

Berechnung mit behandeltem Abwasser aus der Sicht der Landwirtschaft

Dagmar Balla (ZALF)
Wolfgang Seis (KWB)

UBA-Workshop
“Abwassernutzung in der Landwirtschaft?”

12. Februar 2015

Auftraggeber:

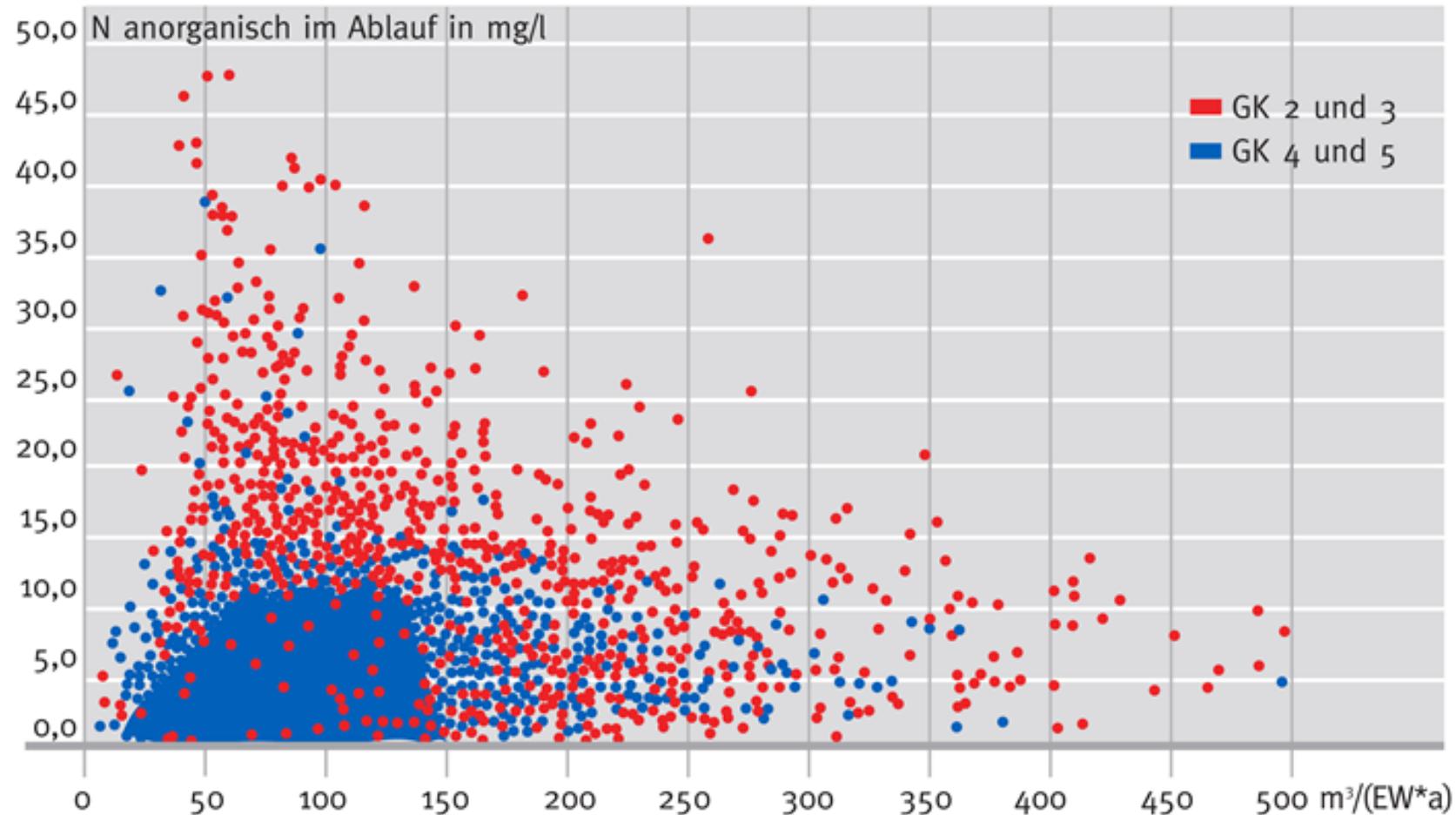


Fragen

- Tragen die Nährstoffe (Stickstoff und Phosphor) im behandelten Abwasser zur Deckung des Nährstoffbedarfs der bewässerten landwirtschaftlichen Kulturen bei?
- Ist die Nährstoffzufuhr durch Berechnung an den Nährstoffbedarf der Pflanzen angepasst?
- Welche Konsequenzen ergeben sich für die gute fachliche Praxis aus Gründen des Boden- und Gewässerschutzes?
- Wollen die Landwirte die Bewässerung mit behandeltem Abwasser?
- Welche Maßnahmen sind notwendig?

Stoffkonzentrationen und Stofffrachten

Anorganische Stickstoffkonzentrationen im Klärwerksablauf
verschiedener Größenklassen



Quelle: 23. Leistungsvergleich kommunaler Klärwerke 2010 (DWA)

Stoffkonzentrationen und Stofffrachten

	N_{ges}	P_{ges}	h_{ber}	N_{ges}	P_{ges}
	mg/l	mg/l	mm/a	kg/(ha*a)	(kg/ha*a)
DE	9	0,8	118	11	0,9
BB	22	1,4	108	23	1,5
BE	11	0,6	108	12	0,7
BW	10	0,7	111	11	0,8
BY	13	1,0	92	12	0,9
HB	9	0,4	126	11	0,5
HE	9	1,0	136	11	1,4
HH	13	0,6	126	16	0,8
MV	12	1,5	145	17	2,2
NI	6	0,8	115	7	0,9
NW	7	0,6	100	7	0,6
RP	9	0,9	163	14	1,5
SH	10	1,0	81	8	0,8
SL	9	0,8	158	14	1,3
SN	16	1,5	93	15	1,4
ST	6	0,7	173	11	1,2
TH	8	1,1	101	8	1,1

Geschätzte N- und P-Frachten bei Berechnung (Bundesländer)

Datengrundlage:

N_{ges}-, P_{ges}- Konzentrationen:

- N- und P- Frachten der Klärwerksabläufe (UBA-Bericht 45/2010)
- Abwasservolumen je Bundesland (Stand 2013)

Berechnungshöhe:
h_{ber} = Durchschnitt Bundesland * 1,5

Stoffkonzentrationen und Stofffrachten

	N_{ges}	P_{ges}	h_{ber}	N_{ges}	P_{ges}
	mg/l	mg/l	mm	kg/(ha*a)	(kg/ha*a)
DE	9	0,8	118	11	0,9
BB	22	1,4	108	23	1,5
BE	11	0,6	108	12	0,7
BW	10	0,7	111	11	0,8
BY	13	1,0	92	12	0,9
HB	9	0,4	126	11	0,5
HE	9	1,0	136	11	1,4
HH	13	0,6	126	16	0,8
MV	12	1,5	145	17	2,2
NI	6	0,8	115	7	0,9
NW	7	0,6	100	7	0,6
RP	9	0,9	163	14	1,5
SH	10	1,0	81	8	0,8
SL	9	0,8	158	14	1,3
SN	16	1,5	93	15	1,4
ST	6	0,7	173	11	1,2
TH	8	1,1	101	8	1,1

Geschätzte N- und P-Frachten bei Berechnung (Bundesländer)

Daten

N_{ges}-, P_{ges}- Konzentrationen:

- N- und P- Frachten der Klärwerksabläufe (UBA-Bericht 45/2010)
- Abwasservolumen je Bundesland (Stand 2013)

Berechnungshöhe:
h_{ber} = Durchschnitt Bundesland * 1,5

Stoffkonzentrationen und Stofffrachten

	N_{ges}	P_{ges}	h_{ber}	N_{ges}	P_{ges}
	mg/l	mg/l	mm	kg/(ha*a)	(kg/ha*a)
DE	9	0,8	118	11	0,9
BB	22	1,4	108	23	1,5
BE	11	0,6	108	12	0,7
BW	10	0,7	111	11	0,8
BY	13	1,0	92	12	0,9
HB	9	0,4	126	11	0,5
HE	9	1,0	136	11	1,4
HH	13	0,6	126	16	0,8
MV	12	1,5	145	17	2,2
NI	6	0,8	115	7	0,9
NW	7	0,6	100	7	0,6
RP	9	0,9	163	14	1,5
SH	10	1,0	81	8	0,8
SL	9	0,8	158	14	1,3
SN	16	1,5	93	15	1,4
ST	6	0,7	173	11	1,2
TH	8	1,1	101	8	1,1

Geschätzte N- und P-Frachten bei Berechnung (Bundesländer)

Daten

N_{ges}-, P_{ges}- Konzentrationen:

- N- und P- Frachten der Klärwerksabläufe (UBA-Bericht 45/2010)
- Abwasservolumen je Bundesland (Stand 2013)

Berechnungshöhe:
h_{ber} = Durchschnitt Bundesland * 1,5

Stoffkonzentrationen

	mg/l	TLL/DIN
pH	7,26	5,0-9,5
LF(µS/cm)	1432	2000-3000
NO ₃ -N	1,4	< 70
NH ₄ -N	2,1	
NO ₂ -N	0,0	
P _{gel} /P _{ges}	3,4/ 3,8	
K	40	< 200
Mg	21	
Na	122	< 100
Ca	109	
SO ₄	135	
Cl	148	>250/400
DOC/TOC	15/19	
B	0,2	1,0*

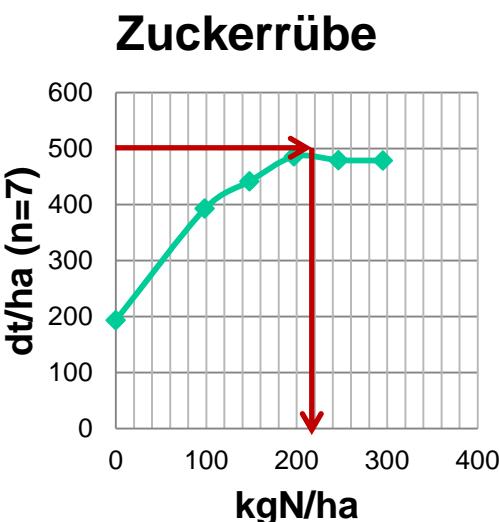
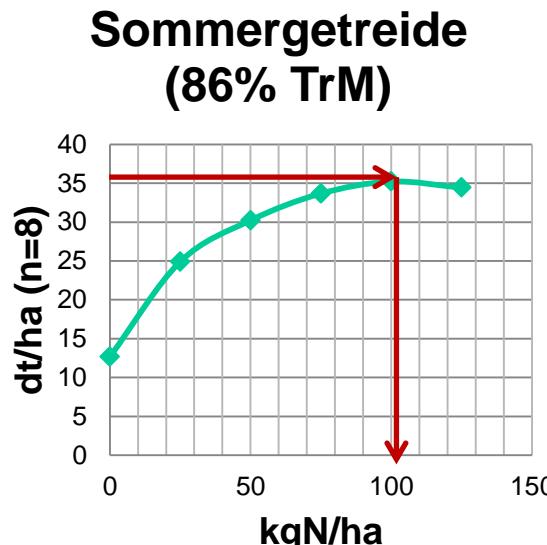
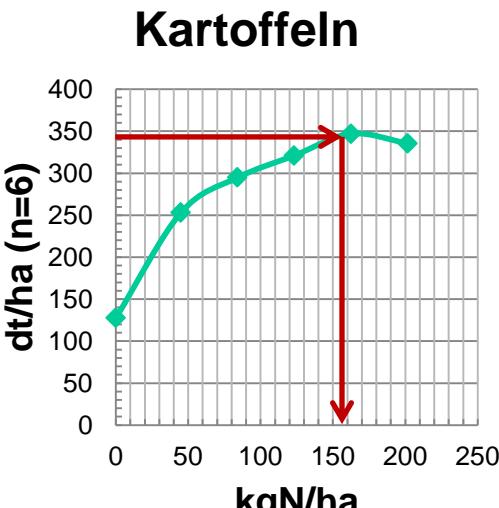
Chemische Parameter eines Klärwerksablaufs GK2 (Brandenburg)

(2011-2013, eigene Messungen, jeweils April bis Oktober)

TLL- Empfehlungen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

* DIN 19684-10: Untersuchung und Beurteilung des Wassers bei Bewässerungsmaßnahmen

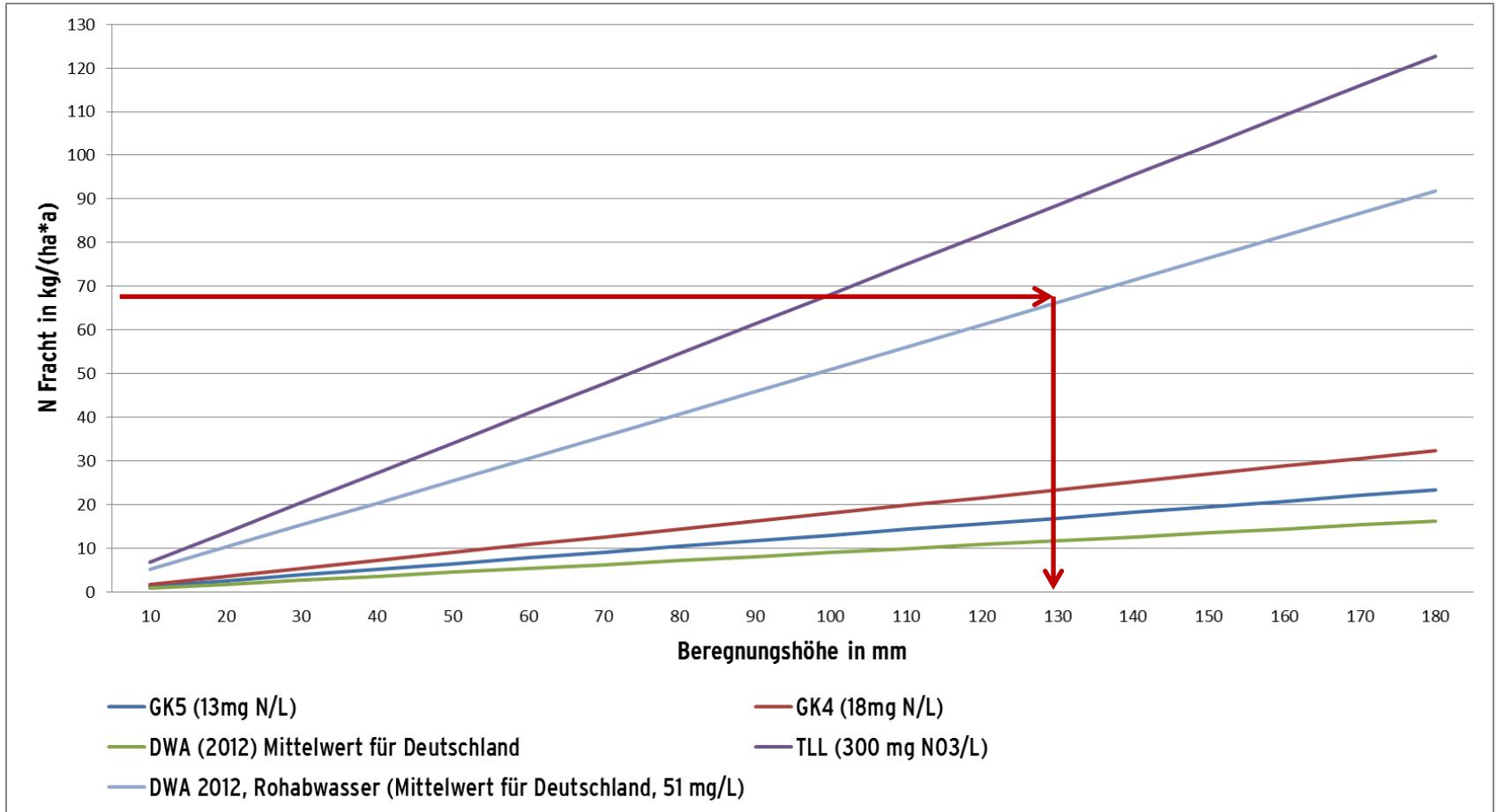
Dünger und Ertrag



Zugeführte N, P- Frachten < 10 %
des Düngerbedarfs

Quelle: ZALF Feldversuche der Forschungsstation
Müncheberg

Potentielle Stickstofffrachten in Abhängigkeit der Berechnungshöhe



Stoffkonzentrationen

	mg/l	TLL/DIN
pH	7,26	5,0-9,5
LF(µS/cm)	1432	2000-3000
NO ₃ -N	1,4	< 70
NH ₄ -N	2,1	
NO ₂ -N	0,0	
P _{gel} /P _{ges}	3,4/3,8	
K	40	< 200
Mg	21	
Na	122	< 100
Ca	109	
SO ₄	135	
Cl	148	>250/400
DOC/TOC	15/19	
B	0,2	1,0*

Chemische Parameter eines Klärwerksablaufs GK2 (Brandenburg)

(2011-2013, eigene Messungen, jeweils April bis Oktober)

TLL- Empfehlungen der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

* DIN 19684-10: Untersuchung und Beurteilung des Wassers bei Bewässerungsmaßnahmen

Boden- und Gewässerschutz

- Zwischen Beregnungsintensität, Flächenleistung und oberirdischem Abfluss muss der Landwirt einen Kompromiss finden, um Erosion zu vermeiden. Bei zunehmender Hangneigung muss die Intensität reduziert werden.
- Salzgehalt (Na) kann zur Dispergierung des Bodengefüges führen, Zunahme der Erosionsgefahr (TLL 100 mg/l).
- Phosphoreinträge ins Grundwasser durch zusätzliche Fracht, durch organischen Phosphoranteil.
- Die Beregnungshöhen pro Regengabe betragen ca. 15 – 25 mm.
- Grundwassergefährdung durch Stickstoff ist gering, da die einzelnen Regengabenhöhen gering sind (ca. 2 – 3 kg/ha).
- Pufferzonen zu Gewässern (Fließgewässern, Ackerhohlformen) (*Blueprint „Water Resources“, Cross Compliance, Novellierung der DüV*).

Akzeptanz von Landwirten

Oehnaland Agrargesellschaft mbH:

- 4.109 ha, 1.700 ha Beregnung mit 27 Kreisberegnungsmaschinen,
- beregnet werden Kartoffeln, Mais, Feldfutter, Braugerste,
- Bewässerungshöhe 130 mm in 8 Gaben je 15 - 20 mm,
- Beregnung mit behandeltem Abwasser erst dann, wenn Grundwasservorräte erschöpft sind,
- Kartoffel und Getreide sind QS-zertifiziert (K.O.-Kriterium),
- Absatzschwierigkeiten beim Verbraucher,
- Technische Probleme: Klärwerksablauf zu gering, um nur eine Kreisberegnungsmaschine zu versorgen.

Google earth

Image © 2015 GeoBasis-DE/BKG

Bildaufnahmedatum: 9/30/2013 51°53'31.89" N 13°04'06.84" O Höhe 89 m sichthöhe 5.60 km



Akzeptanz der Landwirte

Modellregion Lüneburger Heide (KLIMZUG NORD)

- Akzeptanz erst, wenn weitergehende Reinigung stattgefunden hat,
- Grundwasseranreicherung wird befürwortet, wenn höhere Entnahmemengen aus dem Grundwasser erlaubt werden
(Meyer und Schulz, 2012).

Umfrage bei Brandenburger Landwirten der Landbaugebiete IV und V (Studie ZALF)

- Wenn Einsatz von behandeltem Abwasser in Frage kommt, dann nur auf privaten Flächen.

Quelle: Meyer und Schulz (2014): Bereitstellung von Beregnungswasser durch Klarwasserversickerung. In Klimawandel in der Lüneburger Heide – Kulturlandschaften zukunftsfähig gestalten. Berichte aus den KLIMZUG-NORD Modellgebieten, Band 6.

Image © 2015 GeoBasis-DE/BKG

Google earth



2010

Bildaufnahmedatum: 9/30/2013 51°53'31.89" N 13°04'06.84" O Höhe 89 m sichthöhe 5.60 km

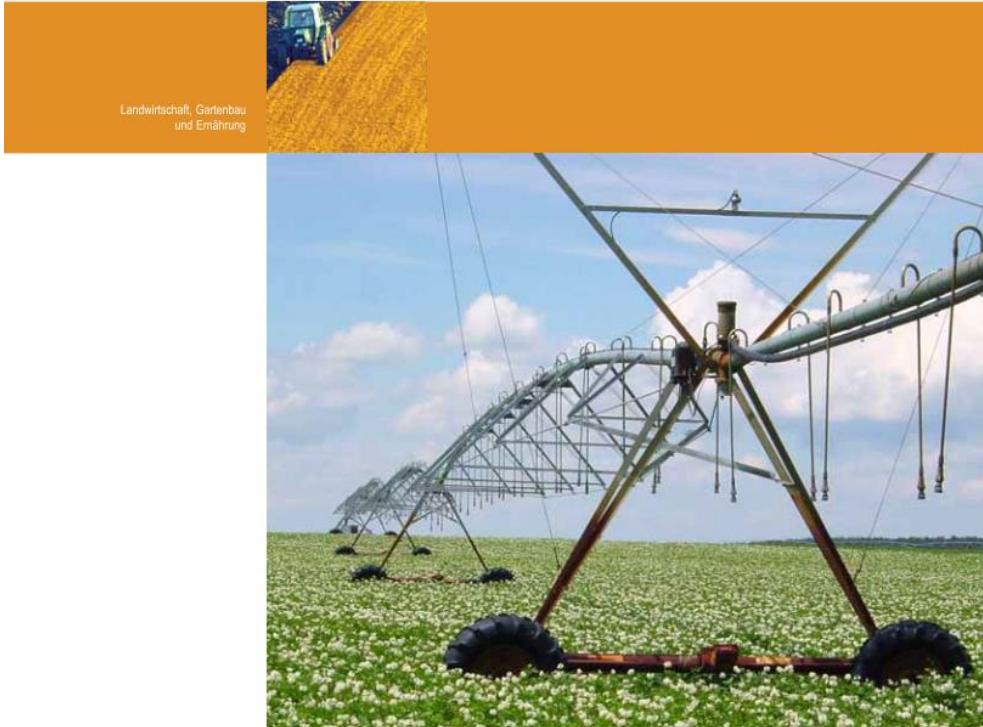
Schlussfolgerungen, Regelbedarf

- Die Düngermenge von Stickstoff und Phosphor ist gering.
- Gemäß DüV (2006) sind Nährstoffe durch Berechnung in die Nährstoffbilanz einzubeziehen.
- Düngerbedarf und Düngerzufuhr in unterschiedlichen Zeitspannen, erfordert eine fein abgestimmte Steuerung der Stoffströme zwischen Klärwerk und Landwirt.
- → Entwicklung von technischen Verfahren zur Rückgewinnung des Klärwerksstickstoffs (ähnlich wie bei MAP (Struvit)).

Schlussfolgerungen, Regelbedarf

- Pufferzone zwischen berechneter Fläche und Gewässern,
- bedarfsgerechte Berechnungssteuerung erforderlich,
- Abgleich der mikrobiellen Anforderungen mit dem QS-Gütesiegel für landwirtschaftliche Kulturen.

Landwirtschaft, Gartenbau
und Ernährung



**Leitfaden
zur Berechnung
landwirtschaftlicher Kulturen**



Danke für die
Aufmerksamkeit