Zukunftstagung Ökolandbau 2014

Ökolandbau & Gewässerschutz
Probemfeld oder Lösungsansatz?

Jürgen Heß

FG Ökologischer Land- & Pflanzenbau
Universität Kassel-Witzenhausen

Thallwitz
26. November 2014

FÖL Fachgebiet Ökologischer Land- & Pflanzenbau

ÖkologischeAgrarwissenschaften UNIKASSEL

2 THEMA DES TAGES Samstag/Sonntag, 12./13. April 2014, Nr. 86 Süddeutsche Zeitung

Belastetes Trinkwasser Deutschlands Bauern düngen noch immer, was die Ställe hergeben. Inzwischen kommen selbst Gär-Reste aus Biogas-Anlagen auf die Felder. Das hat in manchen Regionen katastrophale Folgen. Bereits in einem Viertel der Trinkwasser-Reservoirs ist die Nitratbelastung deutlich höher als erlaubt. Doch eine Verschärfung der Vorschriften wusste die Landwirtschaftslobby bisher zu verhindern

„Da passiert etwas, was wir nicht mehr einfangen können": Auf deutschen Äckern werden zu viel Dünger und Gärreste aus Biogasanlagen ausgebracht. Die Trinkwasserqualität leidet. FOTO: HOLGER HOLLEMANN/DPA

Es stinkt zum Himmel

Zu viel Nitrat im Trinkwasser kann schlimme Folgen haben: Säuglinge leiden an Sauerstoffmangel, bei Erwachsenen könnte Krebs entstehen. Trotz dieser Gefahren nimmt die Belastung des Grundwassers mit dem Schadstoff enorm zu

VON MARC WIDMANN

Ohne Wasser überlebt ein Mensch vielleicht vier Tage, selten länger. Umso wichtiger müsste es den Menschen eigentlich sein, ihre wichtigste Res-

mit Nitrat sank. Heute steht fest: Es hat nicht gereicht. „Seit 2006, mit dem Einsetzen des Biogasbooms, sind unsere Erfolge vollständig gekippt", sagt Specht, „die Situation verschlechtert sich erheblich."

Heute steigt das gesundheitsschädliche

servoirs sind laut der jüngsten Erhebung im Jahr 2010 in schlechtem Zustand, weil sie den Nitrat-Grenzwert überschreiten. Als Faustregel lässt sich ableiten: Dort, wo die Viehhaltung besonders geballt ist, wo besonders intensiv Gemüse angebaut wird

versorgung Baden-Württemberg, die drei Millionen Abnehmer hat. „Die Nitratwerte bei uns sind auf einem sehr hohen Niveau und steigen teilweise weiter", sagt er, „wir marschieren in manchen Bereichen Richtung Grenzwert und können es nicht zulas-

schen Anlagen aus dem Wasser holen müssten. Statt bisher 50 Cent müssten die Großkunden dann 65 bis 70 Cent pro Kubikmeter zahlen. „Das ist ein Szenario, mit dem wir uns beschäftigen müssen", sagt Röhrle. „Wir fragen uns: Was muss noch

Eine schlechte Bilanz

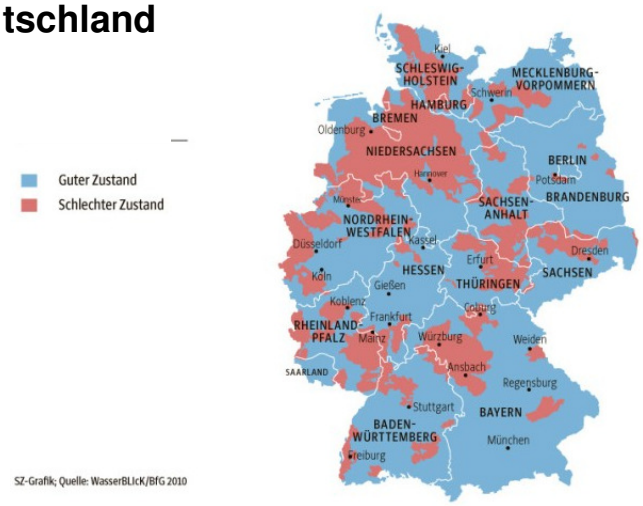
Nur in Malta ist die Nitratbelastung ähnlich hoch wie in Deutschland

Die Grünen fanden deutliche Worte, ganz wie es sich für eine Oppositionspartei im Bundestag gehört: Die Bundesregierung ignoriere EU-Gesetze zum Grundwasserschutz, hieß es in ihrem Antrag, nehme eine Gefährdung der Gesundheit in Kauf, gebe der Landwirtschaft Anreize, noch intensiver zu produzieren. Kurzum: Es sollte endlich etwas gegen das Nitrat im Grundwasser getan werden, so wie es die EU vorschreibt. Eine schärfere Dünge-Verordnung sollte her.

Das war 1995. 19 Jahre und fünf Regierungen später, davon zwei mit Beteiligung der Grünen, hat sich an der Debatte nicht viel geändert. Bauern bringen weiter Gülle, Mist, Kunstdünger und nun auch Gärreste aus der Biogasanlage auf die Felder, weil Pflanzen Stickstoff zum Wachsen brauchen. Was die nicht aufnehmen können, landet irgendwann im Grundwasser, vor allem in Form der Stickstoffverbindung Nitrat. Das sollte eigentlich die Dünge-Verordnung verhindern, sie ist Teil der Umsetzung eines EU-Gesetzes von 1991 zum Grundwasserschutz. Nur: Mit dieser Umsetzung hapert es.

In Europa ist Deutschland mit Malta das Schlusslicht, was das Nitrat im Wasser angeht. Zwar sind die Stickstoffüberschüsse der Landwirtschaft, Hauptgrund für das Nitrat im Grundwasser, lange gesunken. Aber seit einigen Jahren steigen sie wieder. Das 2007 erklärte Ziel der Bundesregierung, die Überschüsse bis zum Jahr 2010 auf 80 Kilogramm je Hektar zu begrenzen,

Nitratbelastung des Grundwassers in Deutschland



Süddeutsche vom 12./13.04.2014
(online verfügbar unter http://www.sueddeutsche.de/gesundheit/belastetes-trinkwasser-in-deutschland-es-stinkt-zum-himmel-1.1935790

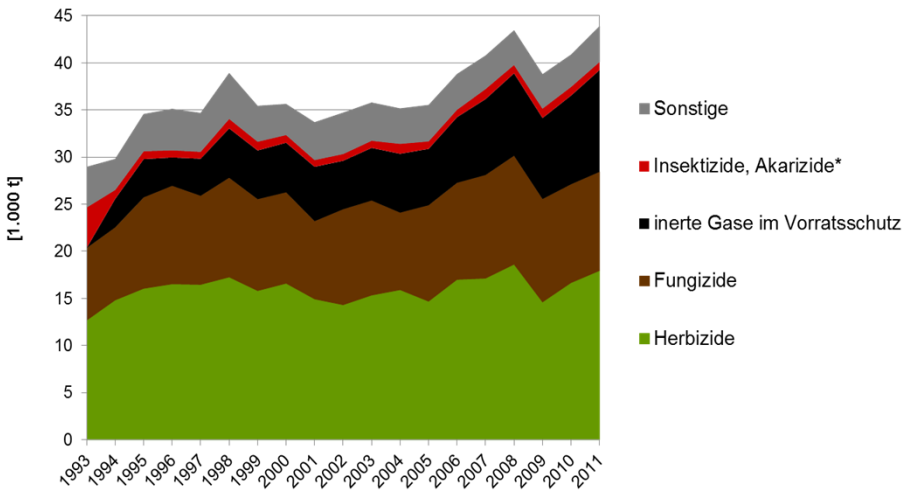
Gliederung

1. **Einleitung & Problemfelder**
2. **Vergleichende Untersuchungen**
3. **Warum schneidet der Biolandbau i.d.R. besser ab?**
4. **Optimierungspotenziale**
5. **Fazit & Zusammenfassung**

Problemfelder
„Gewässer & Landwirtschaft“

- Keime
- Pflanzenschutzmittel
- Nitrat und Phosphor

Entwicklung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland von 1993 bis 2011



Vergleichende Untersuchungen

Vergleichsuntersuchungen (ökol./konv.) zum N-Austrag

(nach HAAS 2002, ergänzt)

Art	Quelle	BioL↔ K / P	Untersuchungsart, -dauer, -ort (Land)
N1	Schlüter 1997	<	Saugkerze, 2 Betr., 2 Jahre (D)
N2	Isermann 1987	=	Tiefbohrung, 2 Betr., heterogene Böden (D)
N3	Schindler et al. 1999	>	Tiefbohrungen bis 5 m (D)
N4	Wurbs et al. 1999	<	Tiefbohrnugen bis 4,2 m (D)
N5	Brandhuber & Hege 1991	<	Tiefbohrungen bis 5-10 m, 99 Praxisflächen
N6	Emmerling 2001	<	Tiefbohrungen bis 3 m, hohe Variation, n.s. (D)
N7	OOWV 1996, Harms 1997	<	Oberflächennahes Grundwasser (D)
N8	Feige & Röthlingshöfer 1990	<	Dränwasser, 2 Betriebe, 5 Jahre (D)
N9a	Sattelmacher & Gömpel 1989	<	Saugkerzen, 2 Jahre, Betriebspaar Podsol (D)
N9b	Sattelmacher & Gömpel 1989	=	Saugkerzen, 2 Jahre, Betriebspaar Braunerde (D)
N9c	Blume et al. 1989	<	Betriebspaar Podsol, 3 bzw. 5 Jahre (D)
N9d	Pomikalko et al. 1993	<	Boden, Betriebspaar Podsol, 3 Jahre (D)
N10	Meyercordt 1997	=	Boden, 3 Betriebspaare, 2 Jahre (D)
N11	Jordan 1997	<	Boden, Wasserschutzgebietsflächen (D)
N12	Paffrath 1993	<	Boden, 2 Betriebe, Fruchtfolgemittelwert (D)
N13	Kurzer & Suntheim 1999	<	Boden, Dauertestflächen (D)
N14	SLUFAK 1994-2000	=	Boden, SchALVO-Vergleichsflächen (D)
N15	Miersch & Vetter 2000	<	Boden, Baden-Württemberg (D)
N16	Schulte 1996	(<)	Boden, nur BioL, konv. Nach Literatur (D)
N17	Kolbe et al. 1999	(<)	Tiefbohrung bis 5 m, Auswirkung Umstellung (D)
N18	Philipps & Stopes 1995	(<)	Saugkerzen, 3 BioL Betriebe, 1988-1992 (UK)
N19	Kristensen et al. 1994	=	26 BioL & 550 K Praxisbetriebe (DK)
N20	LW 1997	<	Boden, Wasserschutzgebietsflächen (D)
Simulation1	Haakh et al. 1996	<	Interpolation, Wasserschutzgebiet (D)
S2	Kersebaum 1999	<	Land Brandenburg (D)
S3a	Hansen et al. 2000	<	Sand (DK)
S3b	Hansen et al. 2000	=	Lehm (DK)
Betriebsteile1a	Smilde 1989, Vereijken 1990	<	Nagele, 1982-1988 (NL)
B1b	Van Leeuwen & Wijnands 1997	>	Nagele, 1992-1996 (NL)
B2a	Eltun 1995	<	1990-1993, Marktfrucht (N)
B2b	Eltun 1995	<	1990-1993, Futterbaufruchtfolge (N)
B3	Fried et al. 2000	=	Burgrain, Boden-Nitrat (CH)
B4	Ruhe et al. 2002	<	Saugkerzen, 4 BioL, 1 K Fruchtfolge, 1999-2002, Schleswig-Holstein (D)
Lysimeter 1	Seeger et al. 1997	>	Lysimeteruntersuchung (AT)
Faktorieller Versuch 1	Alföldi et al. 1992	=	„DOK"-Versuch, Basel (CH)
F2	Schindler et al. 1999	<	Müncheberg (D)
F3	Hege et al. 1996	<	Tiefbohrung, Puch, Bayern, NO_3/l in IP mit 25% Rotationsbrache geringer als BioL (D)
F4	Meuser / Wessolek 1989	=	Darmstadt, reiner Düngerartenvergleich (D)
F5	Drinkwater et al. 1998	<	Pennsylvenia, 1981-1995, NO_3–N 1991-1995 (USA)
F6	Smolik et al. 1993	<	South-Dakota, 1986-1992 (USA)
F7	Berg 2002, Haas et al. 1998	<	Rheinland, 1993-1997 (D)

Vergleichsuntersuchungen (n=40) zum NO_3-Austrag zwischen biologischer und konventioneller/integrierter Wirtschaftsweise

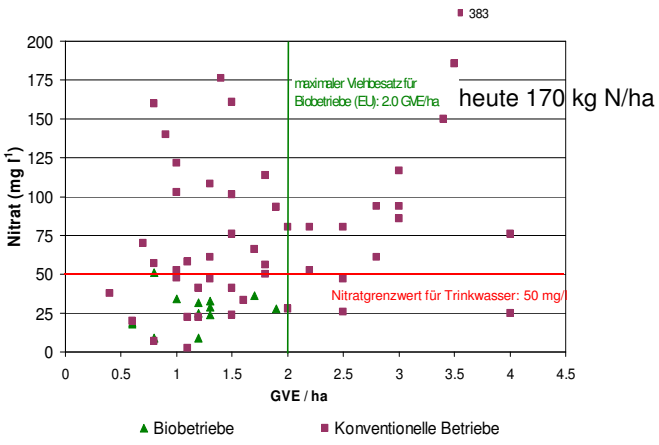
(nach Haas 2001)

Vergleichsebene	Anzahl Untersuchungen Biolandbau ⇔ Konv. / IP			Anteil Biolandbau ⇔ Konv. / IP		
	<	=	>	<	=	>
Betrieb / Flächen	17	5	1	74 %	22 %	4 %
Simulation	3	1	0	75 %	25 %	0 %
Betriebsteile	3	1	1	60 %	20 %	20 %
Faktorieller Versuch	5	2	0	71 %	29 %	0 %
Lysimeter	0	0	1	-	-	-
Gesamt	**28**	**9**	**3**	**70 %**	**23 %**	**7 %**

NO_3^--Gehalte im Sickerwasser unter Ackerböden

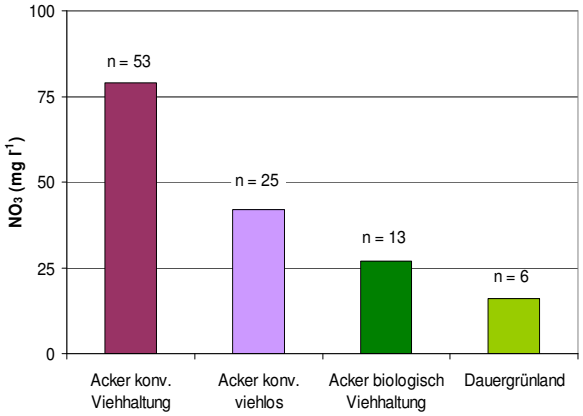
in Abhängigkeit von Bewirtschaftung und Viehbesatz

(nach BRANDHUBER und HEGE 1990, 1991)



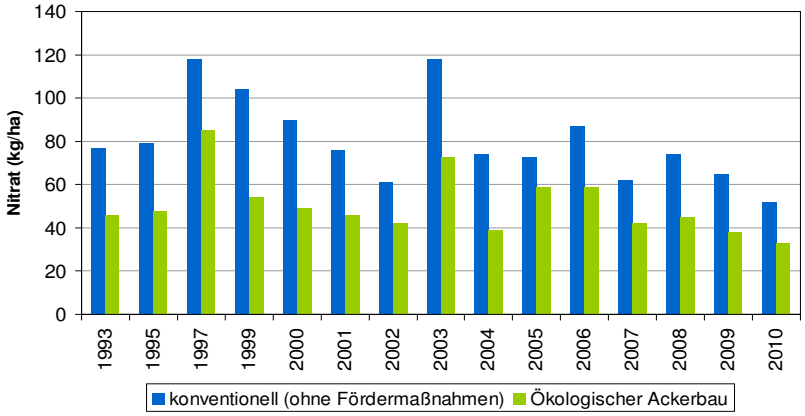
Mittlere Nitratgehalte im Sickerwasser (> 1.5 m – max. 10 m Bodentiefe) bei unterschiedlicher Bewirtschaftung

(nach Brandhuber und Hege 1990, 1991)



Herbst N-min Gehalte in Sachsen

Agrarbericht Sachsen 2011

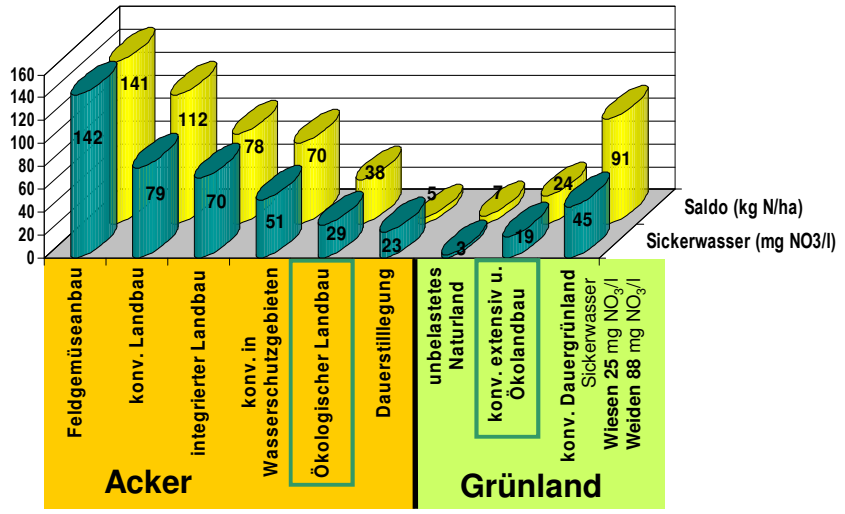


Auswaschungsrisiko von Nitrat – Acker

Ackerland	Zufuhr (kg N/ha)	Abfuhr (kg N/ha)	Saldo (kg N/ha)	N_{min} (kg N/ha)	Auswa-schung (kg N/ha)	Nitrat-gehalt (mg NO_3/l)
intensiver Feldgemüseanbau	274	133	**141**	124	**105**	142
intensive konventionelle Verfahren	234	127	**112**	72	**60**	79
integrierter Landbau	214	126	**78**	62	**57**	70
konv. mit Auflagen in Wasserschutzgebieten	190	118	**70**	58	**44**	51
beste konvent. Verfahren	188	135	**58**	59	**46**	53
Ökologischer Landbau	**126**	**89**	**38**	**41**	**22**	**29**
Dauerstilllegung	38	34	**5**	20	**14**	23

KOLBE H. (2000): Landnutzung und Wasserschutz: der Einfluss von Stickstoff-Bilanzierung, Nmin-Untersuchung und Nitratauswaschung sowie Rückschlüsse für die Bewirtschaftung von Wasserschutzgebieten in Deutschland. Leipzig: WLV, Wiss. Lektorat und Verl.

Auswaschungsrisiko Nitrat - Acker u. Grünland

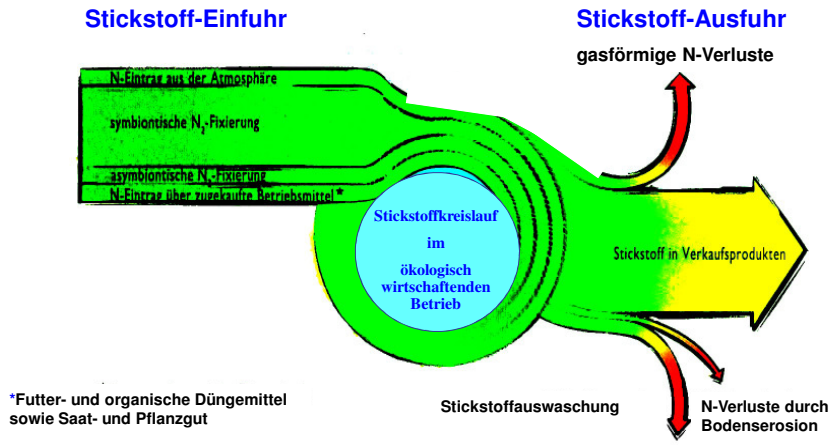


KOLBE H. (2000): Landnutzung und Wasserschutz: der Einfluss von Stickstoff-Bilanzierung, Nmin-Untersuchung und Nitratauswaschung sowie Rückschlüsse für die Bewirtschaftung von Wasserschutzgebieten in Deutschland. Leipzig: WLV, Wiss. Lektorat und Verl.

Warum schneidet der Biolandbau i.d.R. besser ab?

Stickstoff-Einfuhr und –Ausfuhr im ökologisch wirtschaftenden Betrieb

(HEß, PIORR, SCHMIDTKE 1992)



*Futter- und organische Düngemittel sowie Saat- und Pflanzgut

Was kostet 1 kg N im Ökologischen Landbau ?

(nach REDELBERGER 2002)

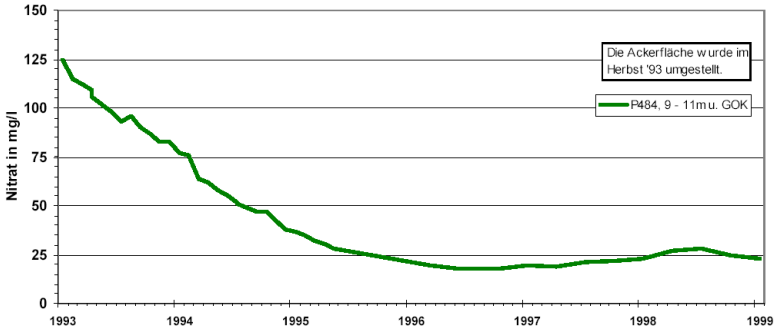
	€ / kg N
A. Als Dünger frei Feld	
• einjährige Stilllegung (Kleegras)	
• ohne Prämie	2,80
• mit Prämie	1,50
• mehrjähriger Feldfutterbau	2,50
• aus Leguminosenzwischenfrüchten	2,00 – 3,00
• aus Vinasse	2,50
• aus Hornspänen	4,75
• aus Rhizinus	5,75
• aus Leguminosenschrot	6,50
B. Als Lebensmittel	
• im Getreidekorn	15,00

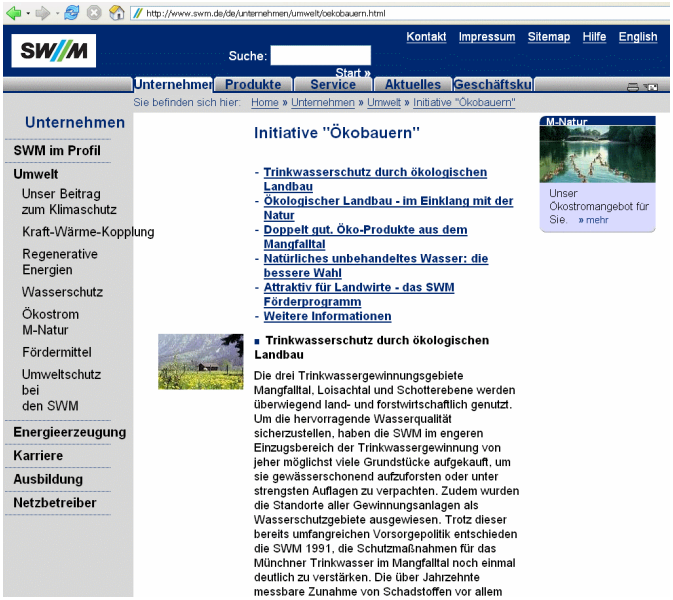
WW-Thülsfelde

Entwicklung der Nitratkonzentration

im oberflächennahen Grundwasser

nach der Umstellung auf Ökologischen Landbau





Förderung des Ökologischen Landbaus

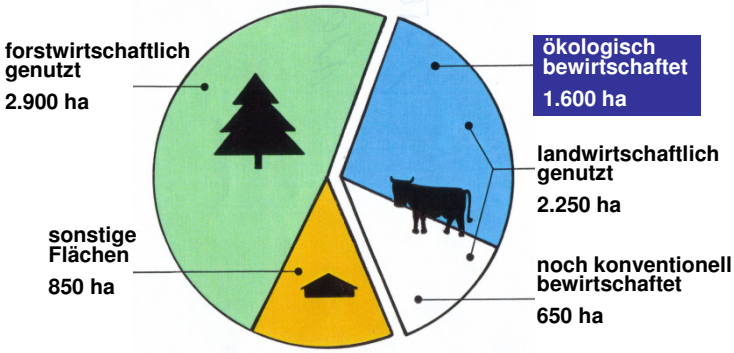
im Gewinnungsgebiet „Mangfalltal"

(STADTWERKE MÜNCHEN)

SW//M Stadtwerke München

Umstellungsgebiet 6.000 ha

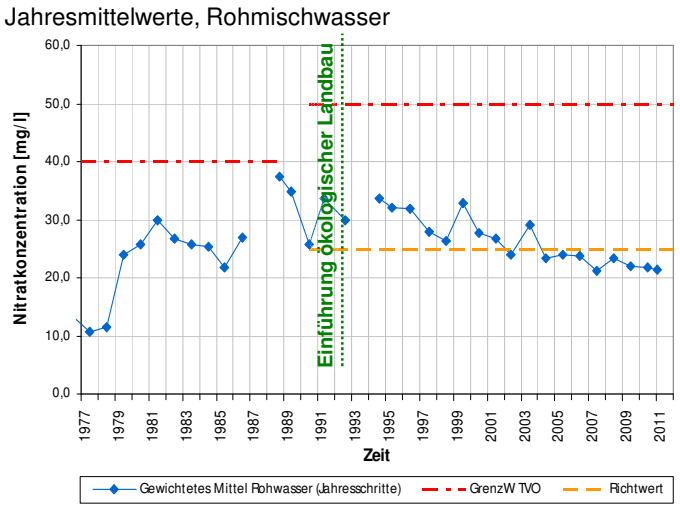
(Wasserschutzgebiete 2.200 ha und Einzugsbereich 3.800 ha)



ökologisch bewirtschaftete Gesamtfläche (innerhalb und außerhalb des Umstellungsgebiets): **3.500 ha** (2012)

Zahl der Öko-Betriebe: **149** (2012)

Nitratkonzentration Wasserwerk Canitz
(Götze 2013)



Optimierungspotenziale

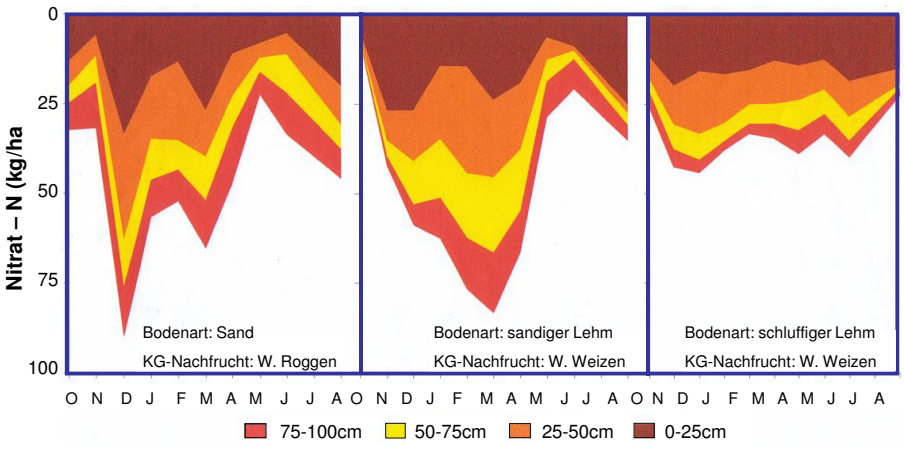
relevante Wirkungszusammenhänge und Faktoren

1. **standortbedingte Auswaschungsgefährdung** - Bewirtschaftungsunabhängig!
2. bewirtschaftungsbedingtes **Auswaschungspotenzial** - **Nährstoffgehalt** im Boden
3. **Aktivierung** des (zusätzlichen) Auswaschungspotenzials - **Bodenbearbeitung**
4. **Fruchtfolgegestaltung und kulturartenspezifisches Risiko**

Nitratdynamik unter Wintergetreide nach mehrjährigem Feldfutterbau in Abhängigkeit vom Standort (Bodenart)

(Schleswig-Holstein, 1992/93, MW über 4 Wdh.)

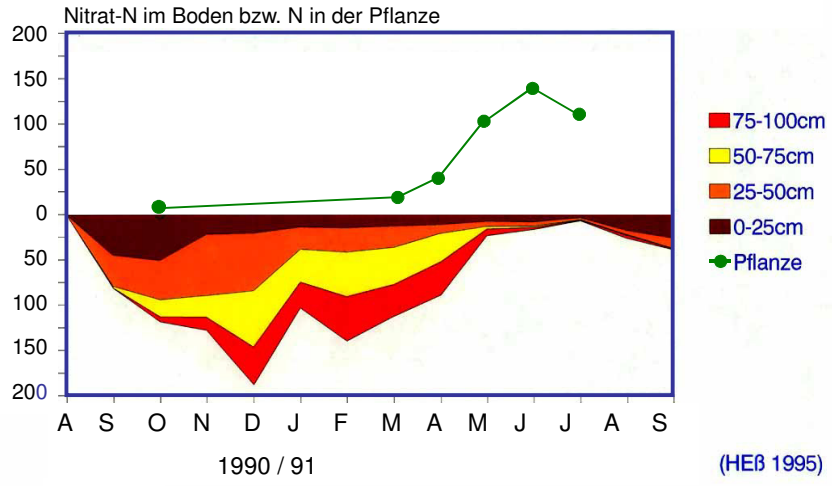
(FAßBENDER, HEß und FRANKEN 1995)



J. Heß ◦ FG Ökologischer Land- und Pflanzenbau ◦ UNIKASSEL

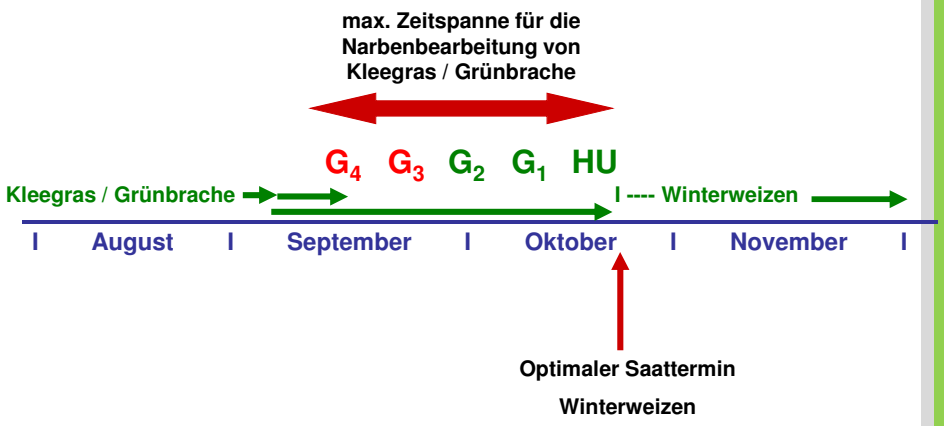
N-Freisetzung unter und N-Aufnahme von Winterweizen nach Kleegras nach ‚betriebsüblichem' Umbruch

(Dikopshof/Rheinland 1990/91, lU, MW über 3 Wdh.)



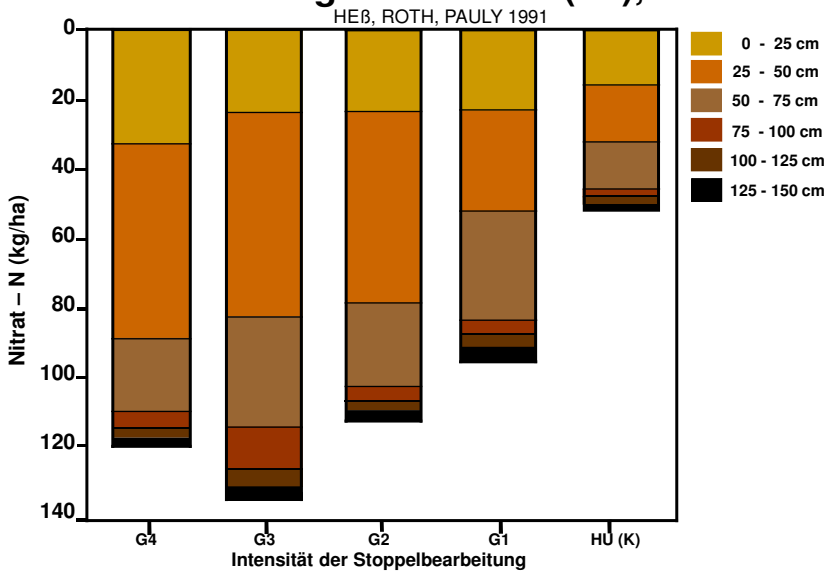
(HEß 1995)

Terminierung und Intensität der Stoppelbearbeitung



Nitrat-N unter Winterweizen nach Kleegras in Abh. von der Intensität der Stoppelbearbeitung zum Kleegrasumbruch (I'S), Nov.

HEß, ROTH, PAULY 1991

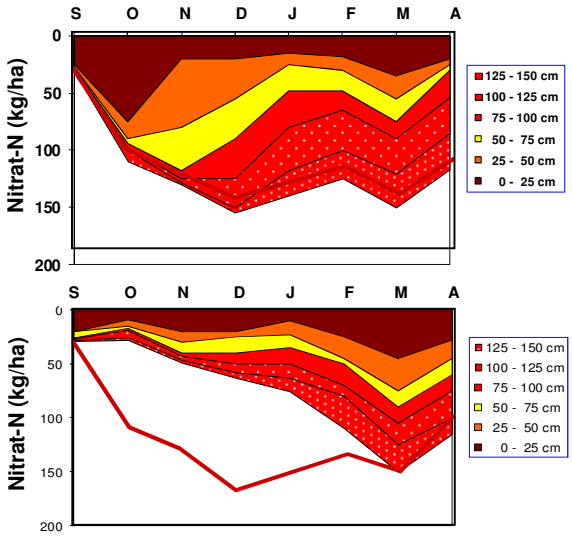


Nitratdynamik im Boden (1,5) unter Winterweizen nach Kleegras in Anhängigkeit von der Stoppelbearbeitung

Boschheide Hof (I'S) 1991

mit Stoppelbearbeitung (betriebsüblich)

ohne Stoppelbearbeitung (‚heiler' Umbruch)

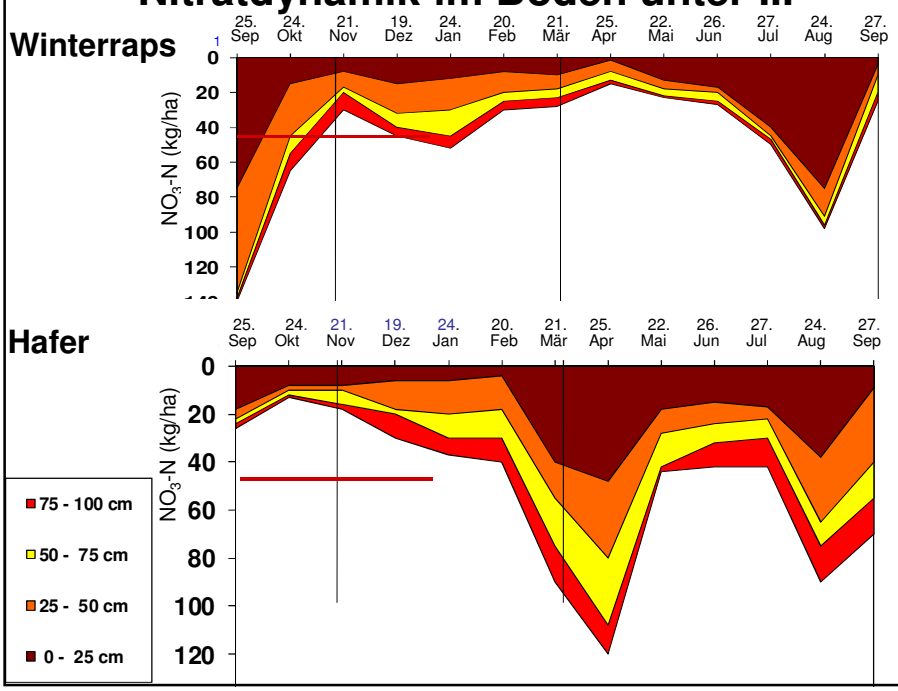


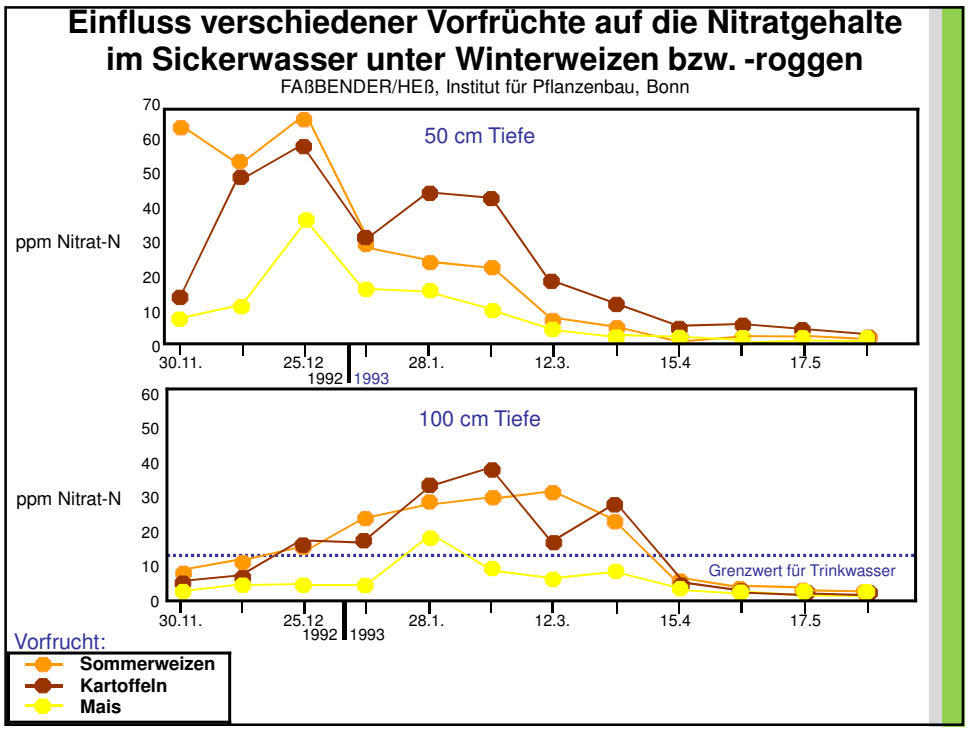
Fruchtfolgegestaltung & kulturartenspezifisches Risiko

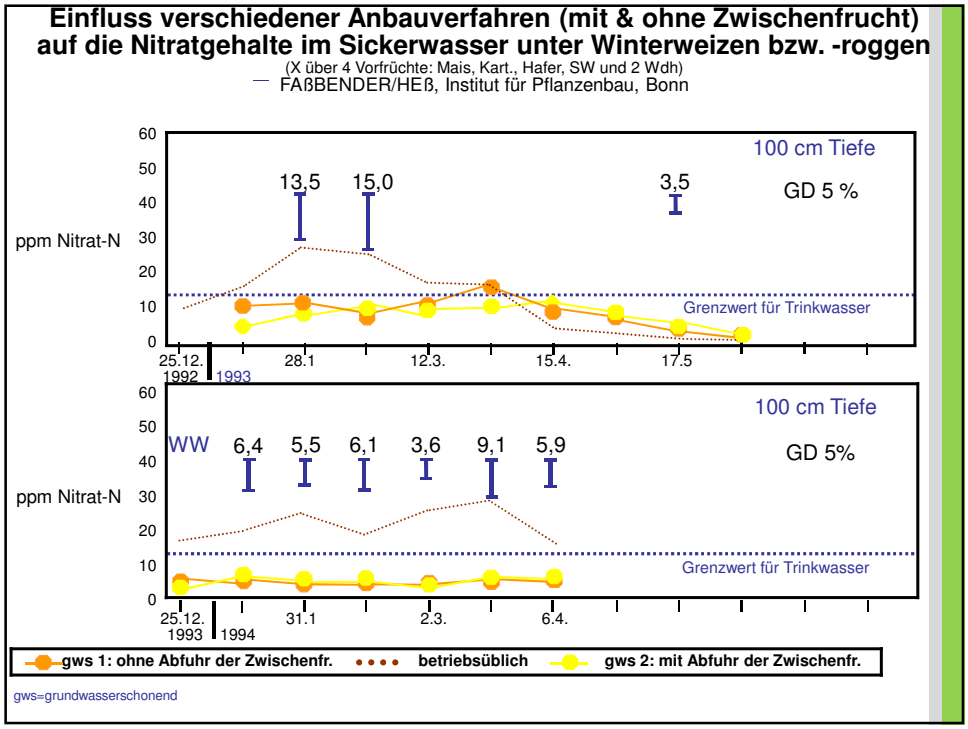
Kulturen,
die höheres Auswaschungsrisiko bedingen können:

- Kartoffeln
- Körnerleguminosen
- Leguminosen-Gras-Gemenge (Kleegras etc.)
- Mais
- Raps

Nitratdynamik im Boden unter ...




Einfluss verschiedener Vorfrüchte auf die Nitratgehalte
im Sickerwasser unter Winterweizen bzw. -roggen
FAßBENDER/HEß, Institut für Pflanzenbau, Bonn
50 cm Tiefe
ppm Nitrat-N
70
60
50
40
30
20
10
0
30.11.
25.12
1992
1993
28.1.
12.3.
15.4
17.5
100 cm Tiefe
ppm Nitrat-N
60
50
40
30
20
10
0
Grenzwert für Trinkwasser
30.11.
25.12
1992
1993
28.1.
12.3.
15.4
17.5
Vorfrucht:
Sommerweizen
Kartoffeln
Mais


Einfluss verschiedener Anbauverfahren (mit & ohne Zwischenfrucht)
auf die Nitratgehalte im Sickerwasser unter Winterweizen bzw. -roggen
(X über 4 Vorfrüchte: Mais, Kart., Hafer, SW und 2 Wdh)
FAßBENDER/HEß, Institut für Pflanzenbau, Bonn
100 cm Tiefe
GD 5 %
13,5
15,0
3,5
ppm Nitrat-N
60
50
40
30
20
10
0
Grenzwert für Trinkwasser
25.12.
1992
1993
28.1
12.3.
15.4.
17.5
100 cm Tiefe
GD 5%
WW
6,4
5,5
6,1
3,6
9,1
5,9
ppm Nitrat-N
60
50
40
30
20
10
0
Grenzwert für Trinkwasser
25.12.
1993
1994
31.1
2.3.
6.4.
gws 1: ohne Abfuhr der Zwischenfr.
betriebsüblich
gws 2: mit Abfuhr der Zwischenfr.
gws=grundwasserschonend

Zusammenfassung & Fazit

Wasserschutzleistungen des Ökologischen Landbaus

Ergebnisse der europaweiten Analyse (nach STOLZE et al. 2000)

- **Auswaschungsraten von Nitrat im Vergleich bis zu 57 % geringer oder höchstens gleich groß**
- **Beeinträchtigung durch chemisch-synthetische Pestizide ausgeschlossen, da deren Einsatz verboten**
- **Gehalt an organischer Substanz sowie biologische Aktivität in ökologisch bewirtschafteten Böden vergleichsweise höher**
- **höheres Erosionsschutzpotential**
- **negative Umweltauswirkungen tendieren generell geringer zu sein, als jene der konventionellen Landwirtschaft**
- **kritische Bereiche: Umbruch von Leguminosen und Kompostierung von Wirtschaftsdünger auf unbefestigten Flächen**

→ Ökologischer Landbau

ist das zu bevorzugende Produktionssystem für Wasserschutzgebiete!!

Fazit: Biolandbau und Grundwasserqualität

Hohe Zielkonformität
in den Problembereichen Pestizid- & Nitrateintrag ins Grundwasser

→ **Das Ziel einer Erzeugung möglichst rückstandsarmer Lebensmittel wird von den biologisch wirtschaftenden Betrieben mit dem Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel verfolgt, was dazu führt, dass bei biologischer Bewirtschaftung eine Grundwasserbelastung durch chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel weitestgehend ausgeschlossen werden kann.**

→ **Auch die Verhinderung von Nitratausträgen ist ein gemeinsames Ziel von Biologischer Landwirtschaft und Wasserwirtschaft, denn jeder Nitrataustrag**

- **bedeutet einen nicht ersetzbaren Stickstoffverlust für das System Biologischer Landbau**
- **& beeinträchtigt gleichzeitig die Grundwasserqualität.**

Kontakt:

Prof. Dr. Jürgen Heß
Universität Kassel
Fachgebiet Ökologischer Land- & Pflanzenbau
Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen

jh@uni-kassel.de