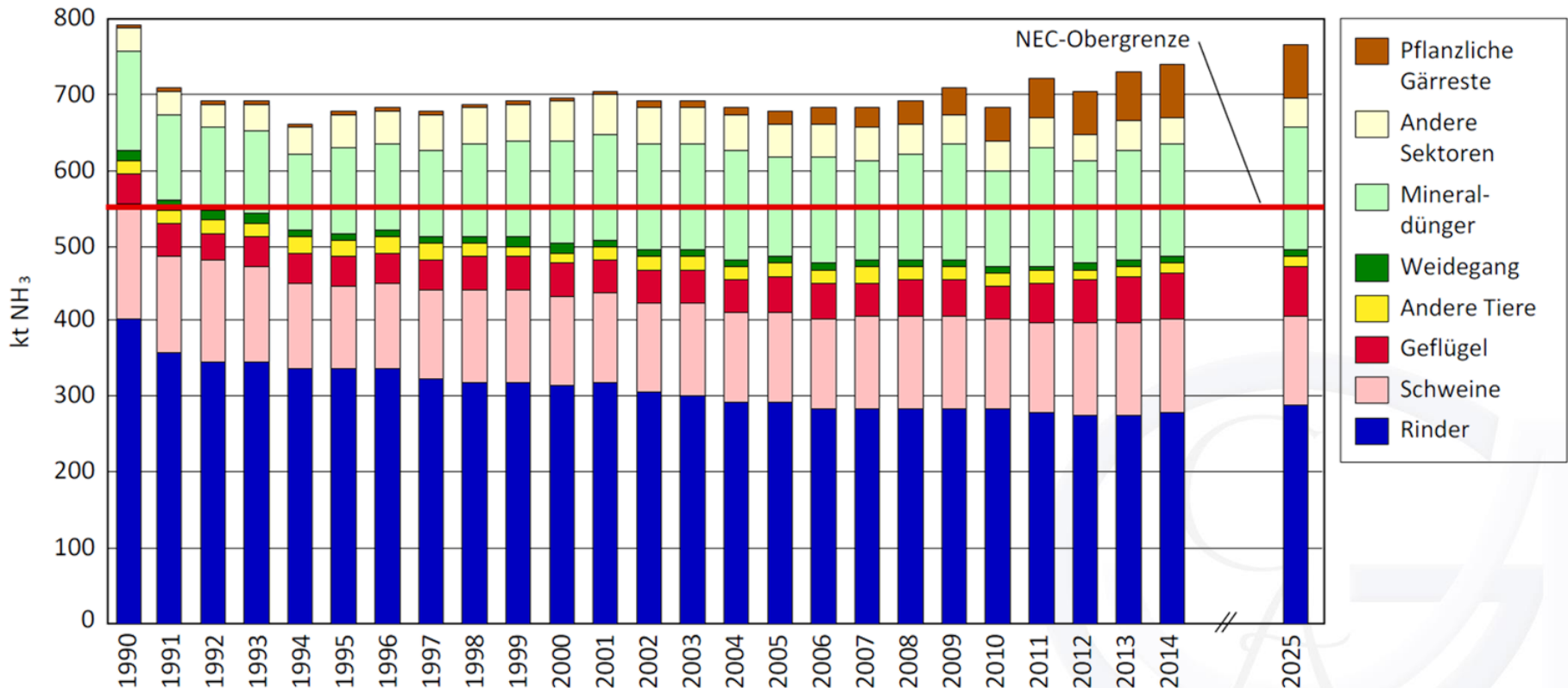
** Zielwert 2020 basiert auf den Reduktionsverpflichtungen des Göteborg-Protokolls

*** Zielwert 2030 basiert auf den Zielwerten für die EU-"National Emission Reduction Commitments" Richtlinie sowie auf dem Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen seit 1990, Emissionsentwicklung 1990 bis 2016 (Endstand 02/2018)

Quelle: UBA 2018 Luftschadstoffemissionen in Deutschland 02/2018

Entwicklung der Ammoniakemissionen des deutschen Agrarsektors mit Projektion für das Jahr 2025



Quelle: GAS-EM, Thünen-Institut für Agrarklimaschutz (2015).

(Quelle: Thünen Report 40, 2016)

Belastung von Oberflächengewässern – Blaualgen-Wachstum meist durch Phosphat limitiert



„Blaualgen: Ab sofort striktes Badeverbot für den Seeburger See“ Quelle: 19.08.2016, HNA



Algenblüte Ostsee

Foto © ESA
2010

Zwischenfazit

Düngung ist lebensnotwendig, aber massive Nachhaltigkeitsprobleme

Ursächlicher Hauptprozess

- Nitratauswaschung
- Phosphataustrag
- Ammoniak-Verflüchtigung
- Lachgasemission

Folgen

- Trinkwassergewinnung
Eutrophierung von Flüssen, Seen, Meeren
- *Eutrophierung* von Flüssen, Seen, Meeren
„Umkippen“
- Atmosphäre, *Eutroph. (terrestr. & aquat.)*
Saurer Regen
- Treibhausgas, Ozonzerstörung

Ressourcenschonung

Rohphosphate begrenzt – P-Düngemittel endlich

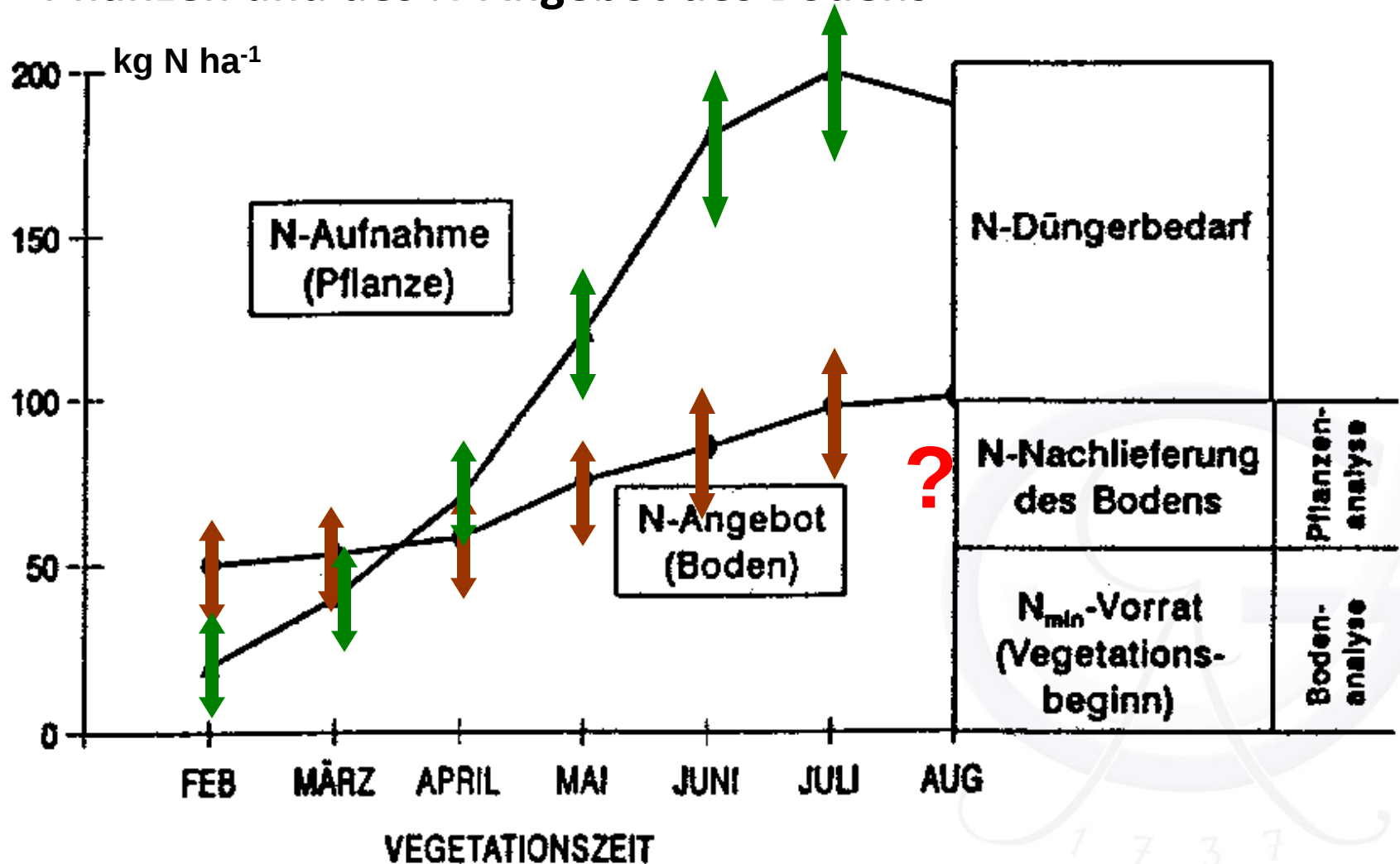
Fossile Brennstoffe endlich – Haber-Bosch-NH₃ sehr energieintensiv

Wie wird die Düngung nach guter fachlicher Praxis heute bemessen?



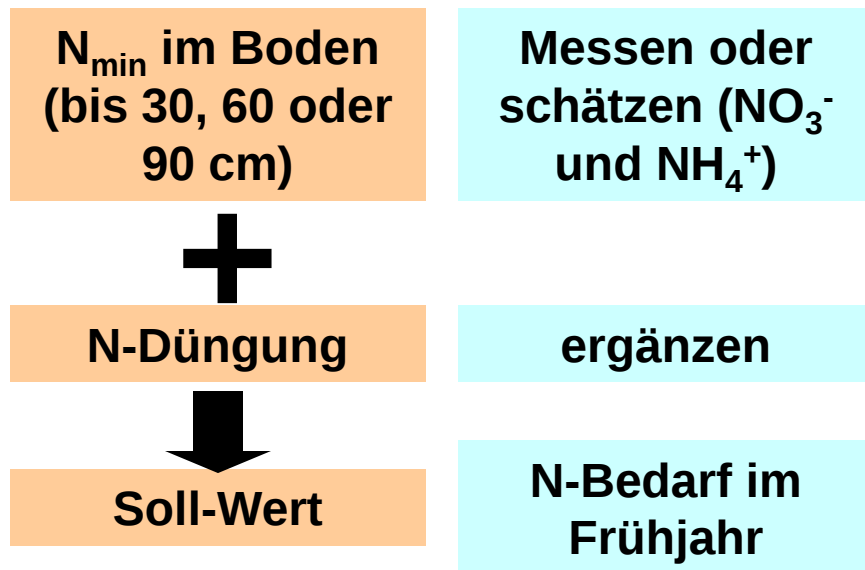
N-Düngerbedarfsermittlung

N-Düngung unter Berücksichtigung des N-Bedarfs der Pflanzen und des N-Angebot des Bodens



Prinzip der $N_{\min}$ -Methode

Analyse der Bodenproben
ergibt z.B. 80 (Feld 1), bzw. 40
 $\text{kg } N_{\min} \text{ ha}^{-1}$ (Feld 2)



(nach Wehrmann und Scharpf)

Stickstoffdüngung nach der neuen Düngeverordnung

N-Gesamt-Bedarfswerte der Pflanzen

- Tabellenanhang der neuen Düngeverordnung 2017
- N-Gesamt-Bedarfswerte aller wichtigen Kulturarten
- Grundlage: viele Hundert Stickstoffdüngerversuche der Landwirtschaftskammern und Landesämter auf landwirtschaftlichen Betrieben
- Erfassung des Gesamt-N-Bedarfs für aktuelle Kulturpflanzenarten und aktuelle Sorten unter Realbedingungen

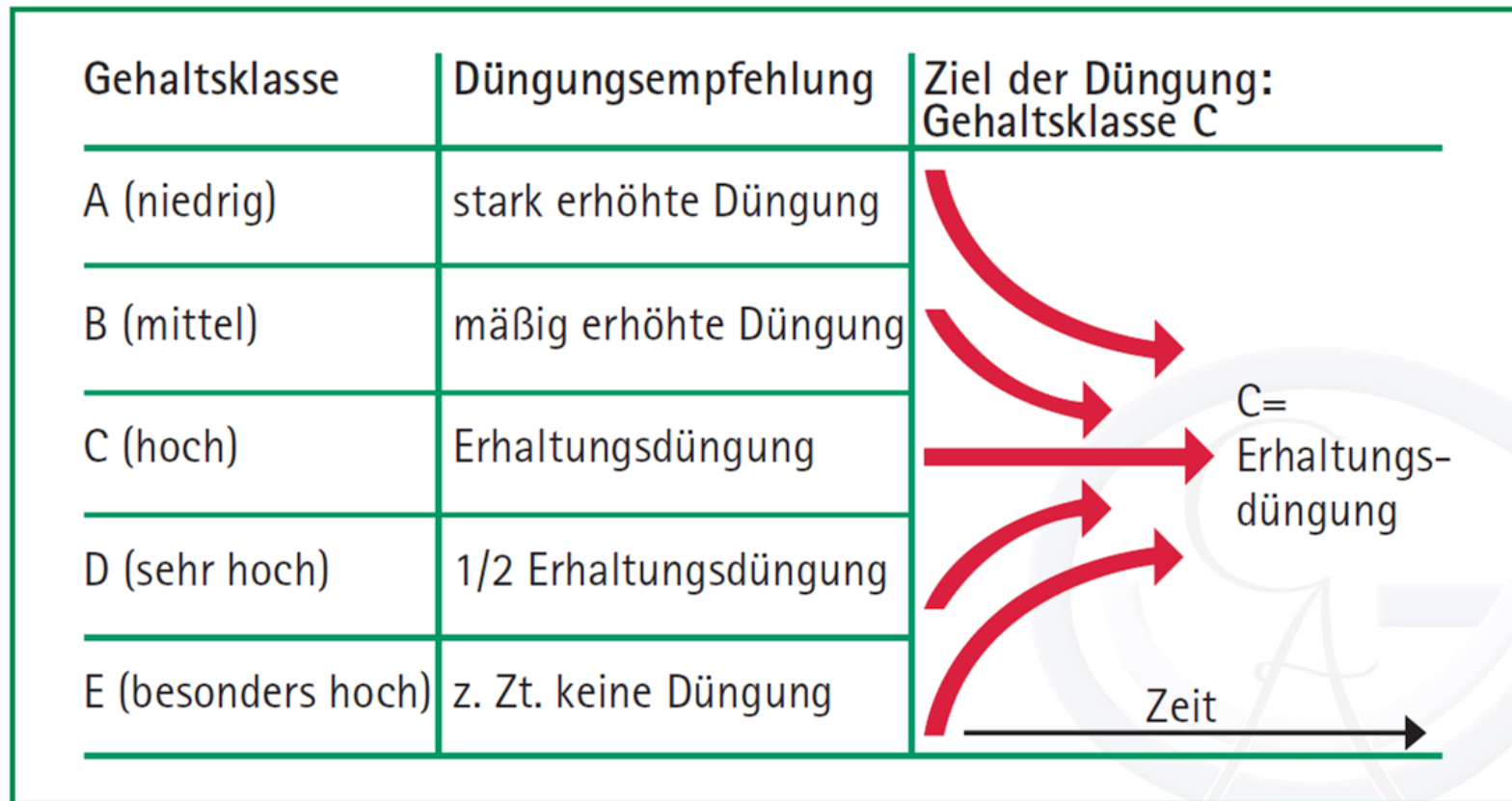
minus

N-Lieferung aus dem Boden

- Jährlich Nmin-Untersuchungen auf ihren Flächen durch oder nutzen dokumentierte Nmin-Daten der Landwirtschaftskammer oder Landesämter (Analyse in den zahlreichen Lufa- oder anderen Laboren)

Düngesystem für die Nährstoffe P, K, Mg und Mikronährelemente: Nährstoff-Gehaltsklassen der Böden

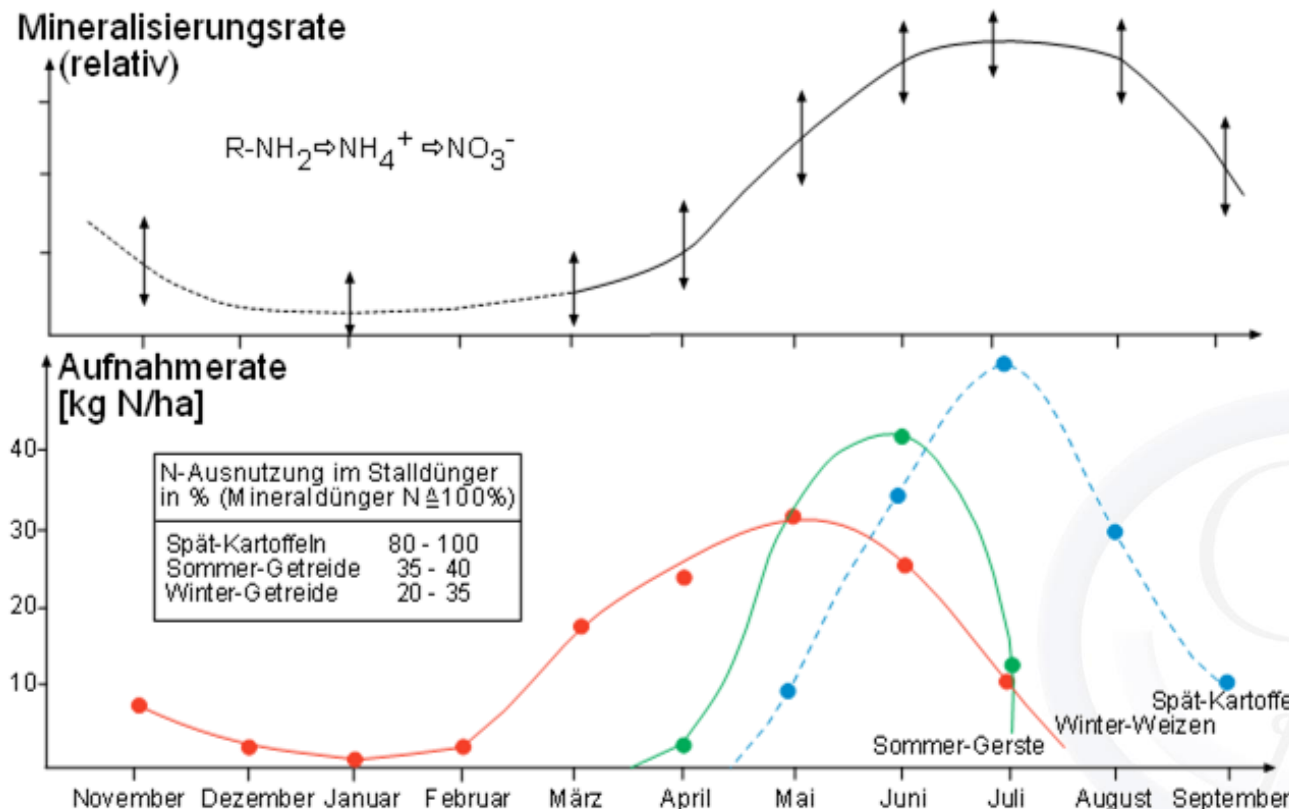
- beruht auf Gehalten an verfügbaren Nährstoffen im Boden -



(Bundesarbeitskreis Düngung BAD 2009)

Probleme der Gülledüngung

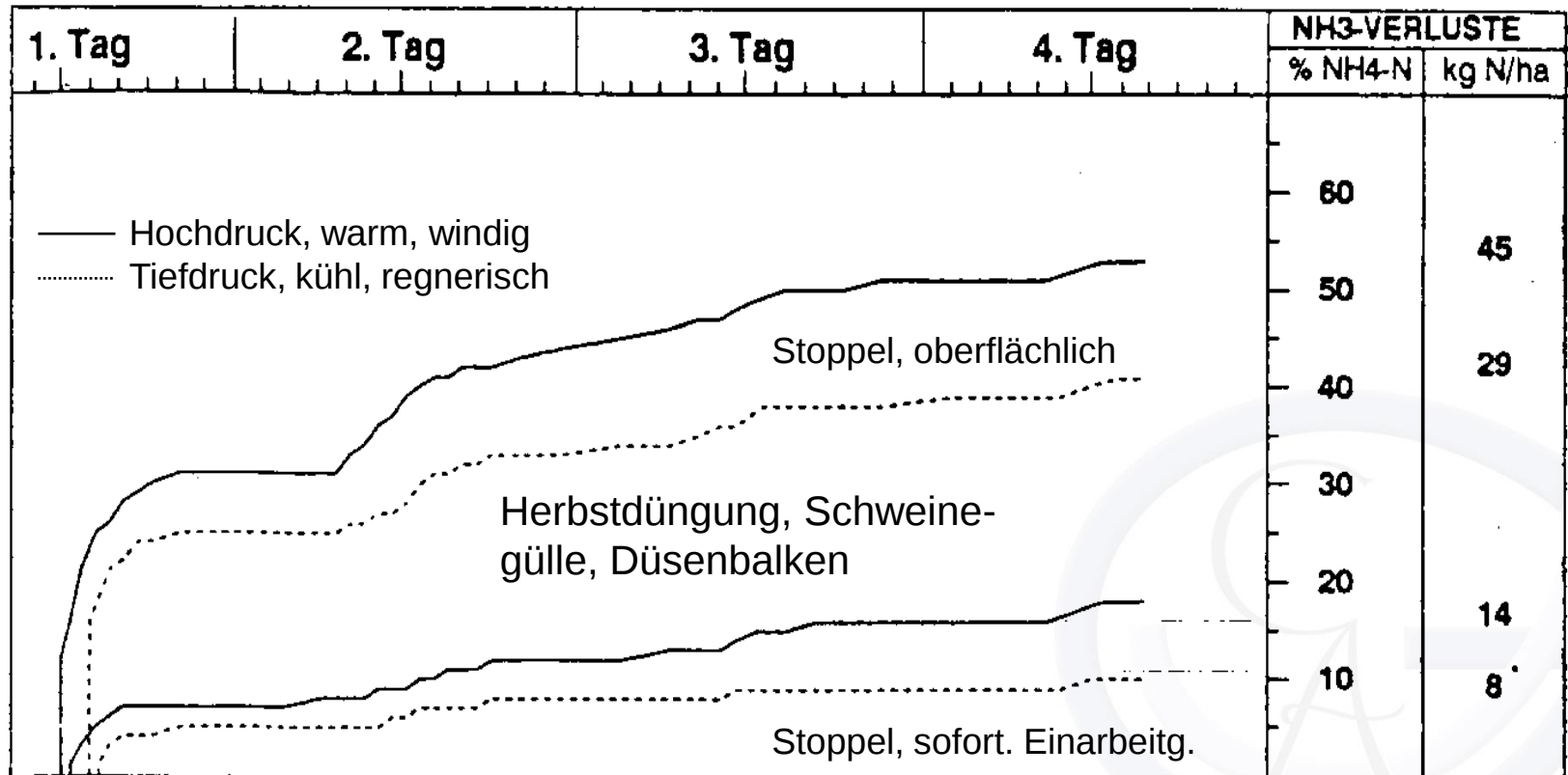
1. Typischer Mineralisierungsverlauf und typische N-Aufnahmeraten verschiedener Kulturpflanzen



(Marschner 1988)

➡ Mist- und Gülleanwendung ist sehr ungünstig für „frühe“ Kulturen und günstig für Kulturen mit langer Vegetationszeit

2. Problem: Ammoniakverluste nach Gülledüngung



(Bless und Sattelmacher, 1991)

Ausbringungstechniken für Gülle



Prallteller



Gülleinjektion

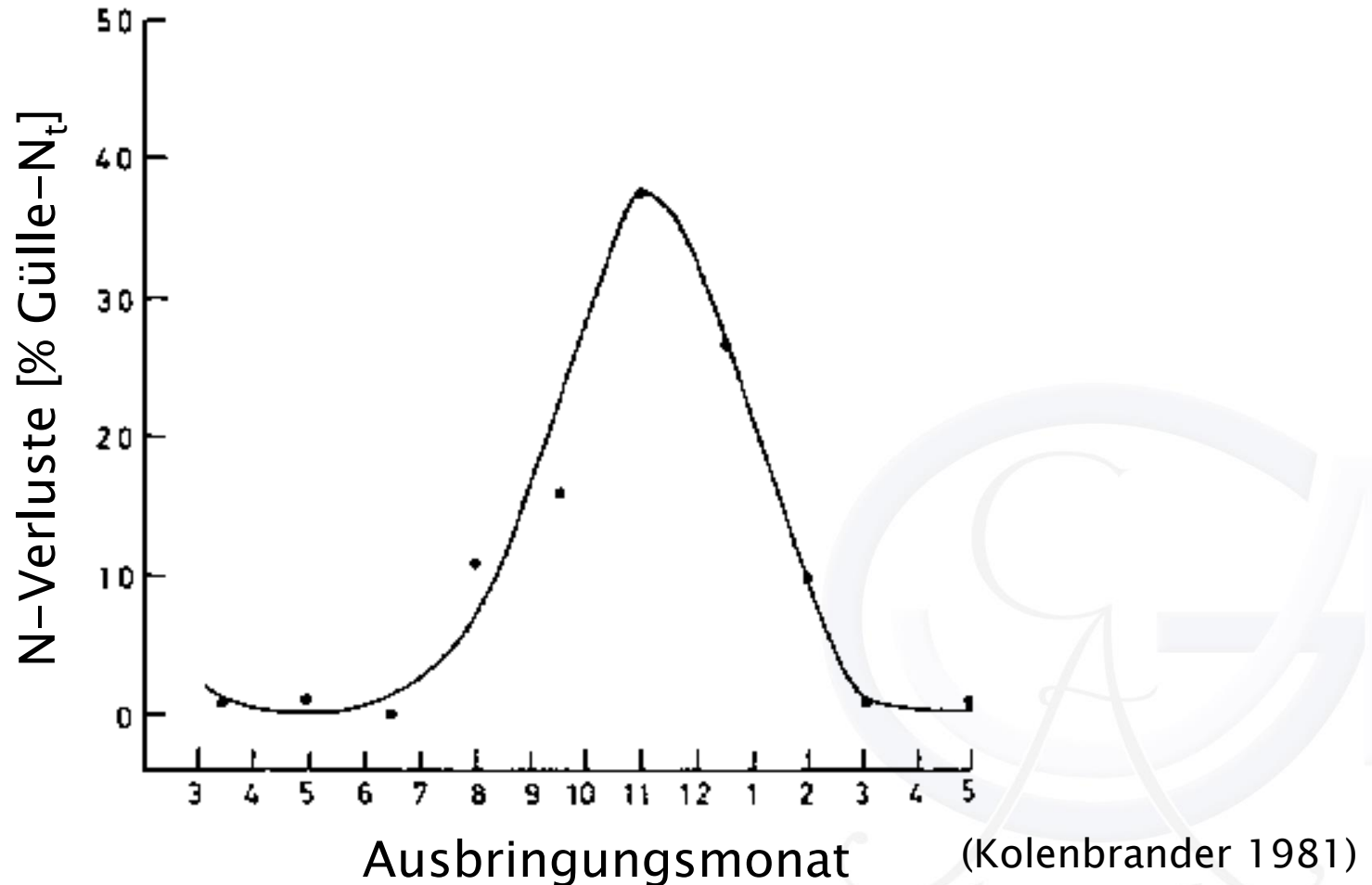


Düsenbalken



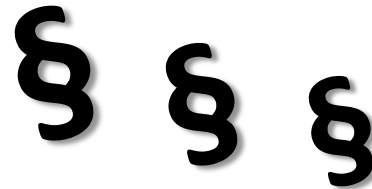
Schleppschlauch

3. Problem: N-Verluste durch Nitratauswaschung (Dauergrünland, Sandboden, Lysimeterversuch)



Gesetzliche Regelungen / Rechtsgrundlagen

4 Rechtliche Ebenen



1. Gesetzliche Grundlage (Grundlegendes zur Düngung)
 - **Düngegesetz** (novelliert 2015)
2. Ausführungsebene A (Welche Stoffe zur Düngung?)
 - **Düngemittelverordnung** (demnächst novelliert)
3. Ausführungsebene B (Wie ist zu düngen?)
 - **Düngeverordnung** (novelliert 2017)
4. Kontrollebene (Wurde richtig gedüngt?)
 - **Stoffstrombilanzverordnung** (novelliert Dez. 2017)

[🏠](#) Machen Sie **top agrar online** jetzt zu Ihrer Startseite!

Neue Düngeverordnung ist beschlossen

31.03.2017 - Stefanie Awater-Esper



Es ist vollbracht, es gibt eine neue von allen Gremien beschlossene Düngeverordnung.

BILD: ARCHIV

Der Bundesrat hat am heutigen Freitag die Reform der **Düngeverordnung** endgültig beschlossen. Damit hat der Kompromiss von **Bund** und Ländern von Ende letzter Woche gehalten. Die Regeln können damit ab Herbst 2017 in Kraft sein.

Der Bundesrat hat heute dem nach langen Verhandlungen zwischen **Bund** und Ländern gefundenen Kompromiss für eine neue **Düngeverordnung** zugestimmt. Damit sie in Kraft treten kann fehlt nun nur noch die Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt. Damit können die neuen Regeln zur Herbstbestellung 2017 gelten. Der Deutsche Bauernverband (**DBV**) ruft nun zu einer intensiven Beratung und praxistauglichen Handhabung der neuen Düngeregeln in der **Landwirtschaft** auf. „Die Umsetzung des neuen Düngerechts wird einen weitreichenden strukturellen Anpassungsprozess in der **Landwirtschaft** auslösen und vielen Betrieben enorme Veränderungen abfordern“, betonte **DBV**-Präsident **Joachim Rukwied**. Dies müsse durch intensive Beratung, praxistaugliche Handhabung und Umsetzung sowie durch begleitende Förderung etwa für

emissionsmindernde Ausbringungstechnik flankiert werden.

Düngerordnung vom 26.5.2017 (DüV, Auszug)

§ 1 Geltungsbereich

Die Verordnung regelt (1) die gute fachliche Praxis bei der Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und (2) das Vermindern von stofflichen Risiken durch das Aufbringen von Düngemitteln ... auf diesen (und anderen) Flächen.

§ 2 Begriffsbestimmungen

Landwirtschaftlich genutzte Flächen sind alle landwirtschaftlich und gartenbaulich genutzte Flächen, auch Sonderkulturen, sofern ihnen Düngemittel zugeführt werden. Ausgenommen sind Flächen für geschlossene und erdelose Kulturverfahren, Gewächshäuser, Folientunnel

Schlag, Bewirtschaftungseinheit, Düngjahr, Düngung, Nährstoffzufuhr, Nährstoffabfuhr, Nährstoffbedarf, Düngbedarf, wesentliche Nährstoffmengen ($> 50 \text{ kg N}$, $> 30 \text{ kg P}_2\text{O}_5$), wesentliche Nährstoffgehalte ($> 1,5\% \text{ N}$, $> 0,5\% \text{ P}_2\text{O}_5$), wesentliche Gehalte an verfügbarem Stickstoff ($> 10\%$ des N_{ges} CaCl_2 -löslich), oberirdische Gewässer, Grundwasser ... Betriebsinhaber, Betrieb

§ 3 Grundsätze für die Anwendung

- (1) Die Anwendung von Düngemitteln... ist auf ein Gleichgewicht zwischen dem voraussichtlichen Nährstoffbedarf der Pflanzen und der Nährstoffversorgung aus dem Boden und aus der Düngung auszurichten.
- (2) Vor Aufbringung wesentlicher Nährstoffmengen an N und P ist für jeden Schlag der Düngebedarf sachgerecht festzustellen.
- (3) Der Düngebedarf darf nicht überschritten werden. (neu seit 2017!)
- (4) Gehalte an Gesamtstickstoff, verfügbarem Stickstoff oder Ammoniumstickstoff und Gesamtposphat bekannt (Datenblatt /wiss. anerkannte Methode)
- (5) Ermittlung des Düngebedarfs eines Schlages bzw. einer Bewirtschaftungseinheit unter Berücksichtigung folgender Einflussfaktoren:
 1. der Nährstoffbedarf des Pflanzenbestandes für die unter den jeweiligen Standort- und Anbaubedingungen zu erwartenden Erträge und Qualitäten
 2. die im Boden verfügbaren und die voraussichtlich zusätzlich pflanzenverfügbar werdenden Nährstoffmengen sowie Festlegung
 3. ...

§ 4 Ermittlung des Düngebedarfs an Stickstoff und Phosphat

- (1) Stickstoffdüngbedarf bei Ackerland als standortbezogene Obergrenze**
 - Tabellenanhänge für Stickstoffbedarf von Ackerkulturen
 - Verfügbarer Stickstoff im Boden messen nach zugelassenen Verfahren
 - Nachlieferung von Stickstoff aus früheren organischen Düngungen
- (2) Stickstoffdüngbedarf bei Grünland als standortbezogene Obergrenze**
 - Tabellenanhänge für Stickstoffbedarf von Grünland
 - Verfügbarer Stickstoff im Boden messen nach zugelassenen Verfahren
 - N_2 -Fixierung der Leguminosen
 - Nachlieferung von Stickstoff aus früheren organischen Düngungen.
- (3) Phosphatdüngbedarf**
 - Tabellenanhänge für Phosphatbedarf der Pflanzenkulturen
 - Verfügbares Phosphat im Boden messen nach zugelassenen Verfahren
 - Festlegung von Phosphat im Boden

§ 5 Besondere Vorgaben für die Anwendung bestimmter Düngemittel...

- (1) Keine Aufbringung, wenn Boden überschwemmt, wassergesättigt, gefroren oder schneebedeckt
- (2-5) Direkter Eintrag und Abschwemmen von Nährstoffen in oberirdische Gewässer ist zu vermeiden (Abstandsvorgaben zu Gewässern 1-20 m)

§ 6 Zusätzliche Vorgaben für die Anwendung bestimmter Düngemittel

- (1) **Gülle, Gärreste u.ä. unverzüglich einarbeiten (max. 4 h)**
- (2) Ab 1.2.2020 Harnstoff-Mineraldünger nur mit Urease-Hemmstoff oder unverzüglich einarbeiten
- (3) Ab 1.2.2020 Flüssige organische Dünger wie Gülle, Gärreste etc. nur noch in Streifenausbringung oder unverzüglich einarbeiten
- (4) Flüssige organische Dünger wie Gülle, Gärreste maximal 170 kg N ha⁻¹ im Betriebsdurchschnitt
- (8, 9) Winterpause (Acker max. 60 kg N ha⁻¹ im Herbst, nur bestimmte Kulturen, sonst Pause bis 31. Januar; Pause im Grünland von 1. November – 31. Januar)

§ 7 Anwendungsbeschränkungen und Anwendungsverbote

- (1) Anwendung von Düngemitteln, ... **entgegen den Anwendungsbeschränkungen der Düngemittelverordnung ist verboten**
- (2) Keine Verwendung von auf Knochenmehl, Fleischknochenmehl oder Fleischmehl basierenden Düngemitteln ... auf Grünland, Dauergrünland oder zur Kopfdüngung im Gemüse- oder Feldfutterbau
- (3) Keine Gülledüngung im Gemüsebau

§ 8 Nährstoffvergleich

- (1) Nährstoffvergleiche sind jährlich bis 31. März für N und P vorzunehmen
 - Zu- und Abfuhr für die landwirtschaftlich genutzte Fläche insgesamt
 - Zusammenfassung der Ergebnisse der Vergleiche für jeden Schlag
- (2) Verweise auf Tabellenanhänge
- (3) Nährstoffabfuhr von den Grobfutterflächen bei tierhaltenden Betrieben

§ 9 Bewertung des betrieblichen Nährstoffvergleichs

- (1) Der Betriebsinhaber hat der nach Landesrecht zuständigen Stelle die betrieblichen Nährstoffvergleiche auf Verlangen vorzulegen
- (2) Im Dreijahres-Mittel darf ein Überschuss von 50 kg Stickstoff je Hektar und Jahr nicht überschritten werden
- (3) Im Sechsjahres-Mittel darf ein Überschuss von 10 kg Phosphat (10 kg P_2O_5) je Hektar und Jahr nicht überschritten werden

§ 10 Aufzeichnungen

§ 11 Anforderungen an die Geräte zum Aufbringen

§ 12 Fassungsvermögen von Lagern für Gülle und Gärrückstände

- (3) Ab 2020 Kapazität für eine Lagerung über 9 Monate

§ 13 Besondere Anforderungen an Genehmigungen... durch Landesregierungen

§ 14 Ordnungswidrigkeiten ... Strafzahlungen

Weiterhin Stoffstrombilanzverordnung für
tierhaltende Betriebe und Betriebe die Gülle
oder Gärreste aufnehmen.

Planspiel Nährstoffüberschüsse

Vortrag am
9. November 2018

Düngung und gesetzliche Regelungen

Gehaltsklasse	Düngungsempfehlung	Ziel der Düngung: Gehaltsklasse C
A (niedrig)	stark erhöhte Düngung	C= Erhaltungsdüngung Zeit →
B (mittel)	mäßig erhöhte Düngung	
C (hoch)	Erhaltungsdüngung	
D (sehr hoch)	1/2 Erhaltungsdüngung	
E (besonders hoch)	z. Zt. keine Düngung	

Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit

