

Tagungsband der LAKU-Veranstaltung

Grünland, Mais und Feldfutter – wirtschaftlich und Wasserschutz
konform

am 6. Februar 2018 in Esch an der Sauer

	Seite
• Effiziente Protein u. Nährstoffversorgung auf Basis heimischer Futtermittel in der Milchvieh- und Rinderfütterung <i>Thomas Engelhard, Landesanstalt für Landwirtschaft, Iden</i>	2
• Versuchserfahrungen mit GPS in Luxembourg <i>Alain Majerus, Landwirtschaftskammer Luxemboug</i>	21
• Schnittmengen von Naturschutz, Wasserschutz und wirtschaftlich erfolgreicher Landwirtschaft <i>Dr. Sonja Heumann , natur&ëmwelt Fondation , Hëllef fir d'Natur, Frank Richarz, Naturpark</i>	29
• Mais - Versuchserfahrungen im LAKU – Gebiet	
✓ Ertrags & Qualitätsvergleich Klassisch & Ttrip-Till, <i>Daniel Rossler</i>	31
✓ Versuchserfahrungen mit dem Treffler- Präzissionsgrubber, <i>Marc Schlecht, Landwirt,...</i>	37
✓ Versuchserfahrungen Bandspritze und/oder Hacke, <i>Marc Schlechter, Landwirt</i>	38
✓ Maistrip-Till in FFB – Sind Herbizid Strategien ohne Glyphosat Praktisch umsetzbar, <i>Alain Majerus, LK Luxembourg</i>	40
✓ Versuchsergebnisse Wasser schonender Maisanbau, <i>Charel Cannive`, Landwirt, Luxembourg</i>	47
• Mit welchen Feldfrüchten zu mehr heimischer Eiweißversorgung im LAKU-Gebiet ? <i>Rollo Koos, Landwirt,</i>	
• Wie kann ich aus meinem Grünland mehr Eiweiß erzielen ? <i>Dorothee Klöcker, CONVIS, Ettelbrück</i>	wird ergänzt
• Grundfutteranalysen aus dem LAKU – Gebiet Gründe für Qualitätsunterschiede - Wirtschaftliche Bewertung höherer Eiweißanteile aus heimischen Futtermitteln <i>Tom Dusseldorf, CONVIS, Ettelbrück</i>	

So ist es in der LAKU gelaufen 2017 So geht es weiter 2018



Maßnahmen 2018

- *SEBES hat das mündliche OK, der Zuständigen aus dem MDDI*
- *Der Wasserfond hat allen Maßnahmen zugestimmt, bis auf einige wenige u.a. Sensibilisierung zur Kalkung*
- *Abstimmungsformalitäten mit der EU laufen noch*

Änderung:

Für alle Maßnahmen ist eine Meldung vorab mit Angabe der FLIK-Nummer unerlässlich!

- Formblatt wird ausgearbeitet und verschickt
- Kostenerstattung entfällt voraussichtlich



Maßnahmen 2017

Sensibilisierung

4.4. Sensibilisierung für regelmäßige Aufkalkung/Erhaltungskalkung mit hochwertigen Kalken

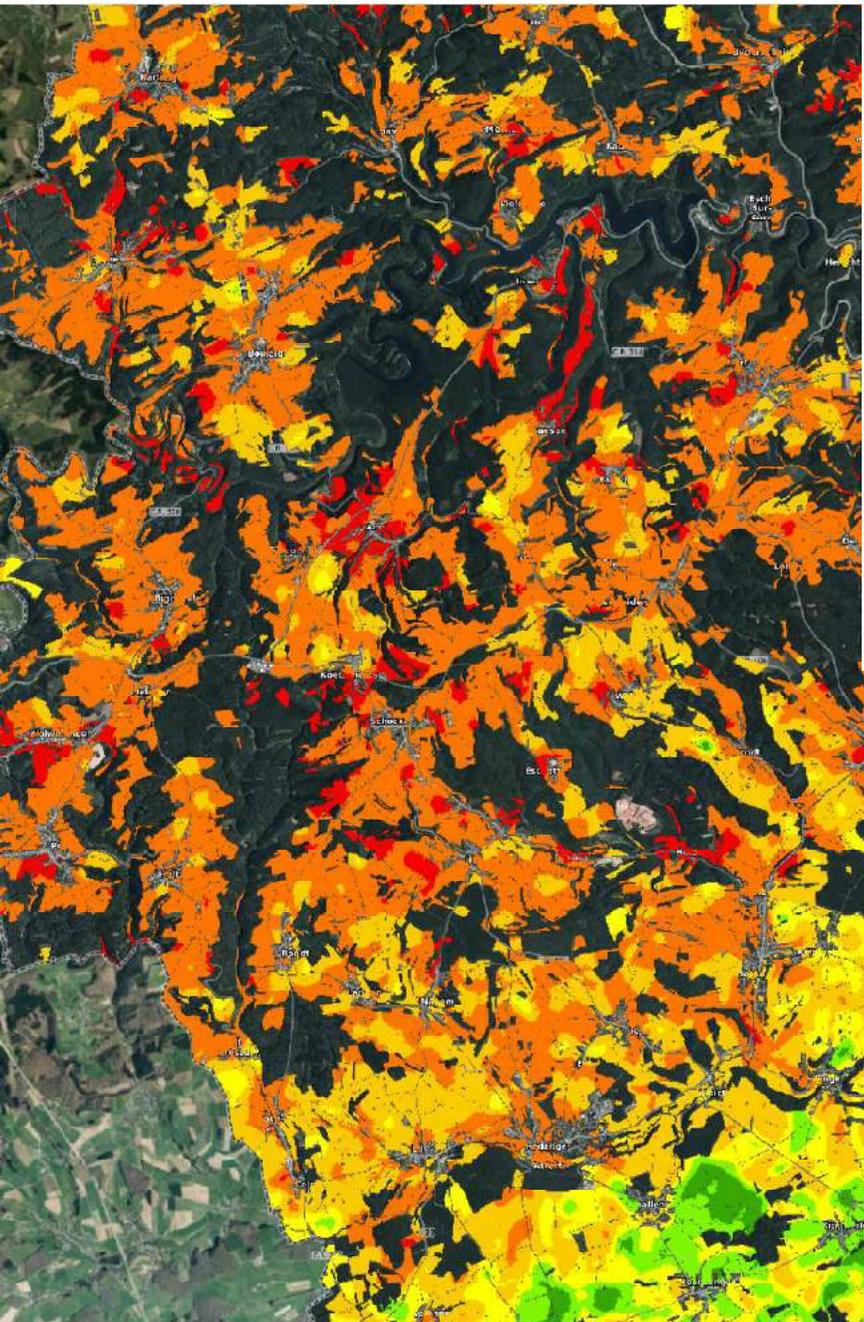
Schluss 2017

60 ha mit 1874 t Kalk

Landwirte

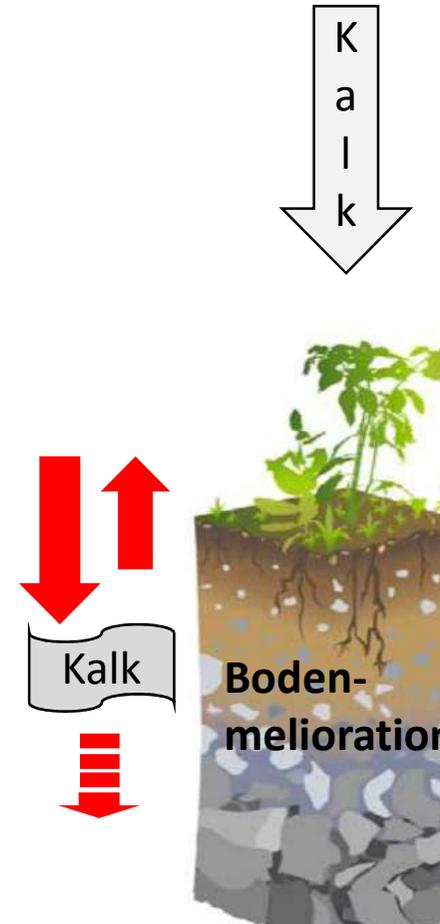
Zusätzlich **261 t** hochwertiger
Kalk ohne LAKU Zuschuss!
= 174 ha





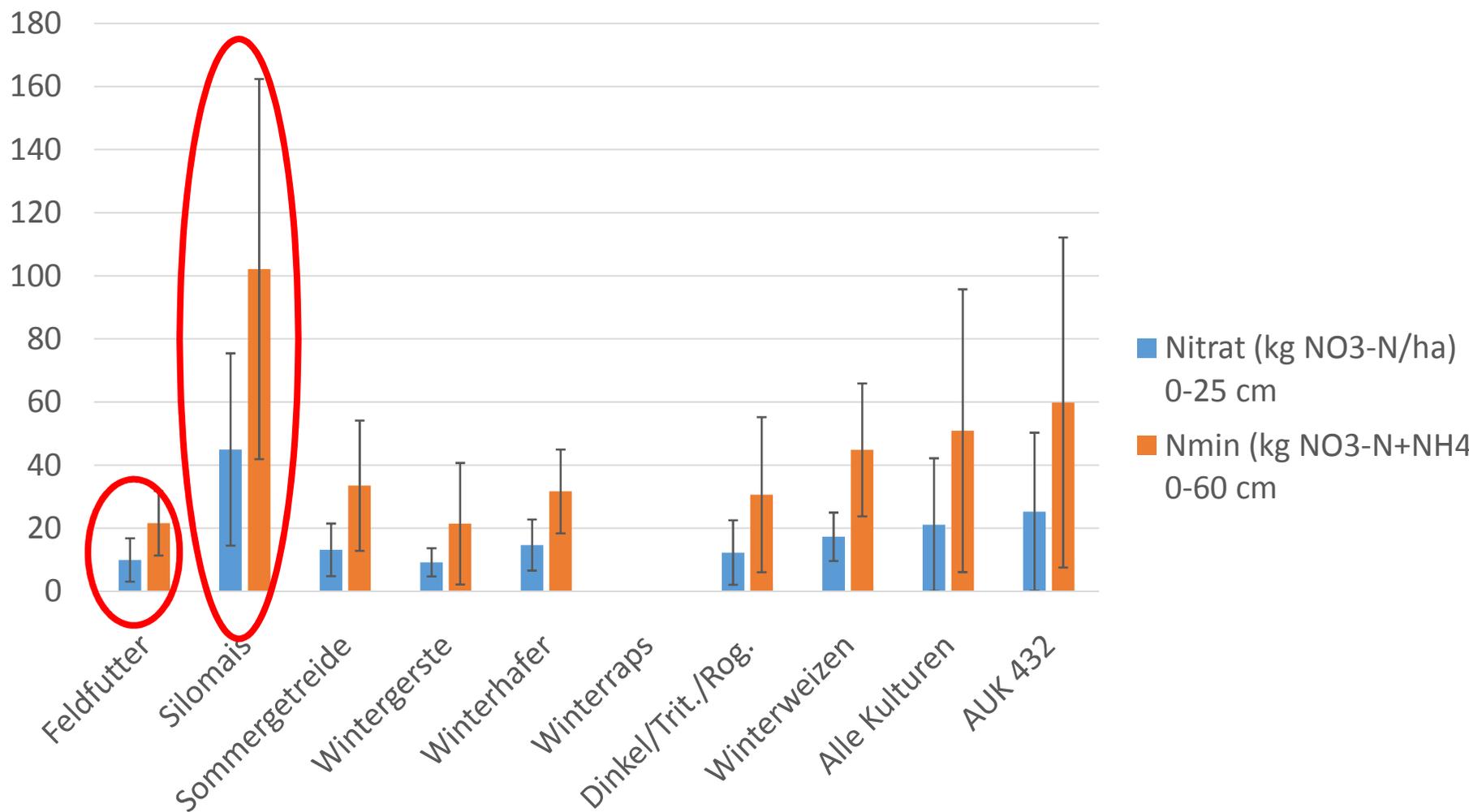
- Dreijahres Strategie
- 2018: 3000 t geplant
- 2018: reiner Carbonatkalk
- Sensibilisierungskampagne mit AGE überarbeitet
- Priorisierung

pH CaCl2



odenanalysen 2017

Vegetationsende
09.10-07.11.2017



Maßnahmen 2017/2018

Technische Maßnahmen / Monitoring

5.5. "Standard & Nmin-Bodenprobennahme"



- Analyse im ASTA-Labor
- GPS Ortung
- Zwei Proben 0-25 cm, 25-60 cm
- Gekühlter Transport
- Anerkannt für AUK und SER



Maßnahmen 2017

Technische Maßnahmen

Düngeverfahren



Technische Maßnahme	Anzahl der teilnehmenden Betriebe	Gesamte Ausbringungsfläche ha 2017	Gesamte Ausbringungsfläche ha 2016
CULTAN-Nagelrad	14	844	297
(CULTAN-)Schlitzgerät	10	850	1026
(CULTAN-)Strip-Till	7	125 (17 ha ohne CULTAN)	108 (11 ha ohne CULTAN)
Summe	19	1819	1431

Maßnahmen 2018

5.2. CULTAN-Düngung Nagelradverfahren



Neu 2018:

- Lohnunternehmer aus der Region
→ gesteigerte Verfügbarkeit
- Komplet überarbeitetes Nagelrad
- Ausbringung von geringeren Düngermengen möglich



Maßnahmen 2018

5.1. CULTAN-Düngung Schlitzverfahren

Neu 2018:

- Reifendruck optimiert
- Zweites kleineres Aggregat verfügbar
- Beimischung von Einzelkomponenten mög



Maßnahmen 2018

5.3. Strip-Till

Hinweis:

Versuch Vorerntesaat erfolgsversprechend bezüglich Unkrautunterdrückung



Maßnahmen 2018

4.5. Zwischenfrüchte

Saatmischung-Empfehlung

Aussaat mit Präzisionsgrubber (gleichzeitige Stoppelbearbeitung in einem Arbeitsgang)

Aussaat im Vorerntesaatverfahren

Ziele der Zwischenfrucht:

- **Nährstoffbindung über den Winter**
- **Erosionsschutz**
- **Bodenmelioration**
- **Unkrautunterdrückung**
- **Biodiversität**

Problem: Etablierung!

Arbeitsspitzen

Kurze Vegetationszeit



Erntesaatversuch für Zwischenfruchtkulturen

(Zusammenarbeit mit DSV, LSG, Reiff S.C. Agriloc und Mathieu Albers)

Sorte: Wintertriticale

Saattermin: 08.07.2017

Erntetermin: 29.07.2017

Ernteverfahren und „Präzisionsgrubbersaat“: 04.08.2017

Nach Ernte: 49(0-25cm)/57(25-60cm)kg N/ha

min Untersuchungen(CaCl₂) in kg N/ha (02.11.2017)

Ernteverfahren	Sorte	Bodentiefe 0-25cm	Bodentiefe 25-60cm
Grubber-Drillsaat	Mais_Pro TR	35	13
	Vitamaxx TR	21	15
	Aqua-Pro	19	13
	Landsbergergemenge	8	6
Präzisionsgrubbersaat	Mais_Pro TR	10	10
	Vitamaxx TR	14	10
	Aqua-Pro	17	7
	Landsbergergemenge	13	6
Reifereerntesaat	Mais_Pro TR	17	11
	Vitamaxx TR	13	9
	Aqua-Pro	17	14
	Landsbergergemenge	14	6



Maßnahmen 2018

7.5.4. Mechanische Unkrautbekämpfung

Präzisionsgrubber im LAKU Gebiet 2017

Frühjahr – Feldfutter und ZwFr Umbruch: 74,8 ha

Herbst – Stoppelbearbeitung: 31 ha



Maßnahmen 2017

7.5.4. Mechanische Unkrautbekämpfung

Hacken ohne Bandspritze im LAKU Gebiet

	2017	2016
Anzahl der teilnehmenden Betriebe	8	6
Parzellen im Einzugsgebiet (LUX), ha	105	51
Gesamte Applikationsfläche, ha	133	102

Maßnahmen 2018

7.5.4. Mechanische Unkrautbekämpfung

100% Hacke + Fingerhacke:

- Witterungsabhängig
- Förderung durch LAKU



Hacke + Bandspritze:

- Sehr sichere Lösung
- 70% Reduktion
- Wirkstoffempfehlungen der Berater beachten
- Keine Förderung



Maßnahmen 2018

5.4. Mechanische Unkrautbekämpfung

Neu 2018:

- Striegel von Treffler
- 12 m Arbeitsbreite
- Landwirt der Region
- LAKU - Förderung



Maßnahmen 2018

4.2 Biologische Landwirtschaft

Exkursion auf zwei Betriebe
(April 2018, Francis Jakobs & Karelshaff)

Erbsen

Versuch zu Futterleguminosen
Eiweiß-Autarkie?





Merci



**Grünland, Mais und Feldfutter –
wirtschaftlich und wasserschutzkonform**

6. Februar 2018 in Esch-Sauer

**Effiziente Protein- und Nährstoffversorgung
auf Basis heimischer Futtermittel
in der Milchvieh- und Rinderfütterung**



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Thomas Engelhard, ZTT Iden

Landwirtschaftsbetrieb und Milchkuhherde des Zentrums für Tierhaltung und Technik Iden (Sachsen-Anhalt)

Kurze Vorstellung



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Zentrum für Tierhaltung und Technik - ZTT Iden





Landwirtschaftlicher Betrieb Iden der LLG Sachsen-Anhalt



1218 ha LN

301 ha Grünland (25 %)

917 ha Acker

7 % Luzerne (auch Greening)

6 % Mais (Silo)

5 % Mais (Feuchtkornschrot)

9 % Wintergerste

30 % Winterweizen

4 % Winterroggen

11 % Winterraps

1 % Zuckerrüben

420 Milchkühe

+ weibliche Nachzucht

120 Mutterkühe

121 + weibliche Nachzucht

300 Mutterschafe

30 ha Wildgatter

125 Zuchtsauen

+ 900 Mastplätze



Milchviehanlage des ZTT Iden





Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden
Landwirtschaftlicher Betrieb, Bereich Milchviehhaltung



Leistungsdaten der Milchkuhherde des ZTT Iden

Kennzahl	Jahresabschluss MLP, Jahr						
	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Kühe	412	409	414	425	419	420	414
Milchleistung, kg (MLP, <u>3 x melken</u>)	11.952	11.959	11.751	12.058	12.009	12.119	12.104
Milchfettgehalt, %	3,81	3,73	3,91	3,79	3,71	3,74	3,68
Milcheiweißgehalt, %	3,35	3,38	3,44	3,38	3,44	3,46	3,51
Gesamtleistung, lebende Kühe, kg	34.689	36.279	36.984	39.575	39.327	38.124	41.021
Merzungsrate, %	22,2	20,3	20,0	19,2	19,1	20,7	20,5
Nutzungsdauer, Monate	51	49	56	49	59	62	55
Gesamtleistung, gemerzte Kühe, kg	46.765	48.046	54.017	46.810	57.047	62.148	54.766





Zentrum für Tierhaltung und Technik Iden
Landwirtschaftlicher Betrieb, Bereich Milchviehhaltung



Ernährungsphysiologische Grundlagen und aktuelle Rahmenbedingungen der Proteinversorgung von Milchkühen

Kurze Darstellung



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Mögliche Folgen nicht bedarfsgerechter Rohproteinversorgung

Rohproteinüberschuss

Milchharnstoffgehalten > 300 mg/l

Rohproteinversorgung > 20 % über dem Bedarf

Rohproteingehalten der Ration > 180 g/kg TM

- Pansenfermentationsstörungen (Alkalose)
- Belastung von Leber und Nieren, Epithelschäden
- Bildung biogener Amine, Beeinträchtigung Futteraufnahme
- Immunsuppression
- Klauenentzündungen
- Fruchtbarkeitsstörungen, Endometritiden
- Verdauungsstörungen

Rohproteinmangel

- Reduzierung der Futteraufnahme
- Einschränkung der mikrobiellen Synthese (nXP, Vitamine)
- Geringere Verfügbarkeit glukoplastischer Aminosäuren
- Verminderte Enzymsynthese sowie von Leukozyten und Erythrozyten

Entwicklungen und Trends in der Milchkuhfütterung

Schwerpunkt Proteinversorgung

**Weiterhin steigende Milchleistungen,
notwendige Sicherung der Stoffwechselstabilität und Tiergesundheit**



**Gezielte Deckung des Bedarfs an nXP und Sicherung ausreichender ruminaler N-Verfügbarkeit
bei Vermeidung unphysiologischer Rohprotein-Übersorgung**

**Beständiger ökonomischer Druck
aufgrund volatiler Milchpreise und relativ hoher Betriebsmittelkosten**



**Mögliche Reduzierung der Futterkosten
und begrenzter Einsatz teurer Eiweißfuttermittel**

**Zunehmende Forderung seitens Verbraucher und LEH nach GVO-freier Fütterung
sowie auch nach Regionalität und teilweise Öko-Milchproduktion**



**Keine Fütterung von GVO-Soja, verstärkter Rapsschroteinsatz,
angepasster Einsatz jeweils zulässiger Eiweißfuttermittel**

**Gesellschaftliche Ansprüche und administrative Vorgaben
hinsichtlich betrieblicher N-Bilanzen sowie allgemein zur Begrenzung von Treibhausgasemissionen**



**Reduzierung Rohproteineinsatz, hohe Futter-N-Effizienz bei ausreichendem nXP-Angebot,
Berücksichtigung Vorgaben Düngeverordnung, mittelfristig in Stoffstrombilanzen**



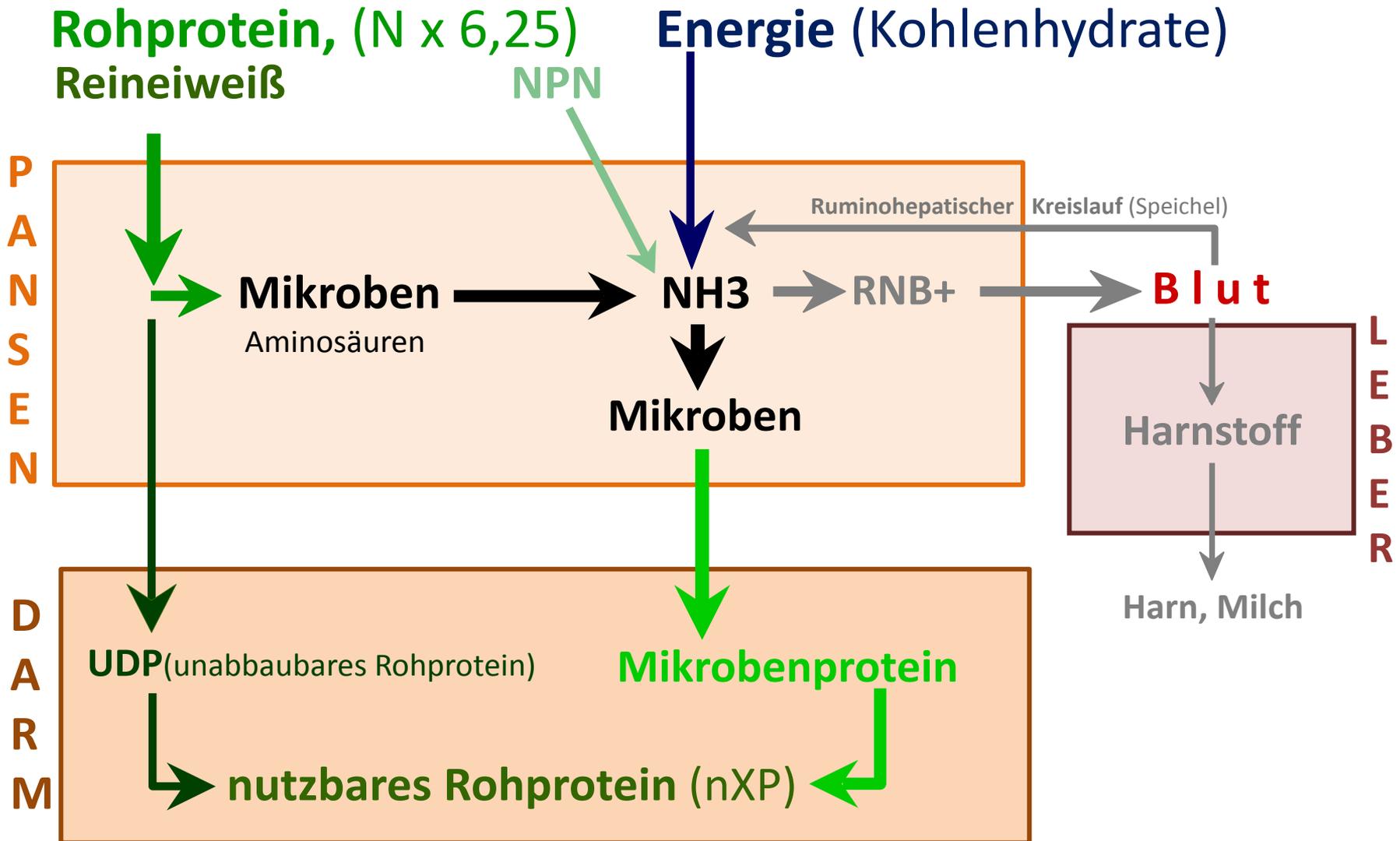
MÖGLICHKEITEN DER TIERERNÄHRUNG ZUR EMISSIONSMINDERUNG

(nach FLACHOWSKY u. LEBZIEN, 2009)

- **Effizientere Futterkonvertierung**
- Fütterung von Rationen mit geringeren Zellwandanteilen, Fetteinsatz
- **Minimierung N-Ausscheidungen, Erhöhung Futter-N-Effizienz**
- **Leistungssteigerung (Lebensleistung)**
- Verminderung der Wiederkäuerbestände



Proteinverdauung des Wiederkäuers

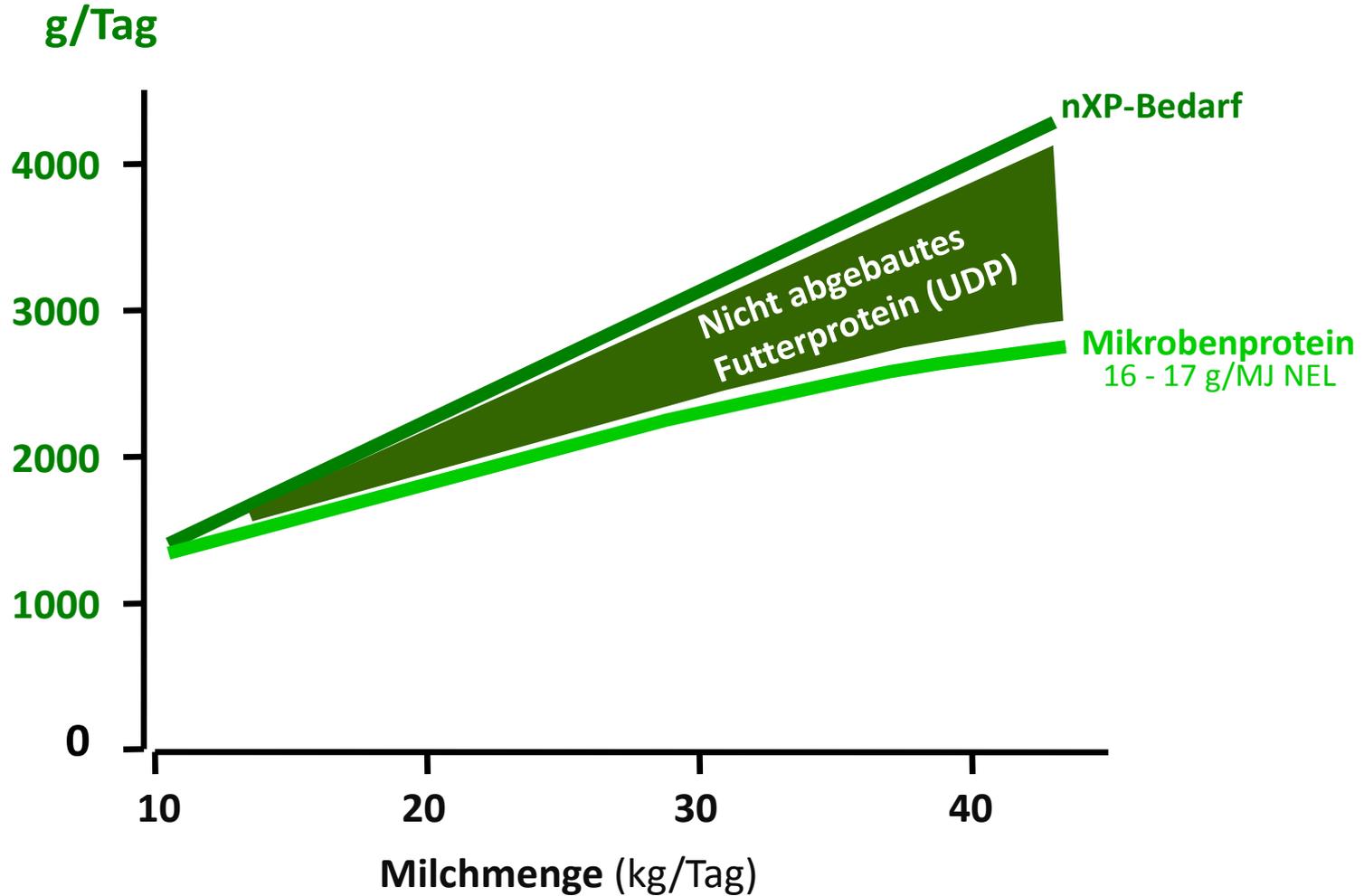


Erhaltungsbedarf: 470 g/Kuh/Tag (bei 700 kg Lebendmasse, +/- 50 g je 50 kg)

Leistungsbedarf: 85 g/kg Milch (bei 3,4 % Milcheiweiß, +/- 3 g je 0,1 %)

RNB Zielbereich: -10 g bis + 20 g/Kuh/Tag (Möglicher Bereich: -20 bis + 50)

Milchleistungsabhängiger Proteinbedarf der Milchkuh



Proteinversorgung von Wiederkäuern

- Wiederkäuergerechte Versorgung, Ausreichende Strukturwirksamkeit der Ration, Funktionierender Pansen
- Gute Energieversorgung
- Optimale Proteinversorgung (Rohprotein, UDP)



Effiziente und bedarfsgerechte Proteinversorgung von Milchkühen

Einfache Ableitung von Orientierungswerten für die Rationsgestaltung



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Kalkulierte Gehalte an nXP zur Versorgung in Milchkuhrationen bei unterschiedlichen Milchleistungen und Futteraufnahmen

Bereiche der Rohproteingehalte, kalkuliert für RNB von -10 g bis +20 g je Kuh und Tag

kg TM/ Kuh/Tag	kg Milch (3,4 % EW)/Kuh (700 kg Lebendmasse)/Tag				
	25	30	35	40	45
	Kalkulierter nXP-Gehalt, Bereich der Rohproteingehalte, g/kg/TM				
20	130 127 - 136	151 148 - 157			
22		137 134 - 143	157 154 - 162		
24			143 141 - 149	161 159 - 166	
26				149 146 - 154	165 163 - 175

Erhaltungsbedarf: 470 g/Kuh/Tag
Leistungsbedarf: 85 g/kg Milch

Bedarf/Gehalt Rohprotein = nXP bei RNB 0

Ausgewählte Orientierungswerte für Energie- und Nährstoffgehalte je kg TM in Rationen für Milchkühe in der Frühlaktation und in der Hochleistungsphase (nach DLG 2012, modifiziert und ergänzt durch ZTT)

Parameter, Maßeinheit	Ration	
	Frischmelker	Hochleistung
NEL, MJ	≥ 7,0	≥ 7,1
NDF, g	≥ 300	≥ 280
NDF aus Grobfutter, g	≥ 210	≥ 190
Rohfaser, g	≥ 160	≥ 150
Strukturwirksame Rohfaser ¹⁾ , g	≥ 130	≥ 120
Stärke + Zucker, g	< 270	< 290
Rohprotein, g	160 - 170	160 - 170
Nutzbares Rohprotein, g	≥ 155 - 165	≥ 155 - 165
Ruminale N-Bilanz, g	0 - 1,5	0 - 2
Rohfett, g (pansenverfügbar)	≤ 40	≤ 45

1) Faktoren der Strukturwirksamkeit: Grobfuttersilagen, Heu, Stroh = 1; Grünfutter 0,5 bis 1; energiereiche Saftfutter = 0,25; Kraftfutter = 0

**Versuchsergebnisse
zu Möglichkeiten und Grenzen
der Rohprotein- und N-reduzierten Fütterung
von Milchkühen mit hoher Leistung**



Effekte der Fütterung von Rationen mit differenzierten Gehalten an Rohprotein, UDP und nXP an Milchkühe im ersten Laktationsdrittel

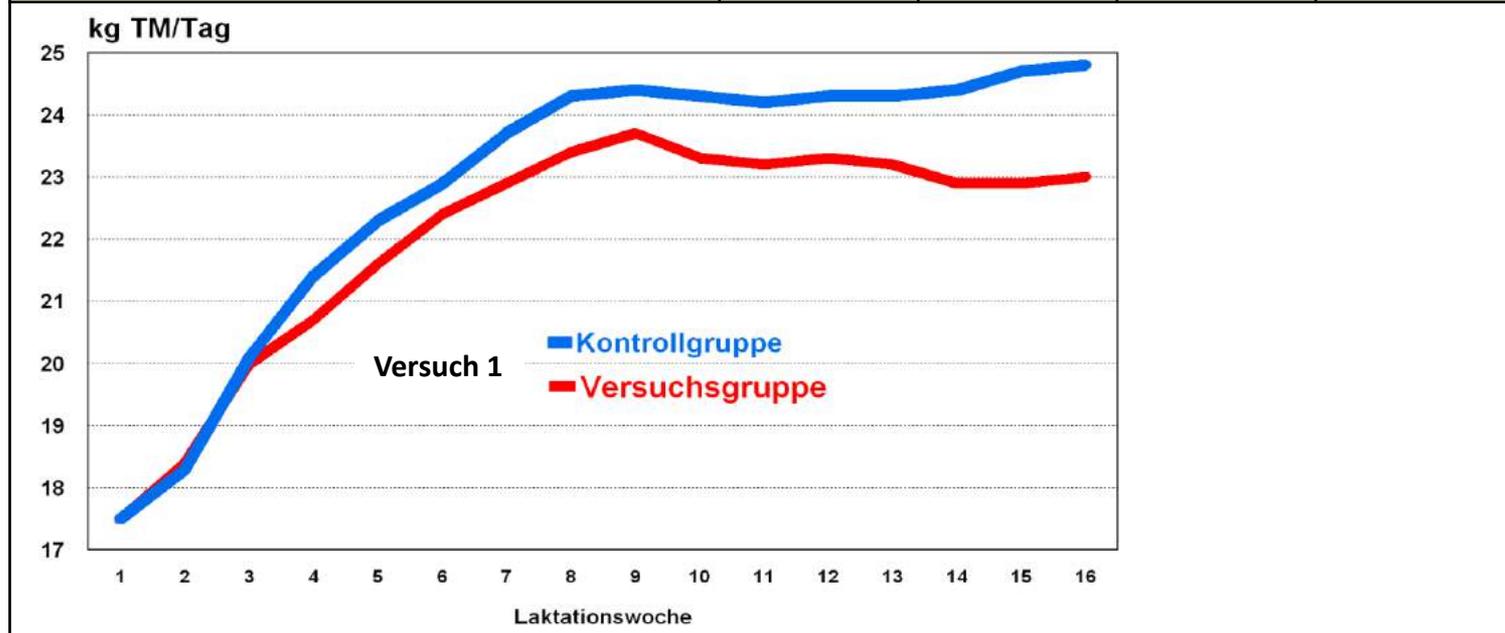
Beschreibung der gefütterten Rationen

	Versuch 1		Versuch 2	
	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch
Anteil	% TM der TMR			
Maissilage	28		24	
Grassilage, 1. Schnitt / Luzernesilage	24 / -		15 / 11	
Luzerneheu / Stroh	0 / 3		3 / 3	
Feuchtkornmais + Mais/Gerste/Roggen	17	18	20	21
Melasseschnitzel (zuckerarm)	6	10	4	7
Rapsextraktionsschrot, unbehandelt (UDP5: 35 %)	16	14	17	6
Rapsextraktionsschrot, behandelt (UDP5: 70 %)	-	-	-	7
Sojaextraktionsschrot	3	-	-	-
Pansenstabiles Futterfett, Glycerin, Mineralfutter	3			
Gehaltswert	je kg TM der TMR			
NEL, MJ	7,1		7,0	
Rohprotein, g	163	144	164	151
nXP, g	160	153	158	161
RNB, g	0,4	-1,5	0,9	-1,6
Rohfaser, g	162	162	168	169
Stärke + Zucker, g	261	270	256	263



Mittlere Aufnahmen an Energie und Protein sowie Milchleistungen und Milchinhaltsstoffe der Kühe in den Gruppen im Versuch

Parameter	Versuch 1 1. – 120. Laktationstag		Versuch 2 5. – 150. Laktationstag	
	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch
TM-Aufnahme, kg	23,0	22,2	24,3	24,6

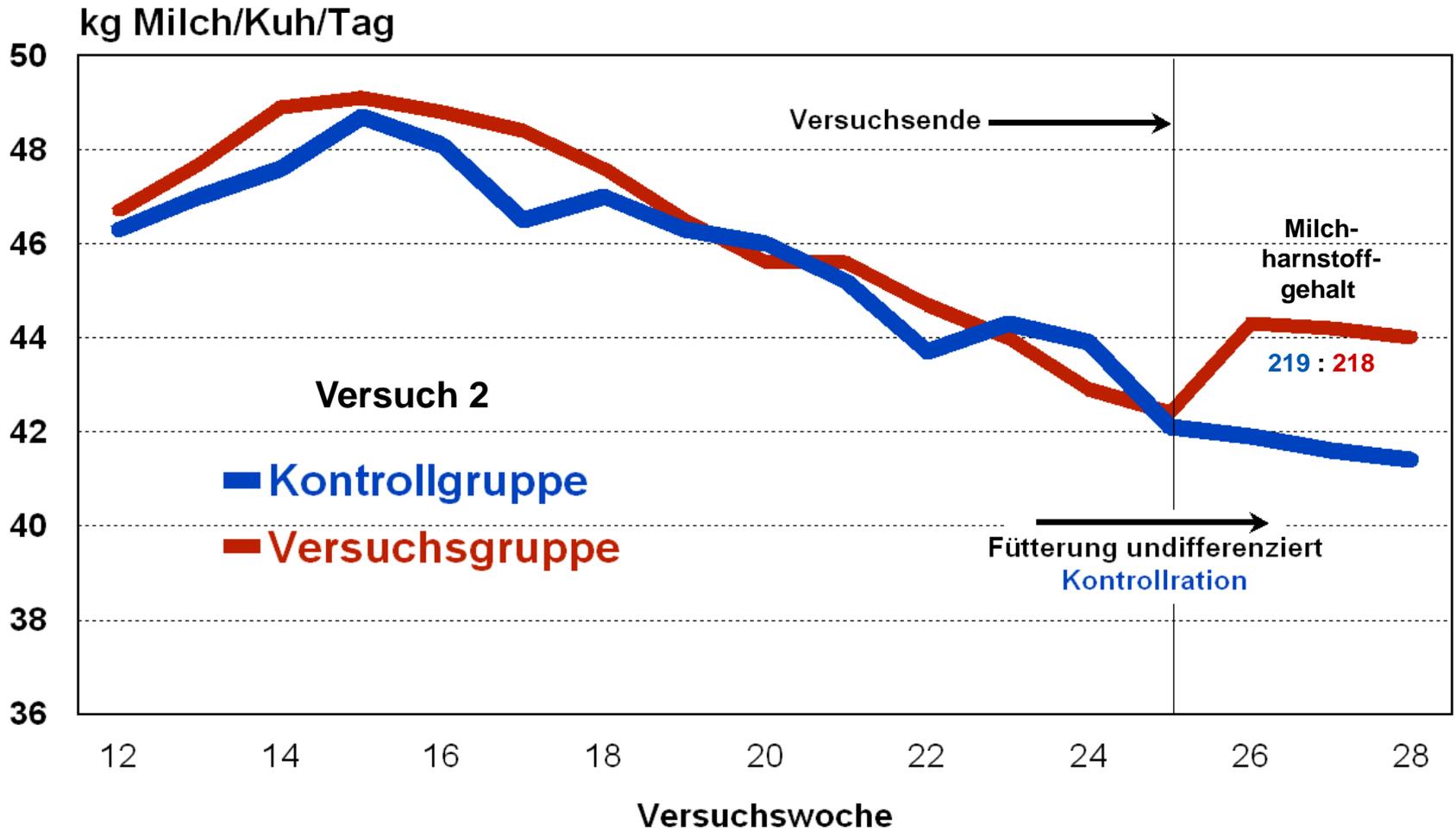


Mittlere Aufnahmen an Energie und Protein sowie Milchleistungen und Milchhaltsstoffe der Kühe in den Gruppen im Versuch

Parameter	Versuch 1		Versuch 2	
	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch
TM-Aufnahme, kg	23,0	22,2	24,3	24,6
Energieaufnahme, MJ NEL/Tag	164	158	169	172
Rohproteinaufnahme, g/Tag	3731 ^a	3183 ^b	3919 ^a	3665 ^b
nXP-Aufnahme, g/Tag	3678 ^a	3395 ^b	3815	3932
RNB, g/Tag	9 ^a	-34 ^b	14 ^a	-43 ^b
Milchmenge, kg/Tag	44,1 ^a	41,1 ^b	44,4	45,0
ECM, kg/Tag	44,0 ^a	40,5 ^b	43,7	44,2
Milcheiweißmenge, g/Tag	1455 ^a	1344 ^b	1496	1473
Milchharnstoffgehalt, mg/l	209 ^a	155 ^b	198 ^a	155 ^b
<i>N-Ausnutzung*</i>, %	38	41	37	39

^{ab} kennzeichnen signifikante Mittelwertdifferenzen, $p < 0,05$

*N-Ausnutzung [%] = (Milcheiweißmenge [g] / 6,38) / (Rohproteinaufnahme [g] / 6,25)
nach DLG (2005)



Versuche zur proteinreduzierten Fütterung am LAZBW Aulendorf Jilg u.a. 2013, 2014, 2015

Gehaltswert der Ration	2013		2014		2015	
	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle	Versuch
Rohprotein, g/kg TM	182	163	160	135	165	145
nXP, g/kg TM	158	158	160	150	160	160
RNB, g/kg TM	+3,8	+0,8	+0,5	-1,7	0,7	-2,6
Ergebnisse						
Futteraufnahme, kg TM/Tag	23,0	22,8	22,3	20,9	22,7	22,4
Milchmenge, kg ECM/Tag	30,7	30,7	32,8	30,1	33,9	30,1
Eiweißgehalt	3,71	3,66	3,44	3,39	3,54	3,52
Eiweißmenge, g/Tag	1.109	1.102	1.090	986	1.156	1.116



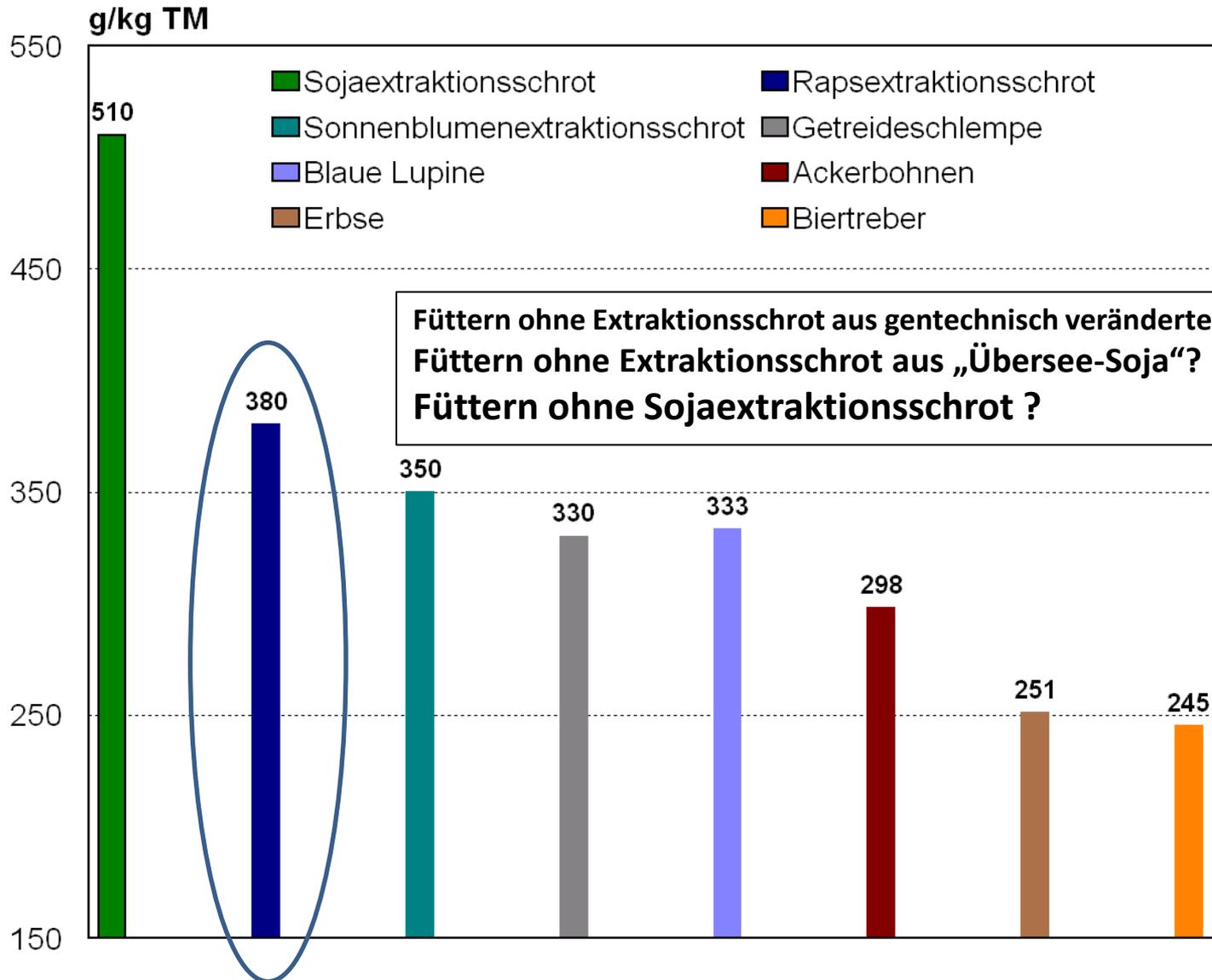
Informationen zur Fütterung von Milchkühen mit hoher Leistung ohne Sojaextraktionsschrot auf Basis von Rapsextraktionsschrot als alleinigem Eiweißfuttermittel



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Rohproteingehalte von ausgewählten Eiweißfuttermitteln



Energie- und Proteingehalte von Soja- und Rapsextraktionsschrot in DLG-Futterwerttabellen

MJ NEL	g XP	% UDP	g nXP	g RNB
je kg TM				
Sojaextraktionsschrot				
8,8	510	30	295	+ 34
Rapsextraktionsschrot				
7,2	380	35	251	+ 21



Fütterungsversuch LLFG Iden und Universität Halle (2002)

Kraftfuttereinsatz

Futtermittel	Ration	
	Sojaex.	Rapsex.
	kg/Tag	
Getreide	2,2	1,9
Sojaextraktionsschrot	3,9	
Rapsextraktionsschrot		4,2
Fett pansenstabil		0,22
weitere Anteile Futtermittel der TMR identisch		

Fütterungsversuch LLFG Iden und Universität Halle(2002)

Milchmengen und Milch Inhaltsstoffe

Messwert	Sojaextr.- schrot	Rapsextr.- schrot + Fett
Milch, kg/d	40,0	40,5
Fett, %	3,74	3,85
Eiweiß, %	3,34	3,34
Harnstoff, mg/l	265	247



Fütterungsversuche zum Einsatz von Raps- und Sojaextraktionsschrot

LLG Sachsen-Anhalt, LWK NRW (2012)

Futtermittel	LZ Haus Riswick (LWK NRW)			ZTT Iden (LLG ST)		
	Raps	Raps + Soja	Soja	Raps	Raps + Harnstoff*	Raps + Soja
	bei 20 kg TM-Aufnahme			bei 24 kg TM-Aufnahme		
Grobfutter	kg TM je Tier und Tag (% TM Grobfutter)					
Grassilage : Maissilage + Stroh	70 : 30			50 : 50		
Kraftfutter	Futter je Tier und Tag					
kg Rapsschrot	4,0	1,8	-	4,5	4,5*	1,9
kg Sojaschrot	-	1,8	3,1	-	-	1,7
kg Energiekraftfutter	4,4	5,1	5,6	6,9	6,9	7,5
g Geschütztes Fett	250	120	60	290	290	140
Gehalte der Ration	Kalkuliert je kg TM der TMR					
MJ, NEL	7,2					
Rohprotein, g	172	174	179	153	162	162
nXP, g	157	157	159	156	156	159

* 50 g Harnstoff (HS) je Tier und Tag

Ergebnisse des Fütterungsversuch

Parameter	LZ Riswick			ZTT Iden		
	Raps	Raps + Soja	Soja	Raps	Raps + Harnstoff	Raps + Soja
TM-Aufnahme, kg je Tier u. Tag	20,2	19,1	19,5	23,6	23,9	24,3
Milchmenge, kg je Tier u. Tag	33,6 ^a	31,3 ^b	31,6 ^b	40,7	41,3	39,7
Milcheiweiß, %	3,16 ^a	3,21 ^b	3,20 ^b	3,31	3,29	3,37
Eiweißmenge, kg je Tier u. Tag	1,04 ^a	0,99 ^b	1,00 ^b	1,35	1,36	1,34
Harnstoff, mg/l	218 ^a	236 ^b	252 ^b	192 ^a	217 ^b	232 ^c
N-Ausnutzung*, %	29	29	28	37	34	33

*N-Ausnutzung [%] = (Milcheiweißmenge [g] / 6,38) / (Rohproteinaufnahme [g] / 6,25)
nach DLG (2005)

Informationen zur Fütterung und Proteinversorgung in der Milchkuhherde des ZTT Iden



Fütterung in der Milchkuhherde Iden



Eiweißfutterkraftfutter ausschließlich Rapsextraktionsschrot (unbehandelt)
mit oder ohne Futterfettergänzung, zeitweilig Zusatz von Futterharnstoff

Seit Ende 2013 komplett ohne Einsatz von Sojaextraktionsschrot, ohne Vorgabe GVO-freier Fütterung.
davor z. T. in Fütterungsversuchen zum Sojaverzicht,
in Produktionsrationen seit 2011 max. 25 % im Extraktionsschrotanteil der Ration.

Bedarfsgerechte Fütterung von Milchkühen

Fütterungsabschnitte/-gruppen	Zielstellungen	Alternative Fütterungsabschnitte/-gruppen	
Frischmelker Negative Energiebilanz	Stoffwechselstabilität Gesundheit	Frischmelker- und Hochleistung	Laktation + tierindividuellen Krafftuttergaben
Hochleistung Ausgegliche Energiebilanz	Hohe Milchleistung Fruchtbarkeit	Altmelker	
Altmelker Positive Energiebilanz	Persistenz Körperkondition	Trockensteher	Trockensteher
Trockensteher 1	Erholung, Rückbildung Körperkondition		
Trockensteher 2	Vorbereitung, Neubildung Stoffwechselstabilität		

Rationsbeispiel: Hochleistungsgruppe 2, ZTT Iden, GF-Anteil ausgeglichen

Futtermittel	kg FM	kg TM
Maissilage , Iden	15	5,2
Grassilage , 1. Aufwuchs, Iden	16	5,6
Grassilage , Folgeaufwuchs, Iden	-	-
Luzernesilage , Iden	8	2,8
Luzerneheu , Zukauf	nur FM-Gruppe	
Stroh , Iden	0,8	0,7
Feuchtkornmais, Iden	4,0	2,6
Mischfutter Energie	3,5	3,1
Trockenschnitzel	1,2	1,1
Rapsextraktionsschrot	4,0	3,6
Glycerin	nur FM-Gruppe	
Futterfett, pansenstabil	-	-
Futterharnstoff	-	-
Mineralfutter ohne P + Kalk, BiCar	0,2 +	0,2 +

Ration gesamt			
kg FM	53	kg Milch (4 F%; 3,4 EW%, 680 kg)	
kg TM	24,8	MJ NEL	nXP
kg GF (%)	14,4 (58)	41,7	41,0
% TM i.d.FM	47		
je kg TM			
MJ NEL	7,08	g Rohfaser	167
g nXP	159	g stw. Rfa	128
g Rohprotein	162	g Stärke	278
g RNB	0,4	g Zucker	
kg Milch _{nach NEL}	1,68		
€	15,0	3,77 je Kuh u. Tag	
inkl. Nutzungskosten	16,4	4,08 je Kuh u. Tag	

Optimalbereich Milchwahnstoffgehalt im Gruppen-/Herdenmaßstab

Wiesner und Spohr, 1991: 150 – 300 mg/l

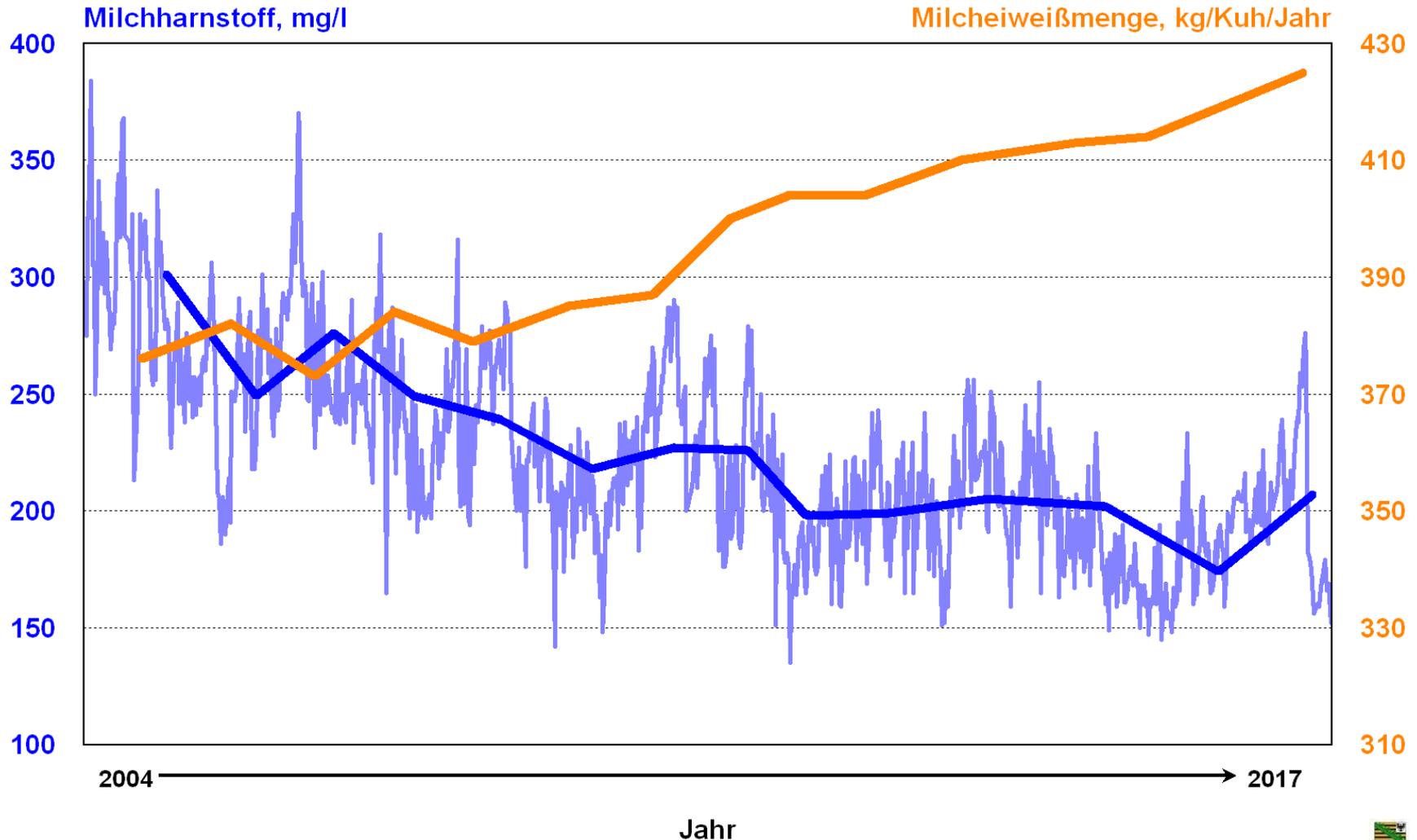
Fütterungsmanagement LLG Iden: 180 – 220 (250) mg/l

Losand, 2016: 150 – 250 (225) mg/l



Milchkuhherde Iden

Milchharnstoffgehalte der Tankmilch 2004 – 2017 (Tages-/Wochenwerte und Jahresmittel) und Entwicklung der Milcheiweißleistung (Jahresabschluss MLP)





Kühe am Prüfungstag								Summe
geprüft	gemolken	trocken	kolost.	unvollst. Angaben	Bestand	Färsen		Milch-kg
400	342	55	3	0	400	111		12851.2

Gesamtleistung							Nutzungsdauer				
Anzahl	Mkg	Fkg	Ekg	Mkg z. Vorjahr	Mkg Vergl.ø	øMkg je Ftg Lebgt	Monate z. Vorjahr	Monate	Monate	Vergl.ø	
1) 400	41382	1531	1425	+2678	20945	33,8 20,6	40,2	+2,3	25,6		
2) 85	53501	2062	1844	-7634	26756	32,5 22,0	54,1	-6,4	34,1		

1) lebender Bestand 2) Merzungen der letzten 12 Monate

Tagesleistungen													
Datum	Kühe geprüft	Kühe gem	Lakt.tg	Stall Ø Mkg	Melkdurchschnitt				Vergleich zum Vorjahr				ZZ
					Mkg	F-%	E-%	ZZ	Stall Ø Mkg	Mkg	F-%	E-%	
15.12.17	400	342	175	32,1	37,6	3,77	3,60	191	+0,9	+1,6	-0,09	+0,02	-13
17.11.17	401	347	177	32,5	37,6	3,76	3,64	166	+3,1	+2,9	-0,14	+0,03	+4
20.10.17	403	354	177	31,5	35,9	3,78	3,57	253	+1,4	+1,1	-0,15	-0,04	+76
22.09.17	403	349	180	32,4	37,5	3,73	3,53	185	+0,6	+2,3	-0,04	+0,07	+32
14.07.17	411	347	188	32,1	38,1	3,55	3,47	151	+0,8	+1,2	+0,03	+0,09	-89
16.06.17	409	345	191	32,9	39,0	3,40	3,44	151	+1,0	+1,7	-0,17	+0,15	-56
19.05.17	410	360	197	32,6	37,1	3,47	3,41	130	-2,2	-2,4	-0,08	+0,04	-126
21.04.17	410	371	190	34,8	38,4	3,62	3,51	127	+1,5	+0,5	-0,11	+0,04	-56
17.03.17	413	366	188	34,2	38,6	3,63	3,50	140	-0,5	-0,2	-0,24	-0,03	-39
17.02.17	420	370	177	34,7	39,4	3,79	3,56	152	+1,1	+1,6	-0,04	+0,02	-7
20.01.17	417	365	177	33,1	37,8	3,73	3,56	150	+0,6	-0,3	-0,02	+0,00	+13
16.12.16	421	364	175	31,2	36,0	3,86	3,58	204	-1,0	-1,3	+0,09	+0,12	+50
18.11.16	419	355	179	29,4	34,7	3,90	3,61	162	-2,6	-1,3	-0,12	+0,06	-41

Jahresleistungen ab 01.10. bis Monatsende												
A/B	Kühe	Mtg	Mkg	F-%	Fkg	E-%	Ekg	Vergleich zum Vorjahr				
								Mkg	F-%	Fkg	E-%	Ekg
397	82	2992	3,78	113	3,61	108	+147	-0,12	+2	+0,02	+6	
398	54	1998	3,75	75	3,60	72	+135	-0,17	+2	+0,00	+5	
399	28	1004	3,78	38	3,59	36	+45	-0,08	+1	+0,04	+2	
414	322	12103	3,68	445	3,51	425	-13	-0,06	-8	+0,05	+6	
415	268	10066	3,69	371	3,52	354	-74	-0,07	-10	+0,06	+3	
416	241	9035	3,70	334	3,52	318	-113	-0,08	-12	+0,04	+0	
417	215	8030	3,74	300	3,52	283	-131	-0,07	-11	+0,03	-2	
418	188	6994	3,77	264	3,55	248	-79	-0,08	-8	+0,03	-1	
418	161	5955	3,80	226	3,56	212	-100	-0,05	-7	+0,04	-1	
419	133	4871	3,84	187	3,57	174	-102	-0,02	-5	+0,05	-1	
420	108	3884	3,84	149	3,58	139	-108	-0,02	-5	+0,07	-1	
420	80	2845	3,90	111	3,59	102	-130	+0,00	-5	+0,09	-2	
421	53	1863	3,92	73	3,60	67	-105	-0,04	-5	+0,09	-2	

	15.12.17						17.11.17						20.10.17					
	1. Lakt		ab 2. Lakt		1. Lakt		ab 2. Lakt		1. Lakt		ab 2. Lakt		1. Lakt		ab 2. Lakt			
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%		
bis 50	41	65	133	48	39	62	140	49	30	48	139	48						
51 - 100	16	25	59	21	12	19	57	20	16	25	52	18						
101 - 250	3	5	41	15	7	11	46	16	12	19	48	17						
251 - 400	1	2	22	8	2	3	13	5	2	3	20	7						
über 400	2	3	24	9	3	5	27	10	3	5	30	10						
649	20.12.2017/16:20						2626											

Harnstoffübersicht												
Melktage	Kühe				E-%		Hst		F:E			
	Anzahl	%	Mkg	F-%	Ist	Soll	Ist	Soll	Ist	Soll		
bis 30	24	7	43,4	4,35	3,64	>3,1	140	150-300	1,20	1,1-1,5		
31 - 100	75	22	47,4	3,55	3,35	>3,1	145	150-300	1,06	1,1-1,5		
101 - 200	110	32	39,8	3,63	3,62	>3,2	193	150-300	1,00	1,1-1,5		
201 - 300	84	25	32,6	4,13	3,86	>3,3	186	150-300	1,07	1,1-1,5		
über 300	49	14	23,2	4,27	3,91	>3,3	173	150-300	1,09	1,1-1,5		

Herdenübersicht Entwicklung

A 04.04.0 / 05.05.07

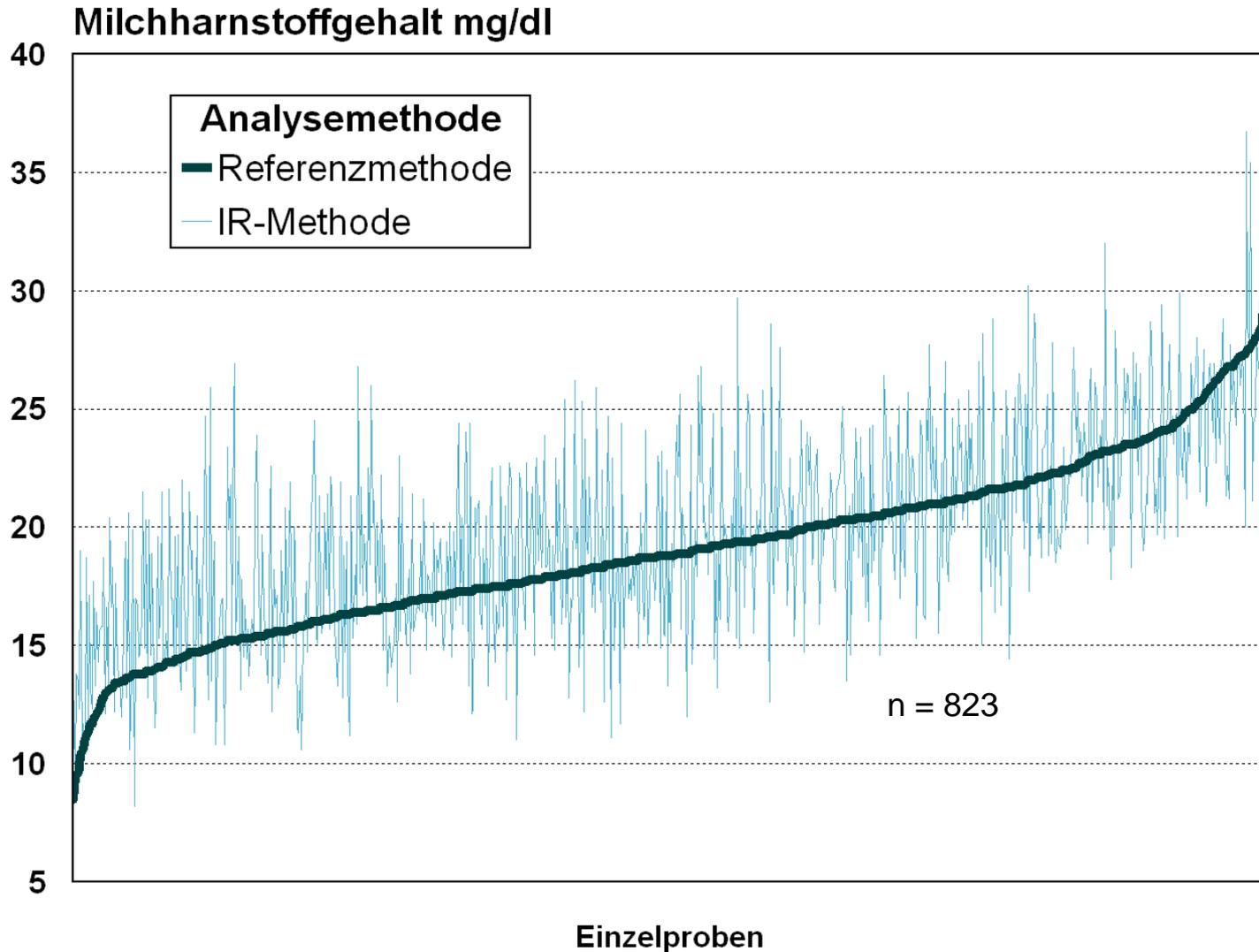
Informationen zur Sicherheit der Ergebnisse der Milchwahrscheinlichkeitsanalytik



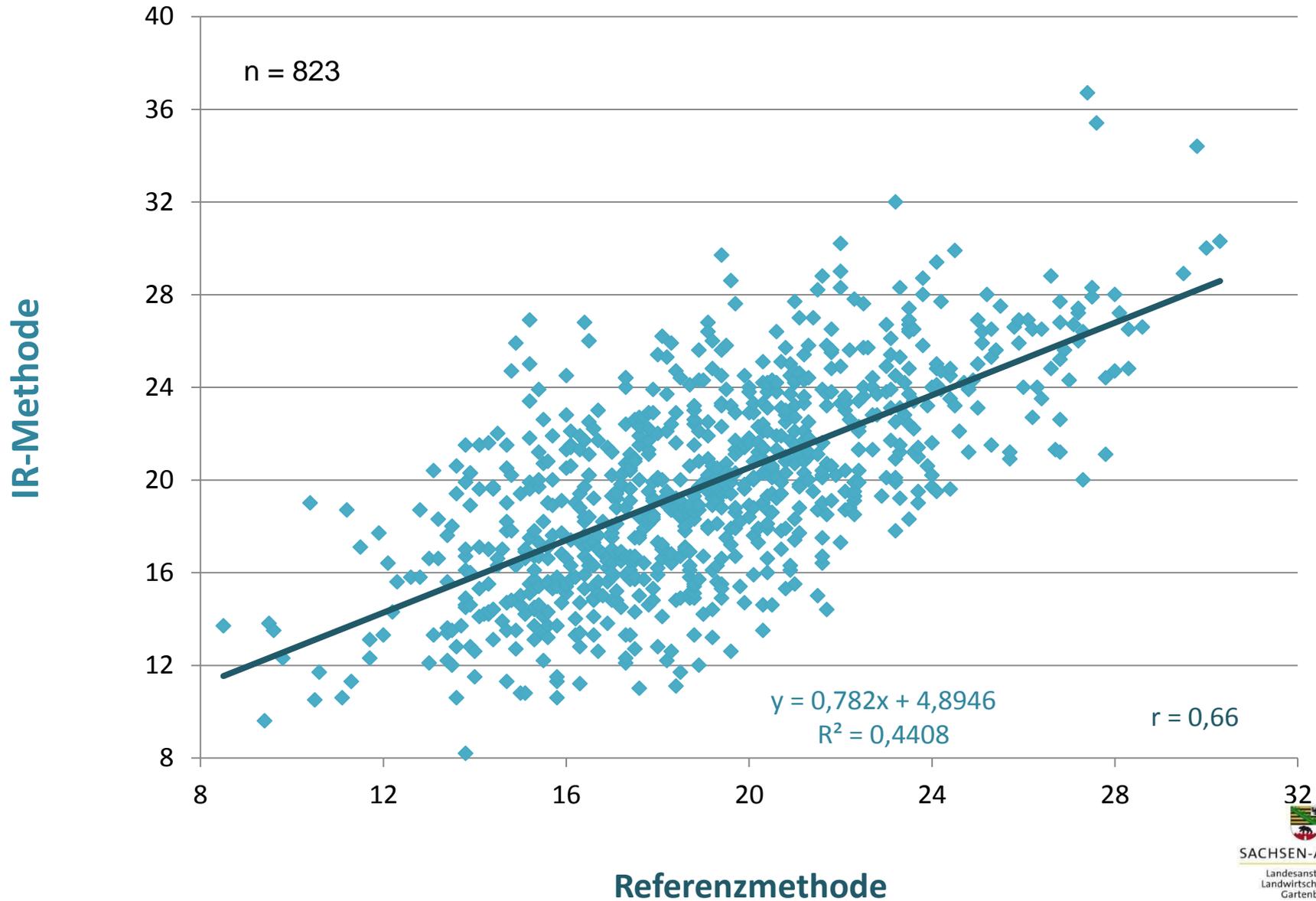
SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Harnstoffversuch ZTT Iden: Ergebnisse der Untersuchungen der Milchwahstoffgehalte mittels Referenz- und IR-Methode



Harnstoffversuch ZTT Iden: Ergebnisse der Untersuchungen der Milchwahstoffgehalte mittels Referenz- und IR-Methode



Milchharnstoffgehalte (mg/l) in einem Fütterungsversuch
Ergebnisse bei Anwendung unterschiedlicher Analysemethoden
(Mittelwerte, wöchentliche Untersuchung, 2 x 40 Kühe, 50. – 220. Laktationstag)

Parameter	Versuchsgruppe/-ration, Futterharnstoffeinsatz	
	A, ohne	B, mit
Infrarot-Methode	174 ^a	213 ^b
Referenzmethode, naßchemisch	162 ^a	206 ^b



Vergleich unterschiedlicher Methoden der Untersuchung von Milchwahnstoffgehalten (Richardt, 2016)

Methode	Rohprotein- versorgung	n	MW	Min - Max
Referenz, Scalar	niedrig und normal	500	182 ^a ± 65	79 – 311
Milcoscan FT6000 2x		1000	199 ^b ± 65	50 – 350
Referenz, Scalar	niedrig ¹⁾	250	123 ^a ± 27	79 – 208
Milcoscan FT6000 2x		500	144 ^b ± 38	50 - 300
Referenz, Scalar	normal ²⁾	250	241 ^a ±30	186 – 311
Milcoscan FT6000 2x		500	253 ^b ±30	170 – 350

1) Betrieb mit abgesenkter Rohproteinversorgung

2) Betrieb mit Rohproteinversorgung nach Norm



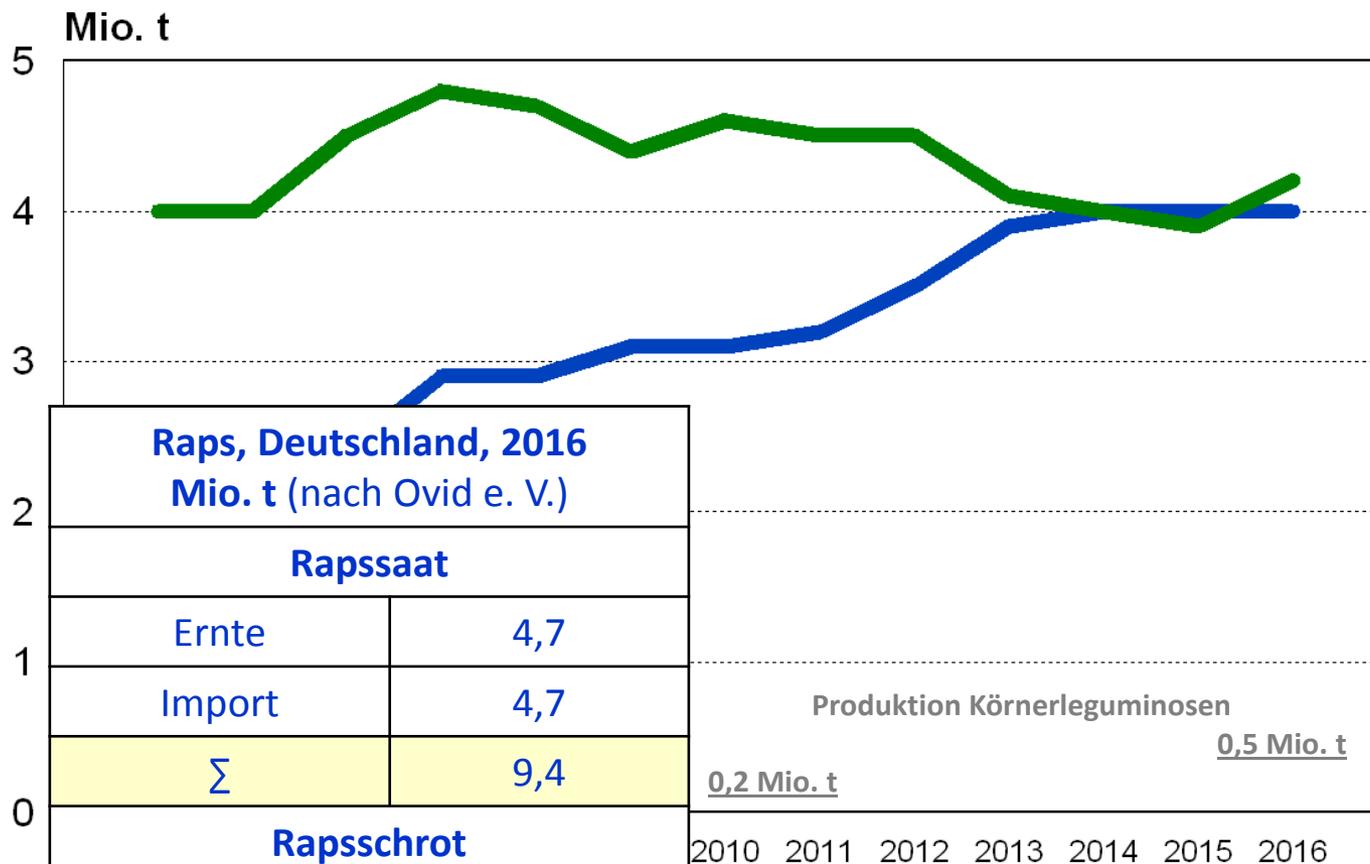
Alternativen zum Rapsextraktionsschroteinsatz bei GVO-freier Fütterung ohne Sojaextraktionsschrot



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Entwicklung des Verbrauchs von Extraktionsschroten in Deutschland



Steingaß et al. 2010

Untersuchungen zum Futterwert von Rapsextraktionsschrot (RES) und Rapskuchen (RK)

Parameter	RES (n = 10)	RK (n = 13)
Rohfett, g kg TM	39 28 - 55	192 157 - 272
Rohprotein, g kg TM	381 360 - 401	315 289 - 344
UDP5, %	41 37 - 47	12 8 - 15



Fettgehalt der Ration auf 40 g je kg TM begrenzen!



Biertreber

Gehalte/kg TM

Biertreber	g				%	g	MJ
	R.Faser	R.Fett	Stärke	R.Protein	UDP	nXP	NEL
frisch	178	82	49	253	40	185	6,4
siliert	160	88	17	249	40	188	6,7
getrocknet	170	68	42	259	45	198	6,2

Fettgehalt der Ration auf 40 g je kg TM begrenzen!



Gehaltswerte von Extraktionsschrote und Körnerleguminosen

Quelle: verschiedene Futterwerttabellen (DLG, LK NRW, LfL, UFOP, Ovid u.a.)

Futtermittel	g Rohprotein	MJ NEL	% UDP	g nXP	g Stärke + Zucker	g Rohfett
	je kg Trockenmasse					
Sojaextraktionsschrot	510	8,6	30	295	177	15
Rapsextraktionsschrot	380	7,2	35	251	111	35
Erbse	250	8,5	15	187	540	15
Ackerbohnen	298	8,6	15	195	463	16
Lupine	333	8,9	20	212	155	57
Sojabohnen	400	9,0	20	198	138	203



Tabellierte Rohproteingehalte (g/kg TM) von Körnerleguminosen und Ergebnisse des UFOP-Monitorings (Weber, 2016)

Futtermittel	Tabelle	Monitoring	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Erbse (n = 31)	250	227	193	250
Ackerbohnen (n = 49)	298	294	263	332
Lupine blau, süß (n = 19)	333	328	247	392

Komplette Ergebnisse unter



Aspekte Anbauwürdigkeit von Körnerleguminosen

Vorteile:

- Erweiterung der Fruchtfolge
- Vorfruchtwirkung
- Nutzung im *Greening* ($1 \text{ m}^2 = 0,7 \text{ m}^2$ Ökologische Vorrangfläche)

Probleme:

- ! Vergleichsweise geringes sowie schwankendes Ertragsniveau
- ! Vermarktung im Landhandel und/oder Futtermittelindustrie
- ! Nutzungskosten der Fläche gegenüber Getreide-/Rapsanbau



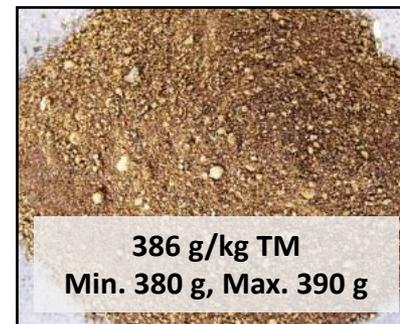
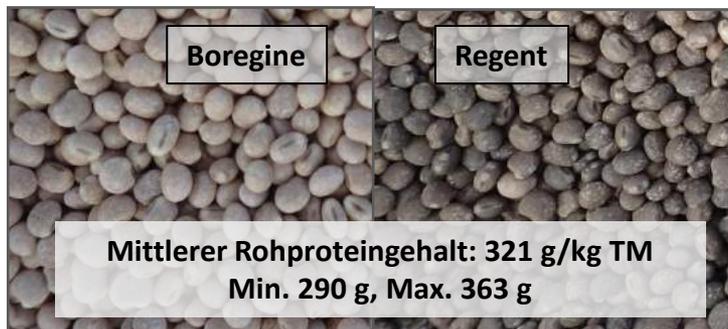
Vergleich von Rapsschrot sowie einer Mischung aus Rapsschrot und Blauen Lupinen als Eiweißkraftfutter für Hochleistungskühe

Fütterungsversuch LLG Sachsen-Anhalt (ZTT Iden) & LWK Niedersachsen

Kraftfuttereinsatz

Variante, Ration	Versuch Rapsschrot + Lupine	Kontrolle Rapsschrot
	kg je Kuh und Tag	
Feuchkornmais (67 % TM)	3,5	3,5
Getreide-Mais-Mischung	2,4	3,0
Rapsextraktionsschrot	2,6	4,7
Lupinenschrot (Blaue Lupine)	2,6	-

Identischer Grobfuttereinsatz



Vergleich von Rapsschrot sowie einer Mischung aus Rapsschrot und Blauen Lupinen als Eiweißkraftfutter für Hochleistungskühe

Fütterungsversuch LLG Sachsen-Anhalt (ZTT Iden) & LWK Niedersachsen

Ergebnisse, 70. bis 220. Laktationstag

Parameter	Versuch Rapsschrot + Lupine	Kontrolle Rapsschrot
Trockenmasseaufnahme , kg/Tier/Tag	25,5	26,1
Milchmenge , kg/Tier/Tag	42,7	44,4
ECM , kg/Tier/Tag	40,6	42,0
Milcheiweißmenge , g/Tier/Tag	1442	1530
Milchharnstoffgehalt , mg/l	198	192

Keine sign. Mittelwertdifferenzen zwischen den Gruppen/Varianten



Hydrothermische Behandlung von Körnerleguminosen
Börde-KRAFTKORN-SERVICE GmbH

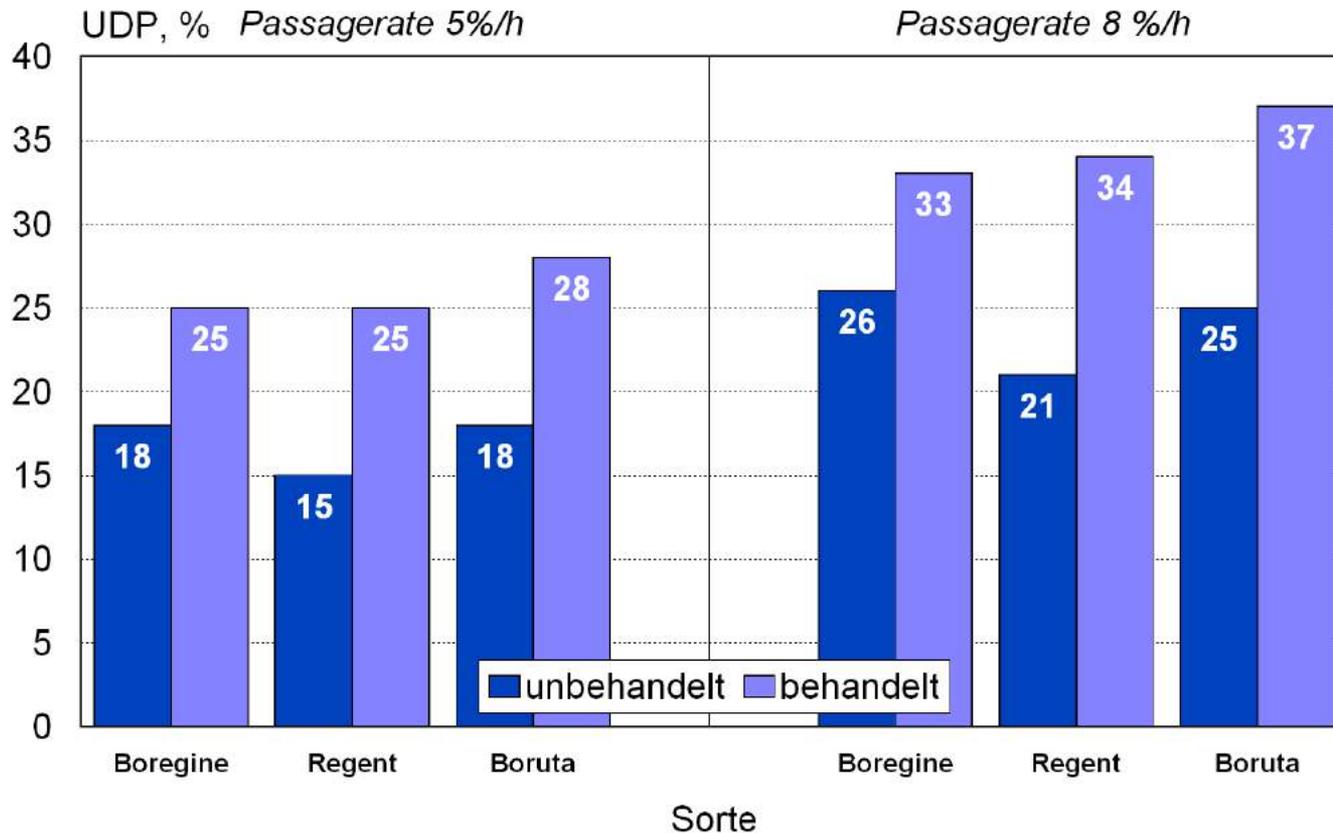


Thermische Behandlung von Körnerleguminosen
TLD – Thüringer Landdienste GmbH , mobile Toastanlage



UDP-Gehalte von unbehandelten und behandelten Blauen Lupinen unterschiedlicher Sorten

Untersuchungen des ruminalen Rohproteinabbaus *in situ* an Kühen mit großer Pansenfistel



Behandlung Boregine und Regent: thermisch mit mobiler Toastanlage, 115 – 120 °C
Behandlung Boruta: hydrothermisch im Werk, > 130 °C, Feuchtekonditionierung

Vergleich unbehandelter und behandelter Lupinen in der Milchkuhfütterung
Behandlungsverfahren Verfahren: Toasten = Hydrothermische Behandlung

Parameter	unbehandelt 3,5 kg/Tier/Tag	behandelt 3,8 kg/Tier/Tag
TM-Aufnahme, kg TM/Tag	18,8	19,5
ECM, kg/Tag	26,1 ^a	28,1 ^b



Versuch Universität Rostock
(Pieper et al., 2004)

Vergleich behandelte vs. unbehandelte Lupinen in der Milchkuhfütterung
Behandlungsverfahren: Expandieren

Parameter	unbehandelt 3,2 kg/Tier/Tag	behandelt 3,2 kg/Tier/Tag
	Gehaltswerte Lupinen	
UDP, %	11,4	23,6
nXP, g kg TM	175	206
Ergebnisse Fütterungsversuch		
kg ECM/Tag	30,7	32,4





Körnerleguminosen in der Ökofütterung



Bedeutung des Grobfuttereinsatzes und der Grobfutterqualität für die bedarfsgerechte Proteinversorgung von Milchkühen



Kalkulierte nXP-Gehalte (g/kg TM) von Grassilagen bei unterschiedlichen Rohprotein- und Energiegehalten

g Rohprotein/kg TM	175	125	133	138	144	149
	150	121	129	134	140	145
	125	117	125	131	136	141
		5,3	5,7	6,1	6,5	6,8
UDP 15 %	MJ NEL/kg TM					

nutzbares Protein am Dünndarm, $nXP = [11,93 - (6,82 \times UDP)] \times ME + 1,03 \times UDP$

Kalkulierte RNB (g/kg TM) von Grassilagen bei unterschiedlichen Rohprotein- und Energiegehalten

g Rohprotein/kg TM	175	125 8	133 7	138 6	144 5	149 4
	150	121 5	129 3	134 2	140 2	145 1
	125	117 1	125 0	131 - 1	136 - 2	141 -3
		5,3	5,7	6,1	6,5	6,8
UDP 15 %	MJ NEL/kg TM					

Ruminale Stickstoffbilanz: $RNB = (XP - nXP)/6,25$

Fehlgärungen von Silagen

Stärkere, starke oder komplette Reduzierung Reineiweißgehalte

Reduzierung Freier Aminosäuren im NPN-Anteil

Zunahme biogener Amine, NH_3 , ...



Mögliches Entstehen von Schadsilagen

Reineiweißgehalte in Gras- und Leguminosensilagen

Mahlkow-Nerge (2015), Groenewold (2008), Richardt 2010) u.a. Quellen

- Zielwerte: $\geq 60\%$ bis $> 70\%$
- Praxis- bzw. Durchschnittswerte: 40% bis 50% bis 60%
- Problematische Werte: $< 50\%$ bis $< 40\%$ bis $< 30\%$





Vergleich von Futterwertparametern von Weidelgras- und Kleegrassilagen

Versuchsergebnisse, Laborsilos, LZ Haus Riswick (LWK NRW)

Parameter	Anteil Rotklee		
	0	20 %	60 %
Rohprotein, g/kg TM	178	201	238
aNDFom, g/kg TM	451	421	340
NEL, MJ/kg TM	6,2	6,4	6,5

Quelle: Pries (2014)

Gehalte von Gras-, Klee- und Luzernesilagen in Hessen (LLH Hessen, 2016)

Silage	MJ NEL	g Rohfaser	g Rohprotein	g nXP
Grassilage, 1. Schnitt	6,4	238	160	140
Klee-Grassilage, 1. Schnitt i. d. Knospe	5,9	260	175	135
Luzernesilage, 1. Schnitt i. d. Knospe	5,4	254	207	130



Gehaltswerte von Gras- und Luzernesilage

Futterwerttabellen DLG

SILAGE	Gehalt je kg TM				
	g Rohprotein	g Rohfaser	MJ NEL	g nXP	g RNB
Luzernesilage					
i. d. Knospe	207	254	5,4	132	+12
i. d. Blüte	179	294	5,0	128	+ 8
Feldgrassilage					
gut	150	220	6,6	142	+ 1
mittel	145	270	6,0	131	+ 2



Gehaltswerte von Ackerfuttersilagen aus einem Fütterungsversuch am ZTT Iden

Gehalt	Silage		
	Luzerne	Feldgras	Mais
	je kg Trockenmasse		
Energie, MJ NEL	5,60	6,57	6,98
Rohprotein, g	208	132	84
nXP, g	137	138	139
RNB, g	11	-1	-9

Landwirtschaftlicher Betrieb Iden

Ausgewählte mittlere Gehaltswerte der Grobfuttersilagen 2015 - 2017

Futtermittel	g Roh- asche	g Roh- protein	g Roh- faser	g NDF	g Stärke/ Zucker	MJ NEL	g nXP
Mais	35	74	174	335	366	7,1	138
Min. - Max. (13 Silos)	30 - 47	68 - 79	151 - 200	273 - 368	309 - 421	6,8 - 7,4	133 - 141
Gras, 1. Schnitt	92	181	230	393	41	6,6	147
Min. - Max. (10 Silos)	89 - 103	144 - 197	220 - 247	373 - 436	12 - 74	6,4 - 6,8	139 - 151
Gras, 2./3. Schnitt	96	149	272	497	33	5,8	130
Min. - Max. (10 Silos)	80 - 115	116 - 174	260 - 281	471 - 515	0 - 60	5,5 - 6,1	119 - 139
Luzerne, alle Schnitte	99	190	283	387	16	5,4	133
Min. - Max. (13 Silos)	91 - 113	160 - 234	226 - 310	331 - 433	0 - 60	5,0 - 6,4	123 - 142

Mittelwerte und Variation der Silodurchschnittswerte für Silos mit mehrfacher Beprobung (≥ 3 Analysenwerte)



Ausgewählte Thesen zum Luzerneanbau

ergänzt und mod. nach MÄRTIN et al. (1991)

Eignung für warme, sonnenreiche, sommerlange und trockene Standorte

tiefgründige, kalkreiche Löß-Lehmböden,

diluviale Sandböden mit Lehmschleiern bei ausreichender Ca-Versorgung,

Buntsandsteinverwitterungsböden, Muschelkalkverwitterungsböden,

auch eine wichtige Kulturpflanze zur Rekultivierung von Kippflächen

und zur Nutzung von Extremstandorten

Hohe und stabile Erträge auf den trockneren Standorten

Beitrag zur Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und Förderung der Umwelt

erweiterte Reproduktion der organischen Substanz,

biologische Nährstoffanreicherung, Erschließung des Unterbodens,

ganzjährige Bodenbedeckung (Erosionshemmung), mehrjährige Bodenruhe

sehr geringer Bedarf an Pflanzenschutzmittel, wenig oder kein N-Dünger,

Hohen Vorfruchtwert mit positiver Wirkung

bis zur 3. Nachfrucht, günstige Nachfrüchte: Mais, Winterweizen

Komplementärpflanze u. a. in konzentrierten Getreidefruchtfolgen

(phytosanitäre Wirkung)

Verbesserte Agrobiodiversität

Nutzung für ökologische Vorrangflächen, Greening



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau



Luzerneanbau im Landwirtschaftlichen Betrieb Iden

500 mm Jahresniederschlag im langjährigen Mittel,
Übergangsgebiet vom Rotklee- zum Luzernebau

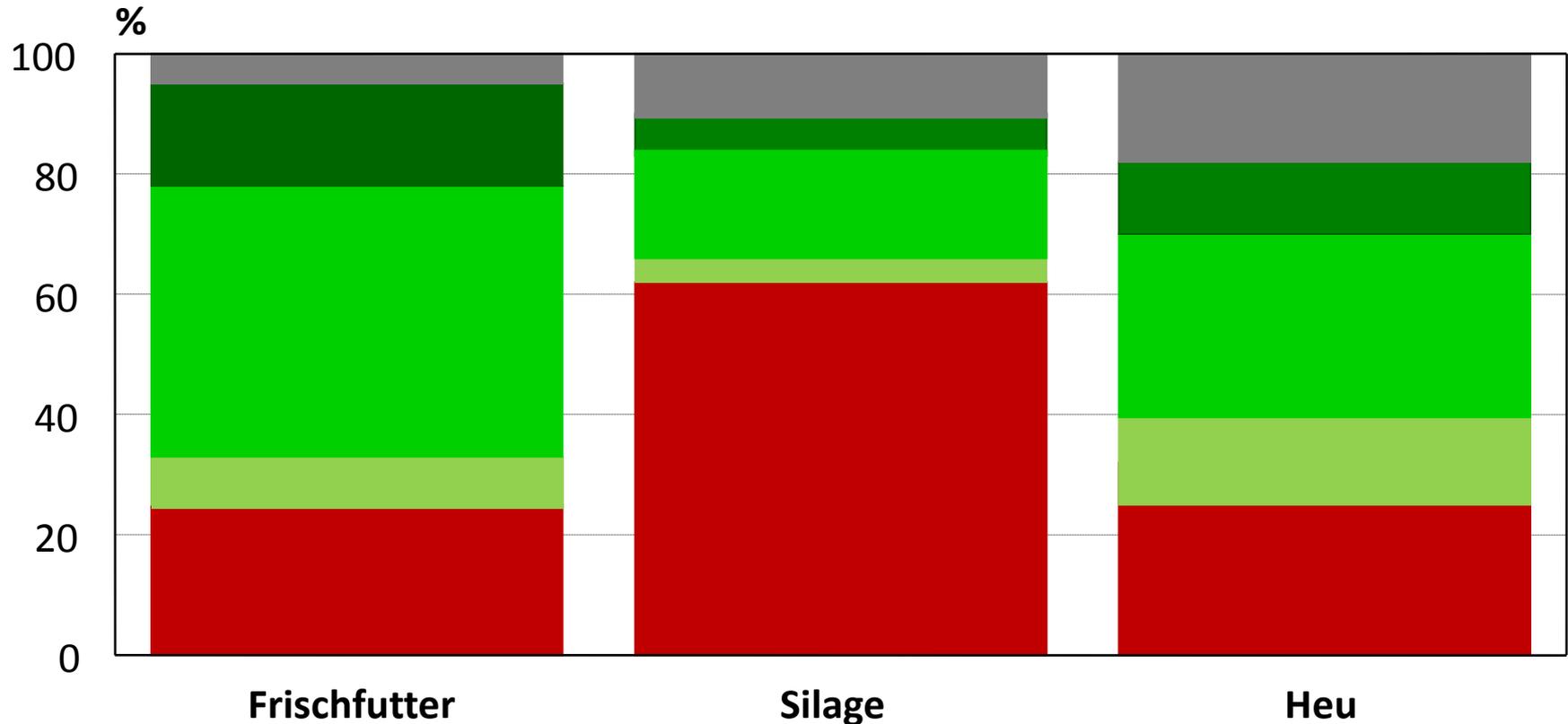
> 5 % der Ackerfläche/-fruchtfolge

> 120 dt TM/ha mit ca. 200 g Rohprotein/kg TM

(Feldgras: ca. 90 dt TM/ha mit < 150 g Rohprotein/kg TM)

4,5 Nutzungsjahre, geringere Produktionskosten als Feldgras

Proteinqualität in Grobfuttermitteln (Gras und Leguminosen)



Proteinfraktionen / Proteinabbau im Pansen

■ A - Schneller Abbau

■ B2 - Mittlerer Abbau

■ C - Kein Abbau

■ B1 - Schneller Abbau

■ B3 - langsamer / geringer Abbau



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Luzernetrocknung auf Biogasabwärme

LUZERNEHEU



Osterland GmbH Teuchern (Sachsen-Anhalt)



AG Lommatzcher Pflege (Sachsen)



Luzernetrocknung im Trockenwerk

LUZERNETROCKENGUT



Trockenwerk Eldena (Mecklenburg-Vorpommern)



UDP-Gehalte von Luzernefuttermittel

(Monitoring Hochschule Anhalt und LLFG Sachsen-Anhalt)

Luzerneprodukt	UDP5*, %
Grünpflanzen, Erntegut	26 ± 4
Silagen	18 ± 8
Heu (vorwiegend Biogasabwärme)	30 ± 7
Trockengut (Heißlufttrocknung)	37 ± 6

*XP-Fraktionierung nach SHANACK et al. 2000, LKSmbH



Proteinversorgung aus Grasprodukten

(nach Spiekers, LfL Bayern, 2013)

Konservierung	Silage	Heu	Cobs
je kg TM			
Rohprotein, g	150 - 180	120 - 150	150 - 200
UDP, % des RP	15	25	40
NEL, MJ	6,0 - 6,5	5,5 - 6,0	6,0 - 6,7
nXP, g	135 - 145	125 - 135	150 - 180



Milchkühe bedarfs- und wiederkäuergerecht mit Energie sowie leistungsabhängig mit Rohprotein und nXP versorgen, um den möglichen Milchertrag und die Gesunderhaltung zu sichern, aber Belastungen des Stoffwechsels und der betrieblichen N-Bilanzen (der Umwelt) durch ein zu hohes N-Angebot und N-Überschüsse zu vermeiden.

Dies ist für Hochleistungskühe mit Gehalten von (knapp) 160 g Rohprotein und nXP je kg TM der Gesamtration und unter Verwendung von Rapsextraktionsschrot als alleinigem Eiweißfuttermittel in der Ration möglich.

In der Milchkuhherde des ZTT Iden werden so sehr hohe Milcheiweißleistungen erreicht.

Weitere Absenkung der Rohproteingehalte und der Einsatz alternativer einheimischer Eiweißfuttermittel, z.B. großkörnigen Leguminosen sind möglich, aber so genau wie möglich zu kalkulieren und kontrolliert vorzunehmen, wenn Leistungseinbußen vermieden werden sollen.

Der Milchharnstoffgehalt ist dabei ein wichtiger und aussagekräftiger Kontrollparameter.

Der Grobfutterauswahl (Gras, kleinsämige Leguminosen, z.B. Luzerne) und der Grobfutterqualität (Konservierungserfolg, Energiegehalt) kommt bei der Absicherung einer effizienten und bedarfsgerechten Proteinversorgung von Milchkühen eine herausragende Bedeutung zu. Die thermische Behandlung von Futtermitteln kann unterstützend wirken.



Futterzusatzstoffe und Spezialfuttermittel (Auswahl)

Futtermittel, Zusatzstoff	Wirkung	Futtermittel, Zusatzstoff	Wirkung
Biotin (Vit. H)	Klauengesundheit	Geschützte Aminosäuren	Proteinversorgung
Vitamin E	Prophylaxe oxidativer Stress	Geschützte Proteinkonzentrate	
Synth. Antioxidantien		Harnstoff (auch „slow released“)	
Propylenglykol	Energie- u. Fettstoffwechsel Ketose- und Fettleberprophylaxe Stoffwechsel- gesundheit	Lebendhefen	Pansenstabilisierung
Glycerin		Kulturhefen	
Propionate		Natriumbicarbonat	
Pansenstabiles Carnitin		β-Carotin	Fruchtbarkeit, Gesundheit
Niacin		extr. Leinsaat (Ω-3-FS)	
Cholinclorid		Organ. Spurenelemente	
CLA		Pfl. Stoffe (z. B. Alkaloide)	Entzündungshemmer
Pansenstabiles Fett		Energieversorgung	„saure“ Salze





Vielen Dank!

Ganzpflanzensilage Anbau und Fütterung in der Praxis

Roland Koos

Ganzpflanzensilage – Anbau und Fütterung in der Praxis

Unser Betrieb aktuell
Feldfutter 2016 & 2017
Mischungen & Schläge
Aussaart
Düngung – org.+ min.
Pflanzenschutz
Ernte – Technik, Erträge
Fütterung vom GPS
Kazit



Betriebsvorstellung

- Milch- und Rindfleischproduktion:
 - 110 Milchkühe plus Nachzucht
 - 35-40 Mutterkühe plus Nachzucht
 - Erzeugung von Kalbfleisch
 - Ochsen- und Rindermast → insgesamt: 1,99 GVE/ha
- Wasserschutz und Naturschutz
- Vermarktung direkt an die Metzger
- Vision aus Sicht von Wasser- und Naturschutz:



Mit einem Maximum von Feldfutter und GPS-Mischungen den Pflanzenschutz auf ein Minimum reduzieren, möglichst ohne Mais arbeiten

Kulturen und Feldfutter 2016 – 2017 - 2018

Kulturen (ha)	2016	2017	2018
Dinkel	8,7	10,2	8,3
Mais	6,0	8,3	15,5
Feldfutter	44,0	47,0	31,9
Klee (FF)			9,4
GPS -Hafer	9,1	6,5	7,5
GPS - Triticale	8,5	5,6	
Dauergrünland	49,6	48,3	53,2
LNF (ha)	125,9	125,9	125,8



In den Jahren 2016 & 2017 – viel GPS angebaut

Im Jahr 2018 wird die Fläche reduziert, mehr Mais angebaut

Schläge und Mischungen

- 2016 :
 - Triticale & Feldfutter Raygras + Rotklee – 8,3 ha Belgique
 - Op Leiwent 3x & Clostrengewiss : Hafer Symphony 500 kg /Erbsen Salamanca 800 kg und Luzerne + Rotklee+ Gras 10% (400 kg L+K+G) - Rechnung LSG
- 2017 :
 - Beim Wasserbehälter : Triticale + Thimothee
 - Weiherlach uewen + Aschent: Hafer/Erbsen + Untersaat Gras/Klee

Bodenbearbeitung und Aussaat

Vorfrucht vor GPS:

- 2016: Dinkel und Mais vor Hafer/Erbsen/Gras/Klee
Dinkel vor Triticale/Gras
- 2017: Feldfutter vor Hafer/Erbsen/Gras/Klee
Dinkel vor Triticale/Gras
- 2018: Dinkel und Feldfutter vor Hafer/Erbsen/Gras/Klee



Pflug im März nach Mist 25 t

Bearbeitung mit dem Federzahn – eine Überfahrt

Aussaat durch Lohnunternehmer mit Horsch-Sämaschine in einem Arbeitsgang (Aussaat von Getreide, Gras und Untersaat) im März bei Befahrbarkeit der Flächen

Organische und mineralische Düngung

- Mist , 1x mineralisch zur Saat, evtl. 1x bei Bedarf, Gülle nach Ernte
- Bei Leguminosenprämie – Düngung berücksichtigen (85 N-org)



Pflanzenschutz

- Absolut keine Pflanzenschutzbehandlung, weder in der Vorfrucht noch in den Folgejahren
- Indice fréquence traitement = 0!
- Daten aus Buchführung bestätigen geringen Zukauf von PSM
- Gesamtbetrieblich betrachtet sehr geringer PSM-Aufwand pro ha



	Fläche (ha)	1.Behandlung	2.Behandlung	3.Behandlung	IFT/Kultur
Dinkel	10,2	2,00	1,00	1,50	4,50
Mais	8,3	2,00			2,00
Grünland	16,82	1,00			1,00
Helosate	13,53	0,88			0,88
behandelt (ha)	48,85				

IFT/ha behandelte Fläche	1,87
IFT/ha (ganzer Betrieb)	0,72

Ernte – Technik, Erträge, Qualität

Erntestadium :

- Triticale Teigreife
- Hafer/Erbsen: Hafer Teigreife → Erbsen reif

Schwadmäher / Häcksler oder
Direktdisc mit Reibboden

Problem: zu grün oder zu trocken
→ Erbsen und Hafer unverdaut

Verdichtung :

→ Grassilage über GPS silieren = optimal

Erträge: 10-12 t TS/ha



Fütterung der Ganzpflanzensilage

- Bei richtigem Erntestadium sind gute Futterqualitäten mit ausreichend Stärke zu erreichen!
- GPS ist gut geeignet zur Fütterung von Jungvieh, Mutterkühen oder in Mastrationen, bei den Milchkühen kann GPS teilweise den Mais ersetzen wenn die Futterqualität stimmt !
- Mais hat einen höheren Anteil an beständiger Stärke, eine höhere Energiedichte sowie eine meist bessere Verdaulichkeit !



	VEM	Stärke	Rohprotein	DVE	OEB	Verdaulichkeit
		% TS	% TS	g/kg TS	g/kg TS	%
GPS 2017	927	17,5	12,3	62,1	0,3	67,0
GPS 2016	799	5,4	11,9	46,6	10,7	61,7
GPS 2015	878	14,0	11,3	52,7	3,9	72,2

Fütterung der Ganzpflanzensilage

- Durch die Steigerung der Milchproduktion ist unser Betrieb auf qualitativ hochwertiges Grundfutter angewiesen
- Diese Qualität kann man mit GPS nur bedingt erreichen, mit Mais wesentlich einfacher und konstanter.
- Die Futterautarkie sowie die Grundfutterleistung unserer Kühe sind in den letzten 3 Jahren rückläufig, bedingt durch höheren Zukauf von Futter (Kartoffeln, Pressschnitzel, Maismehl, ...)

	Futterautarkie		
	Trockensubstanz	Energie	Eiweiss
2014	91%	88%	61%
2015	77%	69%	51%
2016	75%	65%	49%

	Milchkühe	verk. Milch	GF-Leistung
2014	65,9	498.595	4.796
2015	72,5	477.755	3.401
2016	94,5	690.188	3.089

Schlussfolgerungen

- Vorteile vom GPS (im Wasserschutzgebiet):
 - Gute Bodenbedeckung (fast ganzjährig)
 - Geringer Düngeraufwand, org. Dünger gut verwertet
 - Geringer PSM-Aufwand
 - Gute Erträge, zusätzlich Folgeschnitte nach GPS-Ernte
- Bei der Ernte:
 - Richtiger Erntetermin = wichtig
 - Technische Aspekte berücksichtigen
 - Gut verdichten, evtl. mit Grassilage abdecken
- Bei der Fütterung:
 - Gut geeignet für Mutterkühe, Jungvieh
 - Bei Milchkühen bedingt einsetzbar
 - Qualität reicht nicht an Mais heran





GPS Anbau zur Futternutzung

Ergebnisse aus den Versuchen mit
Sommergemengen (2013-2017)

Majerus Alain
Landwirtschaftskammer

Esch-Sauer, 6.02.2018

Warum GPS zur Futternutzung anbauen ?

- **Alternative Ackerfrucht** für viehhaltende Betriebe
- **Geringer Input** nötig (min. Dünger, PSM, Arbeitserledigung)
- Getreidearten (C3 Pflanzen) —> wachsen im Gegensatz zu Mais (C4 Pf.) auch in **kühleren Lagen**
- Frühe Saattermine ermöglichen **Ausnutzung** der **Winterfeuchte** (Sommerungen)
- Entzerrung von Erntespitzen (Ernte Anfang – Mitte Juli vor Getreideernte)
- Bei **Untersaat** (Gras, Klee gras)
 - **1 bis 2 weitere Schnitte** im selben Jahr möglich
 - **Bodenbedeckung über Winter:** geringes Erosionsrisiko, Nährstoffspeicherung (Nmin)
 - **Deckfrucht** zur Ansaat von Feldfutterbeständen



GPS kann als alternative Futterquelle dienen



Die Untersaat ermöglicht 1-2 weitere Schnitte nach der GPS Ernte

GPS und Greening – Neuerungen ab 2018 !

- Leguminosen-Getreide-Gemenge mit Mindestgewichtsanteil von 60%

Leguminosen

- ✓ Greening kompatibel
- ✓ Gekoppelte Leguminosenprämie

- Leguminosen-Gras-Mischungen mit Mindestgewichtsanteil von 55%

Leguminosen

- ✓ Greening kompatibel

X Keine gekoppelte Leguminosenprämie

- **PSM-Einsatz** bei **Körnerleguminosen(-mischungen)** (Erbsen, Ackerbohnen, Erbsen-Getreidegemenge ...) **von der Saat bis zur Ernte untersagt**
- **PSM-Einsatz bei Futterleguminosen(-mischungen)** (Luzerne, Klee, Klee gras...) **ganzjährig verboten!!**
- Wird **nicht** im AUP « 452 Fruchtfolgeprogramm » als Kultur anerkannt



Welchen Mischungszusammensetzung wählen ?

- Mischungen aus Getreide und Leguminosen
- **Winterung** oder **Sommerung**
- **Standfestigkeit:** Getreide als Stützfrucht, Anteil Erbsen und Wicken ist wegen Lagerneigung zu begrenzen (30 %)
- **Abreife:** Getreide- und Leguminosenarten mit ähnlichen Abreifezeiträumen wählen (Gerste meiden)
- **Robustere Getreidearten** (Hafer, Roggen, Triticale)
- Hafer hat beste **Unkrautunterdrückung**, ist jedoch in der Saatstärke zu begrenzen damit Mischungspartner nicht unterdrückt werden
- Triticale eignet sich als Hauptbestandbildner (gute Standfestigkeit, mittlere Krankheitsanfälligkeit, ordentlicher TM-Ertrag)

	hoch	Unkrautunterdrückung	Standfestigkeit	Krankheitsresistenz	Abreife	TM Ertrag je ha	Saattiefe (cm)
	mittel						
	gering						
Sommerhafer	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	hoch	2-4
Rauhafer	hoch	hoch	gering	hoch	mittel	hoch	2-4
Triticale	mittel	mittel	hoch	mittel	mittel	hoch	2-4
Gerste	mittel	mittel	mittel	gering	früh	hoch	2-4
Weizen	mittel	mittel	hoch	gering	spät	hoch	2-4
Ackerbohne	gering	gering	hoch	mittel	spät	hoch	6-8
Körnererbse	gering	gering	mittel	mittel	mittel	hoch	4-7
Futtererbse	gering	gering	gering	hoch	mittel	hoch	4-7
Wicke	gering	gering	gering	mittel	mittel	gering	3-5
Alex.-/ Perserklee	gering	gering	mittel	mittel	mittel	hoch	1
Welsch. Weidelgras	gering	gering	mittel	hoch	früh	hoch	1
Grünroggen	gering	gering	mittel	hoch	früh	hoch	2-4

Ernteverfahren und -zeitpunkt

Die Ernte bestimmt die Futterqualität!

Ernte abhängig von Nutzungszweck und Zusammensetzung:

- **hohe Energie- und Trockenmassegehalte:**
Erntezeitpunkt richtet sich nach dem Getreide (Milch- bis Teigreife). TM-Gehalte von über 30 % ermöglichen Ernte im Stand
- **hohe Eiweißgehalte:** Früherer Erntezeitpunkt wählen, Hülsenansatz der Leguminosen soll vorhanden sein. TM-Gehalte von 20-25 % setzen Anwelken voraus (absetziges Verfahren)



Ernte mit GPS Schneidwerk im Stand



Mischungen mit 30% Leguminosen sind zu empfehlen

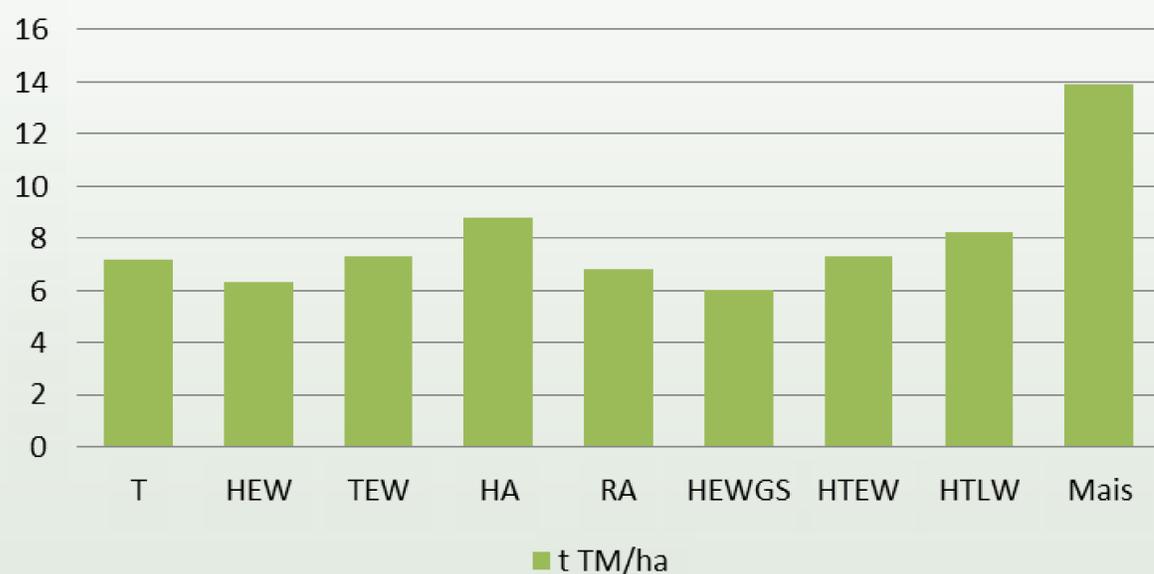


Absetziges Verfahren: Mahd mit Schwadableger

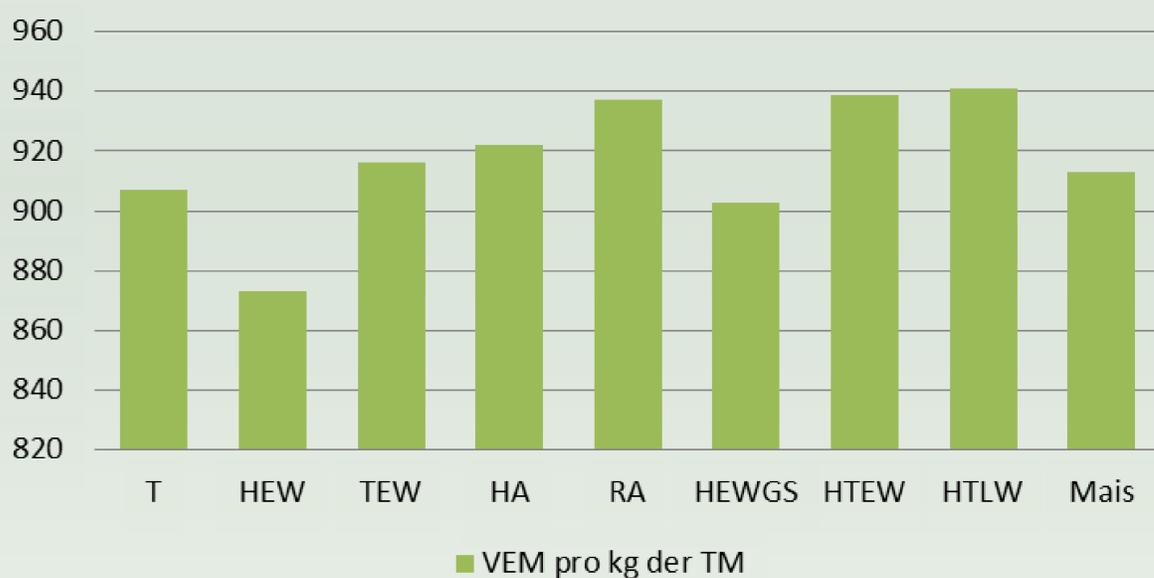


Saatgut- und Frischmasseanteile

Ertrag 2013 GPS



Energiegehalt 2013 GPS



Saatgutanteile (Gewichtsprozent) GPS 2013

	T	HEW	TEW	HA	RA	HEWGS	HTEW	HTLW
Hafer (H)		31%		33%		60%	15%	12%
Rauhafer (R)					33%			
Erbsen (E)		31%	27%			13%	25%	
Wicke (W)		21%	18%			13%	25%	25%
Ackerbohne (A)				66%	66%			
Weidelgras (G)	21%	17%	14%			13%*	12%	12%
Sonnenblume (S)						1%		
Triticale (T)	79%		41%				23%	19%
Lupine (L)								32%

Frischmasseanteile (%) GPS 2013

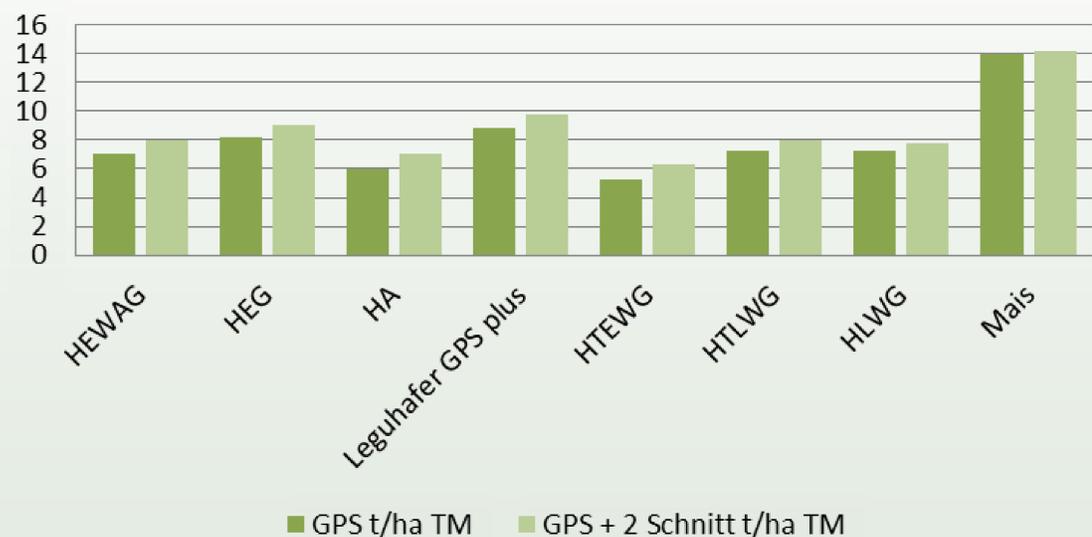
	T	HEW	TEW	HA	RA	HEWGS	HTEW	HTLW
Hafer (H)		69%		61%		69%	34%	47%
Rauhafer (R)					76%			
Erbsen (E)		29%	11%			16%	12%	
Wicke (W)		2%	3%			2%	5%	3%
Ackerbohne (A)				39%	24%			
Weidelgras (G)						12%		
Sonnenblume (S)						1%		
Triticale (T)	100%		86%				50%	38%
Lupine (L)								12%



GPS Versuch 2014 Wincrange

Ertrag und Futterqualität

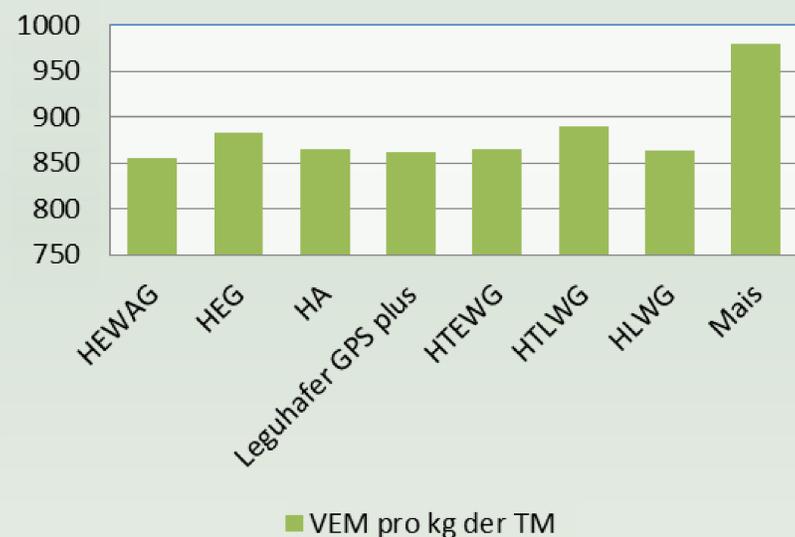
Ertrag 2014 GPS und 2. Schnitt



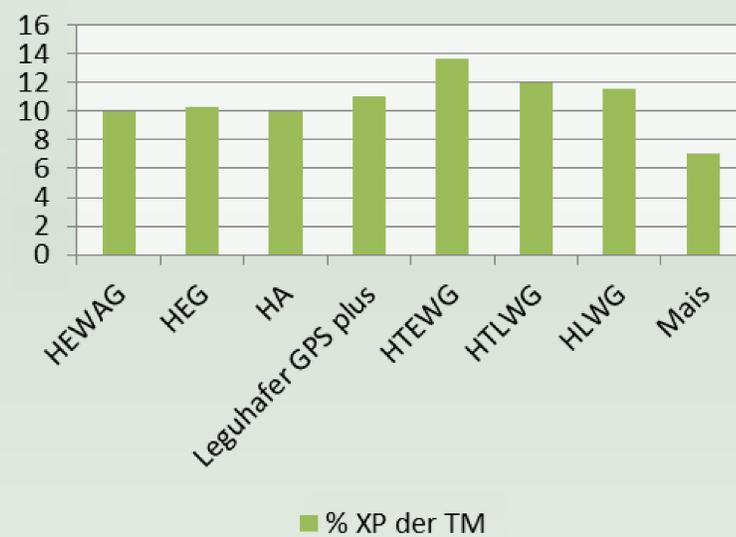
Saatgutanteile (Gewichtsprozent) GPS 2014

	HEWAG	HEG	HA	Leguhafer GPS plus	HTEWG	HTLWG	HLWG
Hafer (H)	11%	67%	37%	60%	16%	12%	47%
Erbsen (E)	45%	20%		13%	20%		
Wicken (W)	11%			13%	26%	24%	19%
Ackerbohne (A)	22%		63%				
Weidelgras (G)	11%	13%		13%	13%	12%	9%
Sonnenblumen (S)				1%			
Triticale (T)					25%	19%	
Lupine (L)						33%	25%

Energiegehalt 2014 GPS



Eiweißgehalt GPS 2014



Niederschläge Anfang-Mitte Juli 2014 trieben die Bestände ins Lager und erschwerten die Ernte



GPS Versuche 2016 und 2017

Mischungszusammensetzung

	Variante	Sorte	Saatstärke in K/m ²	Saatgutanteil (K/m ²)	Saatstärke in kg/ha	Saatgutanteil (Gewichtsprozent)
1	Sommertriticale	<i>Dublet</i>	290 K/m ²	91%	128 kg/ha	62%
	S. Futtererbse	<i>Rif</i>	30 K/m ²	9%	79 kg/ha	38%
2	Sommertriticale	<i>Dublet</i>	290 K/m ²	91%	128 kg/ha	62%
	S. Körnererbse	<i>Atlas</i>	30 K/m ²	9%	79 kg/ha	38%
3	Sommertriticale	<i>Dublet</i>	290 K/m ²	90%	128 kg/ha	67%
	S. Futtererbse	<i>Rif</i>	17 K/m ²	5%	48 kg/ha	25%
	Sommerwicke	<i>Prontivesta</i>	17 K/m ²	5%	15 kg/ha	8%
4	Sommertriticale	<i>Dublet</i>	250 K/m ²	75%	110 kg/ha	57%
	Sommerhafer	<i>Symphony</i>	50 K/m ²	15%	19 kg/ha	10%
	S. Futtererbse	<i>Rif</i>	17 K/m ²	5%	48 kg/ha	24%
	Sommerwicke	<i>Prontivesta</i>	17 K/m ²	5%	15 kg/ha	9%
5	Sommerhafer	<i>Symphony</i>	290 K/m ²	90%	113 kg/ha	64%
	S. Futtererbse	<i>Rif</i>	17 K/m ²	5%	48 kg/ha	27%
	Sommerwicke	<i>Prontivesta</i>	17 K/m ²	5%	15 kg/ha	9%
6	Rauhafer	<i>Pratex</i>	270 K/m ²	88%	107 kg/ha	63%
	S. Futtererbse	<i>Rif</i>	17 K/m ²	6%	48 kg/ha	28%
	Sommerwicke	<i>Prontivesta</i>	17 K/m ²	6%	15 kg/ha	9%
7	S. Ackerbohne	<i>Fuego</i>	36 K/m ²	37%	180 kg/ha	89%
	Sommerhafer	<i>Symphony</i>	60 K/m ²	63%	23 kg/ha	11%
8	S. Ackerbohne	<i>Fuego</i>	36 K/m ²	37%	180 kg/ha	87%
	Sommertriticale	<i>Dublet</i>	60 K/m ²	63%	27 kg/ha	13%

Kleegras als Untersaat (Saatstärke: 35-40 kg/ha)

Saatgut- und Frischmasseanteile

	Frischmasseanteile (%) 2016						
	SH	ST	SE	SW	Kleegras	SA	SH(B)
ST+SE(V)		78	5		17		
ST+SE(H)		75	13		12		
ST+SE(V)+SW		80	10		11		
ST+SH+SE(V)+SW	12	72	2	3	11		
SH+SE(V)+SW	88		11	0	1		
SH(B)+SE(V)+SW			3		0		96
SA+SH	38				2	60	
SA+ST		21			2	76	

Varianten	Frischmasseanteile (%) 2017						
	SH	ST	SE	SW	Kleegras	SA	SH(B)
ST+SE(V)		55,8	21,0		23,2		
ST+SE(H)		53,4	8,4		38,2		
ST+SE(V)+SW		34,8	21,4	2,1	41,7		
ST+SH+SE(V)+SW	26,4	20,4	13,6	4,7	35,0		
SH+SE(V)+SW	44,4		36,9	0,6	18,0		
SH(B)+SE(V)+SW			7,1	1,2	17,0		74,6
SA+SH	24,1				57,1	18,8	
SA+ST		11,4			72,9	15,7	

ST: Sommertriticale
 SH(B): Brasilianischer Hafer oder Rauhafer
 SH: Sommerhafer
 SE(V): Sommererbse vollblättriger Typ
 SE(H): Sommererbse halbblättriger Typ
 SA: Sommerackerbohne
 SW: Sommerwicke

- Trotz gleicher Mischungen 2016 u. 2017 sehr unterschiedliche Ertragszusammensetzung
- Bei hohen GPS Erträgen oft nur geringe Kleegrasanteile im 1. Schnitt
- US wird vom Getreide-Leguminosen-Gemenge unterdrückt
- Gründe:
 - Zu Hohe Saatstärken beim Getreide
 - Zu starke Düngung
- 2017: Trockenstress im Frühjahr → schwaches Auflaufen/Bestockung des Getreides → weniger Getreide im Erntegut, mehr Platz für Kleegras und Leguminosen
- Ausnahme Mischungen mit Ackerbohne

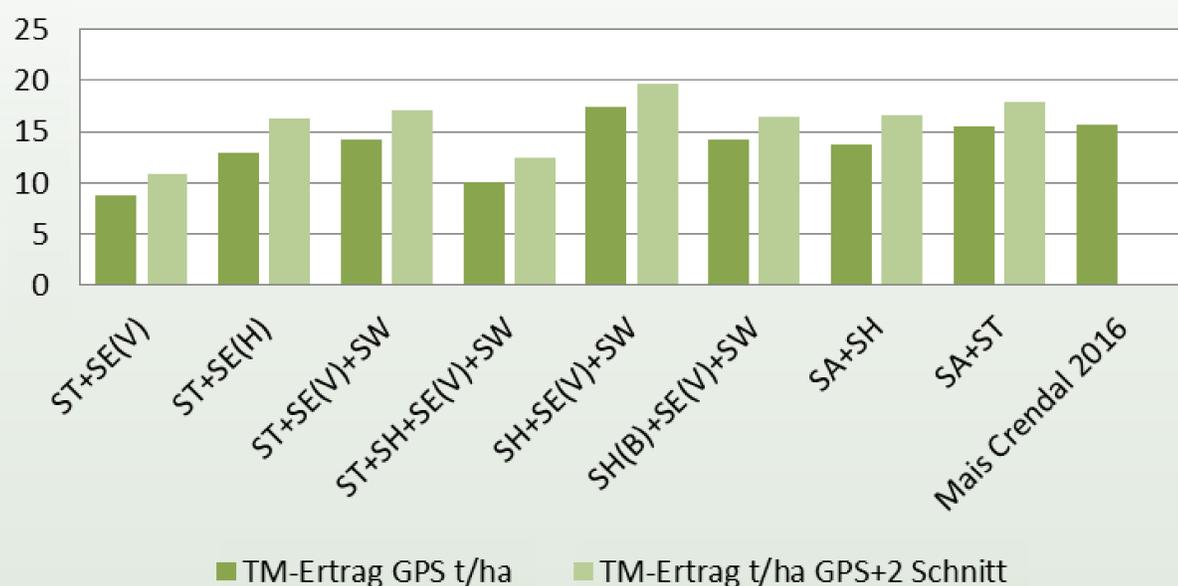


GPS Versuch in Wincrange am 30.06.2016



Ertrag und Futterqualität

TM Ertrag GPS und 2. Schnitt 2016



2016:

- GPS : 8-17,4 t TM/ha, Mais 2016: 17,1 t TM/ha
- GPS + 2. Schnitt: 11-18 t TM/ha
- 3 Schnitt : 3 Rundballen je ha

2017:

- Trockenstress im Frühjahr
- GPS: 5-10 t TM/ha, Mais Crendal 2017: 18,8 t TM/ha
- Varianten mit Ackerbohnen fallen gegenüber 2016 im Ertrag am stärksten ab.

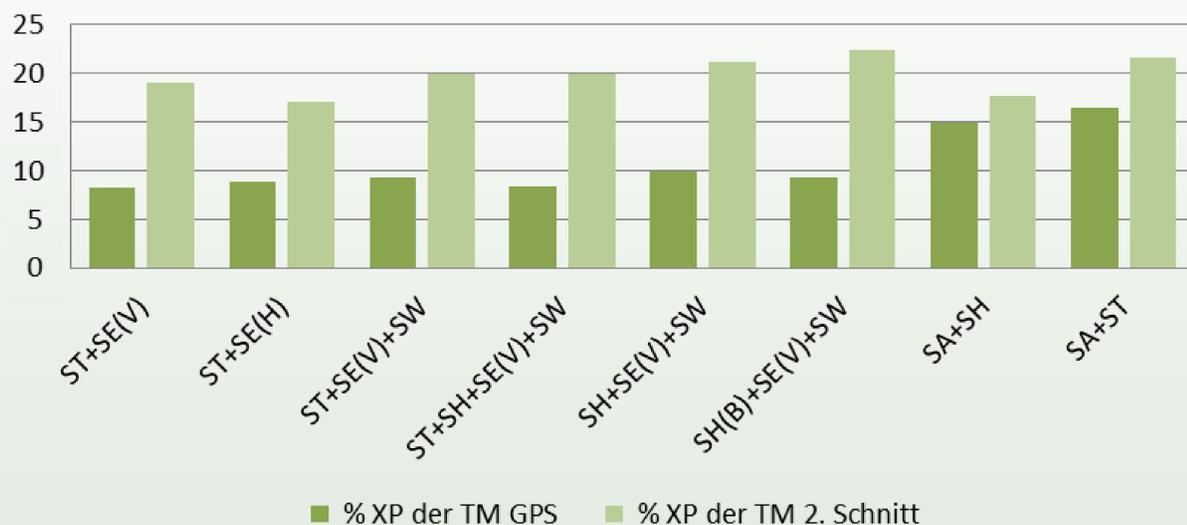
TM Ertrag GPS 2017





Ertrag und Futterqualität

Rohproteingehalt GPS und 2. Schnitt 2016



- XP-Gehalt im GPS Abhängig von Leguminosenanteil und Erntezeitpunkt

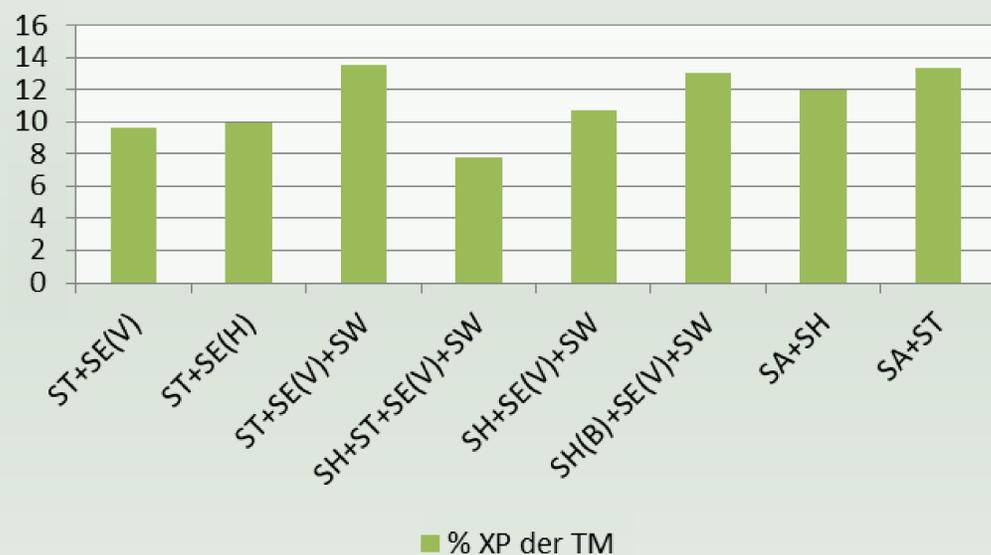
- **XP 2016:**

- GPS zwischen 7 und 15%
- 2. Aufwuchs zwischen 15 und 20%

- **XP 2017:**

- Eiweißgehalte des GPS zwischen 8 und 14%
- 2. und 3. Schnitt nicht ausgewertet

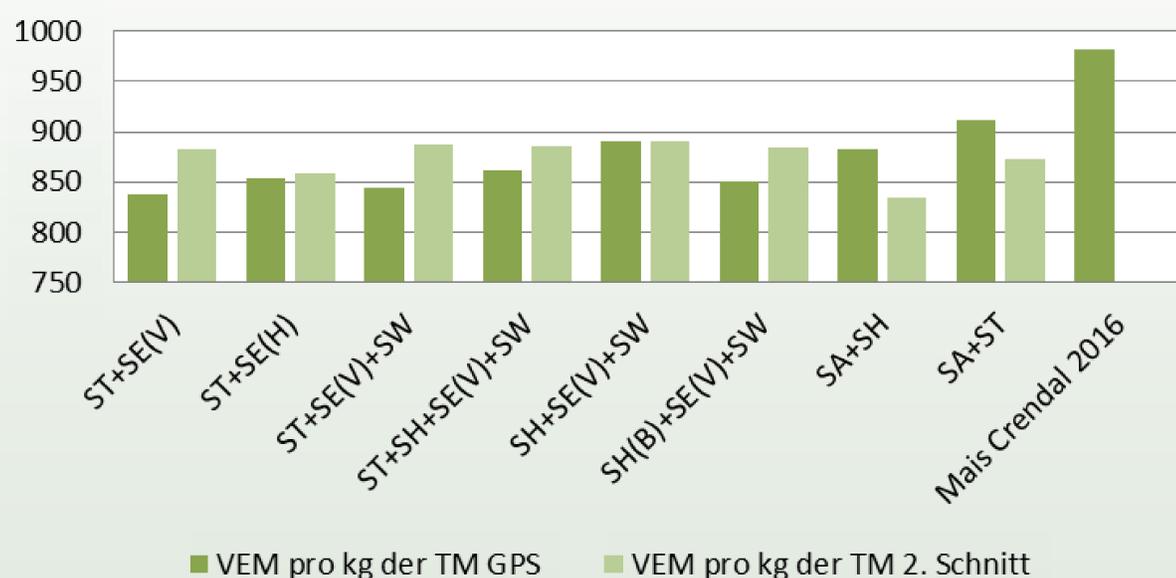
Rohproteingehalt GPS 2017



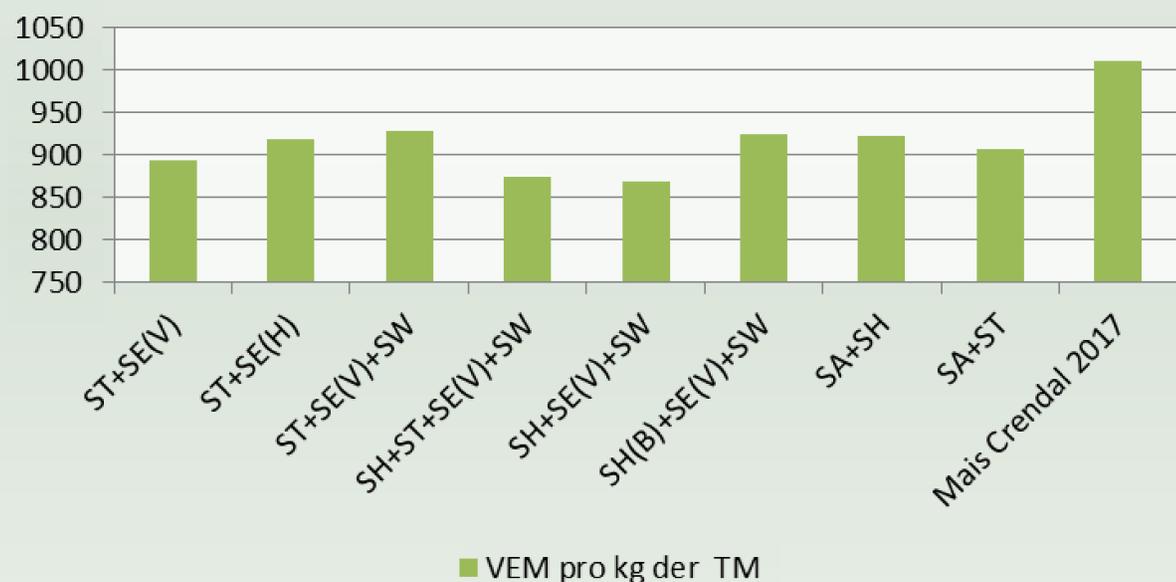


Ertrag und Futterqualität

Energiegehalt GPS und 2. Schnitt 2016



Energiegehalt GPS 2017



- In MJ NEL (MJ NEL* 138 = VEM)

2016:

- GPS: 6-6,6 MJ NEL
- 2. Schnitt zwischen 6-6,5 MJ NEL, kein Anwelken
- Mais: >7 MJ NEL!

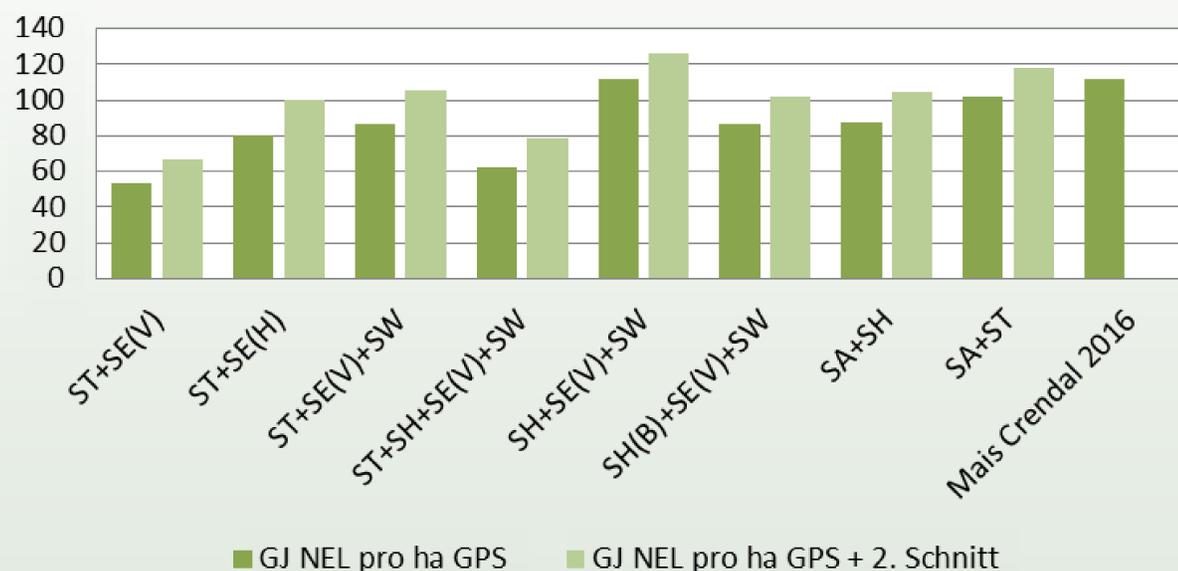
2017:

- GPS: 6,2-6,7 MJ NEL
- Mais: >7 MJ NEL!
- GPS erreicht nicht die Energiegehalte von Mais
- Zusammensetzung: Mais höhere Anteile pansenstabiler Stärke



Ertrag und Futterqualität

Energieertrag GPS und 2. Schnitt 2016



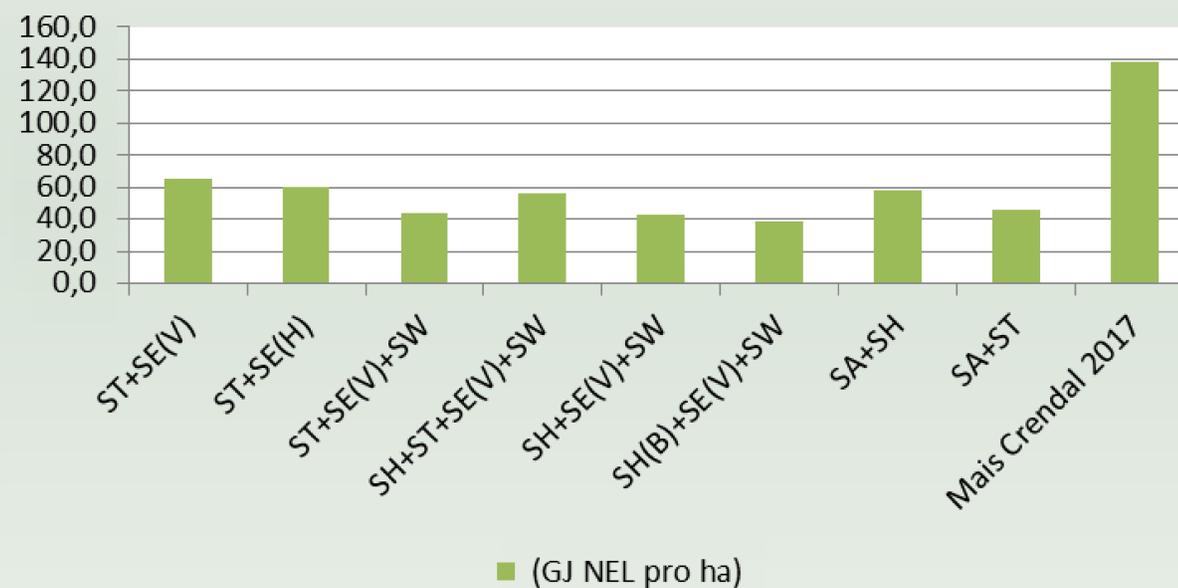
2016:

- GPS: 40-90% der Energieerträge von Mais
- GPS + 2. Schnitt: SH+SE+SW und ST+ SA sogar etwas höher als Mais

2017:

- GPS: Nur 30-40% der Energieerträge von Mais
- 2. und Folgeschnitte 2017 nicht ausgewertet
- Geringere Energieerträge des GPS gegenüber 2016 zu erklären durch geringere TM Erträge 2017

Energieertrag 2017



Fazit

- GPS aus Sommergemengen als eine **komplementäre Futterquelle**.
- Kann **weder Mais** als wichtige Energiequelle **noch Gras/Klee gras** als wichtige Eiweißquelle im Grundfutter **komplett ersetzen**
- Kann Futterrationen ergänzen!
- Interessant für viehstarke Betriebe mit hohem Ackeranteil
- Futterqualität stark vom Erntezeitpunkt abhängig, immer ein Kompromiss aus Ertrag, Eiweiß- und Energiegehalt
- GPS mit Untersaat:
 - gängiges Verfahren zur Etablierung eines Feldfutterbestandes
 - US Greening kompatibel
- Gemenge mit hohen Leguminosenanteilen sind kompatibel für Greening und gekoppelte Legu. Prämie





Ein Dank gilt:
den Betrieben:
**Heuertz, Thielen, Sprangers,
Neser J-M**

Für die Bereitstellung der Versuchsflächen in den
letzten Jahren

Kaes Bob

Für die Versuchsbetreuung 2013-2014

der **ASTA** für die Beerntung der Versuche



Wie kann ich aus meinem Grünland mehr Eiweiß erzielen?

Dorothee Klöcker CONVIS

Eiweiß im Grundfutter

Erhöhen des nutzbaren Eiweißes im Grünlandgrundfutter

- Pflanzenbestand
- Nutzung
- Ernte

Eiweiß – was ist das??

Rohprotein (XP) oder Roheiweiß

Ist die Summe aller Verbindungen, die Stickstoff enthalten. Bestimmung Stickstoffgehalt z. B. durch Kjeldahlsche Stickstoffbestimmung. Anschließend wird das Ergebnis mit einem Faktor, dem typischen N-Gehaltes von Rohprotein, multipliziert.

Es wird generell von einem N-Gehalt von 6,25 ausgegangen, außer er wird durch die Literatur oder Gesetzesvorgaben anders vorgegeben

Protein (Eiweiß, Reineiweiß)

Aminosäuren, die durch eine Peptidbindung (-CO-NH-) miteinander verknüpft sind.

NPN (non Protein Nitrogen)

Alle anderen stickstoffhaltigen Verbindungen werden als NPN (= Nicht-Protein-Stickstoff) bezeichnet. Dazu gehören freie Aminosäuren, Amine, stickstoffhaltige Säuren und Basen, sowie Harnstoff

Verdauliches Rohprotein (vRP)

Die Eiweißmenge, die vom Tier im Rahmen der Verdauungsvorgänge wirklich aufgeschlossen und verwertet werden kann.

Nutzbares Rohprotein (nXP/DVE)

- *Nutzbares Rohprotein am Duodenum (Dünndarm)*. Ist die Menge an Rohprotein vom Futter, die Milchkühe im Dünndarm aufnehmen können.
- grundsätzlich zwei Komponenten :
 - im Pansen nicht abgebautes Futterrohprotein (UDP)
 - Bakterienprotein: das im Pansen gebildete Mikrobeneiweiß. Zur Bildung dieses Proteins benötigen die Pansenbakterien Stickstoff und Kohlenhydrate/Zucker – zur gleichen Zeit

Pansenbeständiges Protein:

„UDP„ (undegraded dietary protein)

- der Anteil des Rohproteins im Futter, der bei Wiederkäuern im Vormagen (Pansen) durch die Pansenmikroben nicht abgebaut wird.
- direkt als Proteinquelle im Dünndarm

Ruminale Stickstoff Bilanz (RNB)

- gibt an, ob im Pansen ein Stickstoff (N)-Überschuss oder ein N-Mangel durch das entsprechende Futtermittel vorliegt.
- Ein Mangel an pansenverfügbarem Stickstoff führt zu einer Beeinträchtigung der Pansenfermentation

$RNB = (\text{Rohprotein} - \text{nutzbares Rohprotein}) / 6,25$

unbeständige Eiweißbilanz (OEB)

Die OEB ist ein Indikator für die Eiweißausnutzung im Pansen.

Gibt die Bilanz von Eiweiß und Energie auf Pansenniveau wider und damit die Harnstoffausscheidung über die Milch

Eine hohe OEB (>100) bedeutet, dass auf Grund von Energiemangel im Pansen viel unbeständiges Eiweiß nicht zur Produktion von mikrobiellem Eiweiß verwendet wurde.

Eine OEB von 0 bedeutet, dass nahezu alles unbeständige Eiweiß zum Aufbau von mikrobiellem Eiweiß verwendet worden ist. Energie und Eiweiß befinden sich im Gleichgewicht. **In einer guten Grassilage befindet sich die OEB leicht im positiven Bereich.**

Wie kann das Rohprotein erhöht werden?



**Ganz einfach: durch eine
hohe Stickstoffdüngung**

Erhöhen des nutzbaren Rohproteins im Grünlandgrundfutter durch

- Pflanzenbestand
- Nutzung
- Ernte

Woraus besteht ein für die intensive landwirtschaftliche Nutzung wertvoller Pflanzenbestand?

- **70% wertvollen Gräsern** (englisches Raygras, Wiesenschwingel, Wiesenrispe, Timothee oder Lieschgras, Wiesenfuchsschwanz auf feuchten Standorten, Knaulgras auf trockenen Standorten, Rotschwingel auf eher extensiven Standorten,...)
- **10% wertvollen Kräutern** (Spitzwegerich, Wiesenknopf, Wegwarte, Schafgarbe,...)
- **20% Leguminosen** (Weißklee, Rotklee, Luzerne, Hornschotenklee,...)

Gräser

- Gräser im Pflanzenbestand bedeuten **MASSENERTRAG**
- Es gibt **keine** eiweißsammelnden oder stickstoffsynthetisierenden Gräser

Stickstoff

- wird hauptsächlich über die Wurzel aus dem Boden aufgenommen
- ist in der Pflanze gut beweglich
- wird immer zu den jüngsten Pflanzenteilen transportiert,
- mit zunehmender Massenentwicklung erfolgt ein Verdünnungseffekt, je jünger die Pflanzen, umso höher der XP Gehalt

Gräser

- Gräserarten und -sorten haben zeitlich unterschiedliche Entwicklung (Ähren/Rispenschieben)
 - frühe Gräser: Wiesenfuchsschwanz, gemeine Rispe, Wolliges Honiggras, Trespe
 - Mittelfrühe-mittelspäte Gräser: englisches Raygras (hier unterscheiden sich frühe bis späte Sorten), Wiesenschwingel, Wiesenrispe, Knaulgras
 - Späte Gräser: Timothe (blüht erst zum zweiten Schnitt)

- Es gibt Gräserarten, die mehr Zucker produzieren können (-> mehr nXP)
z.B. Raygräser, deshalb sind diese auch so erwünscht im intensiven Wirtschaftsgrünland

Kräuter

- Stickstoffaufnahme und Verteilung ist ähnlich wie bei den Gräsern
- Kräuter können oftmals tiefer wurzeln und damit Bodenschichten erschließen,
 - so können Nährstoffe aus tieferen Bodenschichten noch genutzt werden
 - Kräuter sind dadurch eher mineralstoffreich
- „wertvolle“ Kräuter machen das Futter schmackhafter, dadurch wird mehr Grundfutter gefressen und mehr Eiweiß aufgenommen
- Kräuter können auch genau das Gegenteil bewirken: durch sekundäre Pflanzenstoffe (z.B. Oxalsäure) werden Nährstoffe im Kuhmagen nicht aufgenommen

Leguminosen

- Leguminosen können durch die Symbiose mit Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft synthetisieren und haben deshalb höhere Eiweißgehalte
- Die Stickstoffernährung von Leguminosen besteht vornehmlich aus Ammonium (NH_4) und nicht aus Nitrat (NO_3) deshalb mehr nXP weniger NPN
- Hoher Anteil an pansenstabilem Eiweiß (UDP) (besonders bei Rotklee)
- Geringe Selbstverträglichkeit bei Leguminosen (außer Weißklee) deshalb Anbaupausen bis zu 5 Jahren
- Leguminosenzüchtung: wurde leider lange Zeit vergessen

Weißklee → Leguminose für Dauergrünland
(Weiden und Mähweiden)

- ausdauernd
- selbstverträglich
- hält Tritt und Verbiss aus
- verbreitet sich über Kriechtriebe
- braucht Licht um sich weiter auszubreiten (durch Biss und Tritt kurzgehaltene Grasnarbe ist deshalb ideal)
- Weißklee wird im nichtblühenden Zustand gerne gefressen
- wenig dürreempfindlich
- Unterschiedliche Wuchsformen (groß- bis kleinblättrig)
- in der Ansaatmischung max. 5kg/ha Saatgut



IIa. Leguminosae - 60 -

Art	Nutzungsart	Bewertung	
		vor Blüte	in Blüte
345. <u>Trifolium repens L.</u> Weiß-Klee		bis 30%	90
		30 - 50%	50
		über 50%	-200
	Heu und Silage	über 50%	50

Eiweißreich und bevorzugt gefressen, aber sehr wenig Rohfaser, deshalb in größerer Menge aufblühen (durch rasche Zersetzung von Protein starke Gasbildung bei wenig Gerüstsubstanz oder durch Blausäure Hemmung der Pansen-tätigkeit ?); konserviert in großer Menge von gleichbleibendem Wert ?

Rotklee → Feldfutterbau

- nicht ausdauernd max. 3 jährige Nutzung
- nicht selbstverträglich
- relativ anspruchslos an den Boden
- pH-Wert 5,5 bis 7 (Opt. 6,5)
- gemäßigt bis feuchtes Klima
- liebt schweren Lehm Boden
- gute Vorfrucht
- gute Futtereigenschaften
- nicht für trockene Standorte geeignet
- ideal für Mischungen mit Gräsern
- Sollte vor ersten Nutzung im Ansaatjahr nicht zur Blüte kommen



Luzerne
Königin der Futterpflanzen

- nicht ausdauernd max. 4 jährige Nutzung
- nicht selbstverträglich
- anspruchsvoll an Klima und Boden
- trockene, tiefgründige Standorte
- kalkliebend (pH-Wert)
- empfindlich gegenüber Staunässe
- empfindlich gegenüber Bodenverdichtung
- gute Vorfrucht
- ideal für Mischungen mit Gräsern
- muss einmal jährlich blühen
- gute Futtereigenschaften
- hohe Eiweißgehalte



schädlich: ob in großer Menge gleichbleibend ...

Medicago sativa L. 90 | 70
 = *M. varia* Martyn = *M. media*
 Pers.
 Bastard-, Saat-Luzerne

Sehr wertvoll, (ob in manchen Sorten durch Saponin schädlich ?), bis Blüte sehr gern gefressen, vor Blüte etwas laxierend (Oxalsäure ?). In Blüte weniger gern gefressen als Rotklee, auch weniger verdaulich und bei beginnender Halsbildung von hohem Gehalt an Bitterstoffen und in manchen Formen an Saponinen von schädlicher Wirkung, aber meist mehr Milch und Milchfett, selten zu wenig P = weniger Fruchtbarkeit, weniger Milch; gelegentlich Milchgeschmack schlechter; ob in großer Menge gleichbleibend wertvoll ? (Bei alleiniger, jahrelanger Verabreichung als Grundfutter, trotz Kraftfutter- und Mineralstoffbeifütterung Fruchtbarkeitsstörungen und Milchrückgang beobachtet.)

... und noch mehr Futterleguminosen



Inkarnatklee (Landsberger Gemenge)



Schwedenklee



Seradella



Persischer Klee

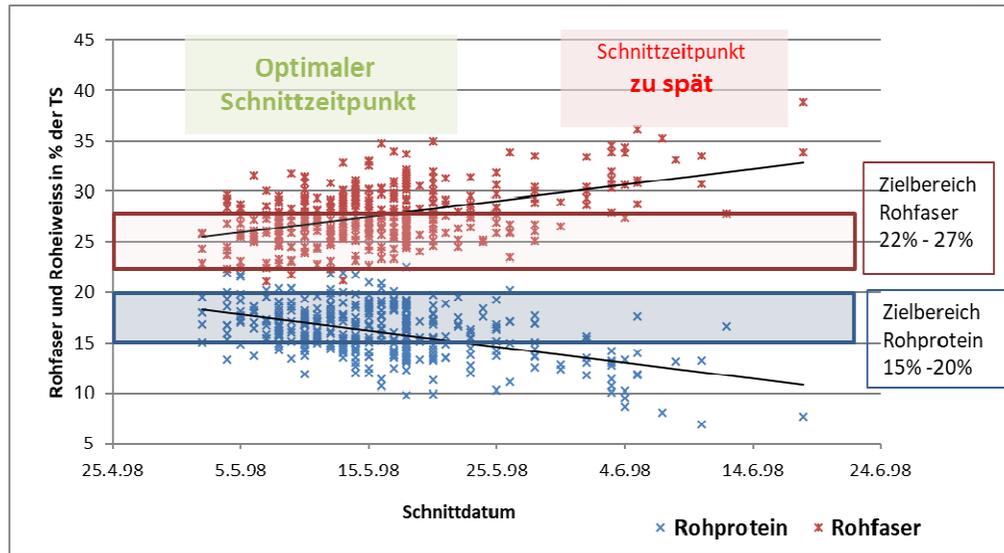


Alexandrinerklee



Esparsette

Optimaler Nutzungszeitpunkt bedeutet mehr Eiweiß

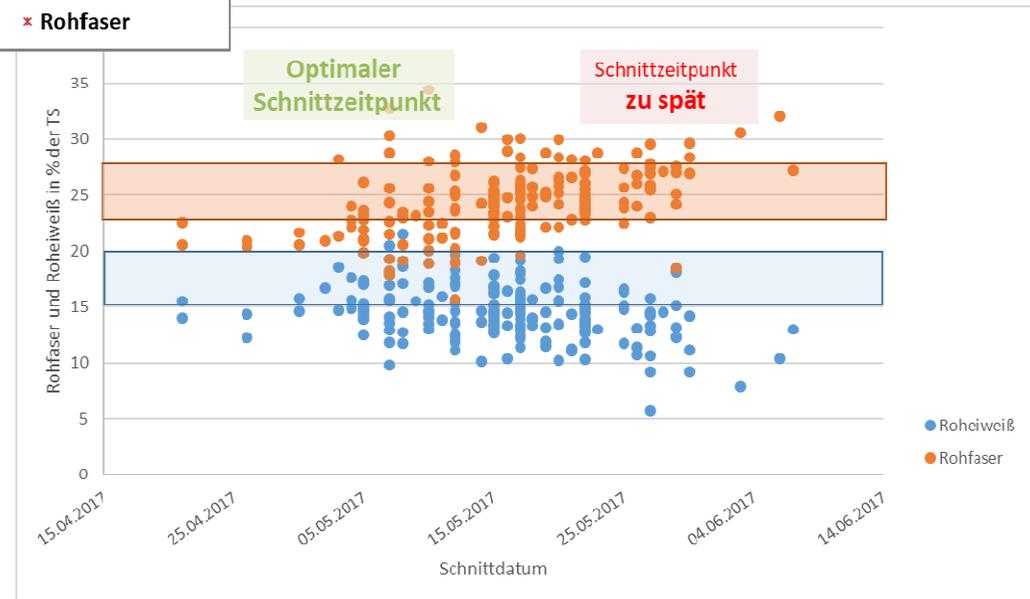


Natürlich muss auch das Wetter stimmen!

2017 war zu trocken, so dass der gedüngte Stickstoff nicht immer ausreichend aufgenommen werden konnte

Achtung bei zu früher Nutzung ist der Gehalt an nXP und die RNB relativ hoch.

Folge: Ohne Ausgleich durch andere Futtermittel mit negativer RNB gibt es hohe Milchharnstoffgehalte und hohe N-Ausscheidungen



Wann ist der optimale Schnitzeitpunkt?



Grünland-Info als Hilfestellung
Vergleichen mit den
betriebseigenen
Pflanzenbeständen lohnt sich!

Standort	TS in %	geschätzter TM-Ertrag in dt/ha	Rohprotein in der TS in %	Rohfaser in der TS in %
Bous	15,2	20,0	23,4	21,3
Givenich	16,9	22,3	19,6	20,7
Schuller	14,4	19,0	25,0	19,7
Beckerich	13,8	10,0	25,9	17,6
Schönfels	15,7	22,4	21,4	20,2
Erpeldange	14,3	14,5	25,9	15,9
Wahlhausen	15,5	10,9	26,9	15,8
Marnach	19,8	4,2	23,4	16,7
Weiswampach	18,9	8,1	21,3	16,8

Schnitthäufigkeit bestimmt den Eiweißertrag pro Hektar

- Je geringer die Nutzungsintensität ist, umso älter sind die Pflanzen bei der jeweiligen Nutzung, umso geringer ist der Eiweißgehalt.
- Je geringer die Anzahl der Schnitte, umso geringer ist der Gesamtertrag, umso geringer ist der Eiweißertrag.



Erhöhung der **Schnittfrequenz** ist der wichtigste Faktor zur Erhöhung der **Eiweißgehalte** und des **Eiweißertrags**

Anzahl Schnitte	Anzahl Güllegaben (je Gabe 20m ³ /ha)	TM Ertrag	XP Gehalt	XP Ertrag
3	2	100	100	100
	3	110	100	110
4	2	93	123	115
	3	101	123	125
	4	111	124	139
5	3	95	144	138
	4	108	140	151

Effekt unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensität auf TM-Ertrag, XP-Gehalt und XP-Ertrag von Raygrasflächen

Variante 1 = 100%

Quelle: Michael Diepolder

Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft

Ernte

Verlustarme Erntebedingungen schaffen



- schnelle Trocknung
- Schnittzeitpunkt so wählen, dass Antrocknen möglich ist
- Tagsüber Mähen - Abends schließen die Spaltöffnungen nicht und es kommt zu hohen Atmungsverlusten (besonders Kohlenhydrate)
- Mähgutaufbereitung (aber nur bei Sonne)
- Scharfe Messer (Pflanzen sollten geschnitten und nicht abgeschlagen werden) (->besserer Wiederaustrieb)
- Kurze Feldliegezeiten bedeuten geringere Atmungsverluste



Schnitthöhe zwischen 6 bis 8 cm



Schnitthöhe	Wirkung	Folgen
Hochschnitt >8 cm Stoppelhöhe	erhöhter Stoppelanteil	<ul style="list-style-type: none"> – verminderter Jahresertrag – kein zusätzlicher Vorteil für die Reservestoffvorräte
Normalschnitt 8-6 cm Stoppelhöhe	<p>schont den Vegetationskegel und die Reservestoffvorräte</p> <p>lässt bei frühem Schnitt genügend assimilationsfähige Blattmasse zurück</p>	+ besserer Nachwuchs und somit höherer Ertrag
Tiefschnitt <6 cm Stoppelhöhe	<p>schädigt die Speicherorgane oder Restassimilationsflächen</p> <p>die tieferen Bestandesschichten nehmen gewichtsmäßig den bedeutendsten Anteil am Gesamtaufwuchs ein</p>	<ul style="list-style-type: none"> – nachhaltig verzögerter Nachwuchs und somit geringerer Ertrag – verschlechtert die Futterqualität, da diese Pflanzenteile erhöhte Rohfasergehalte und somit eine schlechtere Verdaulichkeit haben
Deshalb ⇒ 6 - 8 cm hoch schneiden !		

Quelle: www.smul.sachsen.de

Schonende Erntegutbehandlung

Blätter sollen erhalten bleiben, da sich in diesen die Nährstoffe befinden



Erntegeräte nicht zur
„Bodenbearbeitung“ einsetzen

Verschmutzung vermeiden

Verschmutzung des Erntegutes durch Boden, Gülle, Mist,...



...führt zu Fehlgärungen und Eiweißabbau im Silostock



Rohaschgehalte von mehr als 10%
bedeuten hohe Verschmutzung des Erntematerials

Gute Verdichtung des Erntegutes



Der beste Mann gehört auf den Walzschlepper

- durch Verdichten wird die Luft aus dem Erntegut verdrängt,
- die anaeroben Milchsäurebakterien haben bessere Startbedingungen
- schnellere pH-Wert Absenkung und Einsäuerung
- geringere Restatmung und damit bessere Konservierung des Erntegut

Direktes Abdecken des Silostocks verhindert erneuten Lufteintritt und mindert Gärverluste
Hunde und Kälber gehören nicht auf zugedeckte Silos

Silierhilfsmittel

Sind das Sahnehäubchen



**Machen Gutes noch
besser
aber Schlechtes nicht gut**

Deshalb gilt: nur bei guten Silagen eignen sich Silierhilfsmittel für eine bessere Haltbarkeit nach dem Öffnen, evtl. bessere Futteraufnahme,...

Durch Silierhilfsmittel kann der Eiweißabbau verlangsamt werden aber nicht der Eiweißgehalt erhöht werden

Zusammenfassung

- Eiweißgehalt kann durch den Nutzungszeitpunkt gesteuert werden
- Eiweißertrag kann durch Düngung und Pflanzenbestand verbessert werden
- Eiweißqualität wird durch den Pflanzenbestand beeinflusst
- Weiterhin wichtig ist es den Gehalt, den Ertrag und die Qualität durch richtige Nutzung, Pflege und Ernte zu erhalten bzw. zu verbessern

Eine letzte Methode den Eiweißgehalt auf dem Grünland zu erhöhen

Danke

Nachhaltige Landwirtschaft mit



Ihre landwirtschaftliche Genossenschaft für Tierzucht und Beratung in Luxemburg

Grundfutterqualität im LAKU-Gebiet – Ursachen für Qualitätsunterschiede – Wirtschaftliche Bewertung höherer Eiweißanteile aus heimischen Futtermitteln

- Grundfutterqualität 2017
- Grundfutterqualität im LAKU-Gebiet und Ursachen
- Grundfuttererträge im LAKU-Gebiet
- Konsequenzen in der Fütterung und Rationsgestaltung
- Wirtschaftliche Bewertung höherer Eiweißanteile im Futter
- Fazit für die Praxis

Grundfutterqualität 2017

Qualität des Grundfutters 2017

	1.Schnitt			Ziel	2.Schnitt	3.Schnitt	4-6.Schnitte
	2016	2017					
Anzahl	305	196			78	51	16
Trockensubstanz (%)	34,1	45,5	↑	35-40 %	50,5	47,8	36,8
Rohfaser (% TS)	27,5	24,5	↓	22-25 %	27,2	25,6	23,5
NDF (% TS)	49,5	44,6	↓	40-48 %	50,0	46,9	42,5
ADF (% TS)	30,8	27,2	↓	25-30 %	30,6	28,8	27,2
ADL (% TS)	2,8	2,9	→		3,8	3,4	2,8
Rohasche (% TS)	10,8	10,2	↓	< 10 %	9,8	11,1	14,8
Zucker (% TS)	5,9	11,4	↑		8,2	7,5	5,5
Verdaulichkeit (%)		76,9		> 75%	70,8	75,4	77,7
Energiedichte (VEM)	818	869	↑	> 880	830	851	832
Rohprotein (% TS)	13,5	14,4	↑	> 15 %	14,7	16,7	17,5
DVE (g/kg TS)	51,9	64,7	↑		70,9	69,9	60,6
OEB (g/kg TS)	21,1	19,2	→	> 0	19,2	33,5	55,0

- Schwieriges Jahr - Trocknes Frühjahr - Nasser Sommer und Herbst
- 2. und 3.Schnitt teilweise ausgefallen
- Nach Niederschlägen im Juli relative g Folgeschnitte – Ertrag und Qualität



Qualität des Grundfutters 2017

	Mais			Ziel
	2016	2017		
Anzahl	-	135		
Trockensubstanz (%)	33,9	33,1	→	29-33 %
Rohfaser (% TS)	21,0	19,8	↓	< 20 %
NDF (% TS)	40,5	38,3	↓	35-40 %
ADF (% TS)	23,7	22,9	↓	18-25 %
ADL (% TS)	2,6	2,6	→	
Rohasche (% TS)	3,4	3,7	↑	< 4 %
Stärke (%)	31,0	31,8	↑	> 30 %
Zucker (% TS)	-	1,5		
Verdaulichkeit (%)		73,7		> 72 %
Energiedichte (VEM)	913	921	↑	> 930
Rohprotein (% TS)	6,7	7,4	↑	7,5-8,5 %
DVE (g/kg TS)	44,0	59,0	↑	
OEB (g/kg TS)	-32,6	-28,1	→	

- Trocknes Frühjahr
- Mais: C4-Pflanze
- Bodengefüge, Wasserhaushalt
- Feldfutter vor Mais ?
- Technik bei der Maissaat – eventuell von Vorteil
- Niederschläge im Juli - Maisbestände haben sich gut erholt
- Landesweit gute Futterqualität



Grundfutterqualität in LAKU-Gebiete

Grundfutterqualität im LAKU-Gebiet

	Süden/ Osten - Mersch	Westen/ Zentrum- Goesdorf	Stausee/ Norden
Anzahl	84	76	33
Trockensubstanz (%)	45,6	44,7	46,2
pH	4,6	4,6	4,9
NH3 (%)	6,0	6,9	6,1
Zucker (% TS)	11,0	11,5	11,9
Rohasche (% TS)	10,6	9,8	10,0
Rohfaser (% TS)	24,3	24,8	24,1
NDF (% TS)	45,0	45,0	43,0
ADF (% TS)	27,1	27,3	27,1
Verdaulichkeit (%)	76,0	76,5	79,6
Energiedichte (VEM)	858	868	893
Rohprotein (% TS)	14,3	14,0	15,7
DVE (g/kg TS)	63,2	63,9	69,3
OEB (g/kg TS)	18,7	16,4	28,0

- Unterschiede in der Futterqualität je nach Standort (1.Schnitt)
- Tendenziell bessere Verdaulichkeit, höhere Energiedichte im Norden
- Höhere Eiweißgehalte
- Höhere DVE-gehalte und höherer OEB-Gehalt



!!! Analysen:
Blgg-Michamps-ASTA

Ursachen:

Höherer Anteil an Feldfutter in der
Silage → hochwertigere Gräser
Spätere Standorte → jüngere Gräser
Gute Befahrbarkeit der Parzellen

Grundfutterqualität im LAKU-Gebiet

	Süden/ Osten - Mersch	Westen/ Zentrum- Goedorf	Stausee/ Norden
Ca (g/kgTS)	6,4	5,9	6,5
P (g/kgTS)	2,7	3,0	3,3
Na (g/kgTS)	1,1	1,0	0,9
Mg (g/kgTS)	2,2	2,3	2,5
K (g/kgTS)	24,4	25,3	28,1

- Tendenziell höhere P-Gehalte in den Grassilagen
- Hohe bis sehr hohe Kaliumgehalte in den Grassilagen

- Bei den **Milchkühen**:
 - Kalium-Natrium-Verhältnis beachten (max. 10:1)
 - Stoffwechselprobleme und beeinträchtigte Fruchtbarkeit
- Bei den **Trockenstehern**:
 - DCAB max. +50 meq./kg TS, besser leicht negativ
 - Milchfieber, Nachgeburtverhalten mit Folgeerscheinungen



Grundfuttererträge im LAKU-Gebiet

Grundfuttererträge im LAKU-Gebiet

	1.Schnitt			2.Schnitt			3.Schnitt			4.Schnitt		
	Futterart	Fläche (ha)	Ø-Ertrag	Futterart	Fläche (ha)	Ø-Ertrag	Futterart	Fläche (ha)	Ø-Ertrag	Futterart	Fläche (ha)	Ø-Ertrag
Betrieb 1	Ballensilo	22,5	1.102	Ballensilo	23,0	2.125	Fahrsilo	31,1	3.696	Ballensilo	27,1	2.494
Betrieb 2	Fahrsilo	56,0	2.391	Fahrsilo	66,0	818	Fahrsilo	66,0	2.727	Fahrsilo	52,0	1.254
Betrieb 3	Fahrsilo	55,0	3.061	Fahrsilo	28,0	1.357	Fahrsilo	36,0	1.885	Fahrsilo	36,0	2.588
Betrieb 4	Fahrsilo	63,5	2.588	Fahrsilo	65,0	972	Fahrsilo	54,0	1.254	Fahrsilo	42,5	2.494
	Ø-Ertrag (kg TS/ha)		2.494			1.121			2.300			2.000

- Auswertung der Grünland- und Feldfuttererträge von vier Betrieben im LAKU-Gebiet
- Die Trockenheit im Frühjahr beeinträchtigt vor allem den 2.Schnitt
- Im Schnitt der vier Betriebe wurden im Jahr 2017 **8.172 kg TS pro ha** geerntet (10.387 kg TS/ha im Jahr 2016)
- Diese Erträge können immer noch als "gute Erträge" eingestuft werden im Vergleich zum Landesdurchschnitt
- Tendenziell höhere Niederschläge entlang der belgischen Grenze, günstigere Bedingungen.

 **20-25% Ertragseinbußen gegenüber 2016 im Grünland und Feldfutter !**

Grundfuttererträge im LAKU-Gebiet

	%RP /kg TS	Entzug (kg N/ha)	Gesamter N-Export (kg/ha)						
Betrieb 1	13,5	24	14,9	51	13,6	81	19,8	78	234
Betrieb 2	15,3	59	15,7	21	16,3	72	(16,0)	32	184
Betrieb 4	15,0	62	20,3	32	21,4	43	(16,0)	62	200

Auf drei der vier Betriebe waren Futteranalysen zu dieser Bewertung vorhanden

Analyse des N-Entzuges der einzelnen Futterflächen – Maximum 234 kg N wurden dem Boden entzogen

Betrieb 1: sehr hoher Rohproteingehalt im 4.Schnitt → viel Stickstoff verfügbar im Herbst (cf. Versuchsfelder & Nmin)

Berücksichtigung der N-Anrechenbarkeit der Gülle bei regelmäßigen Gaben und N-Bindung durch Leguminosen

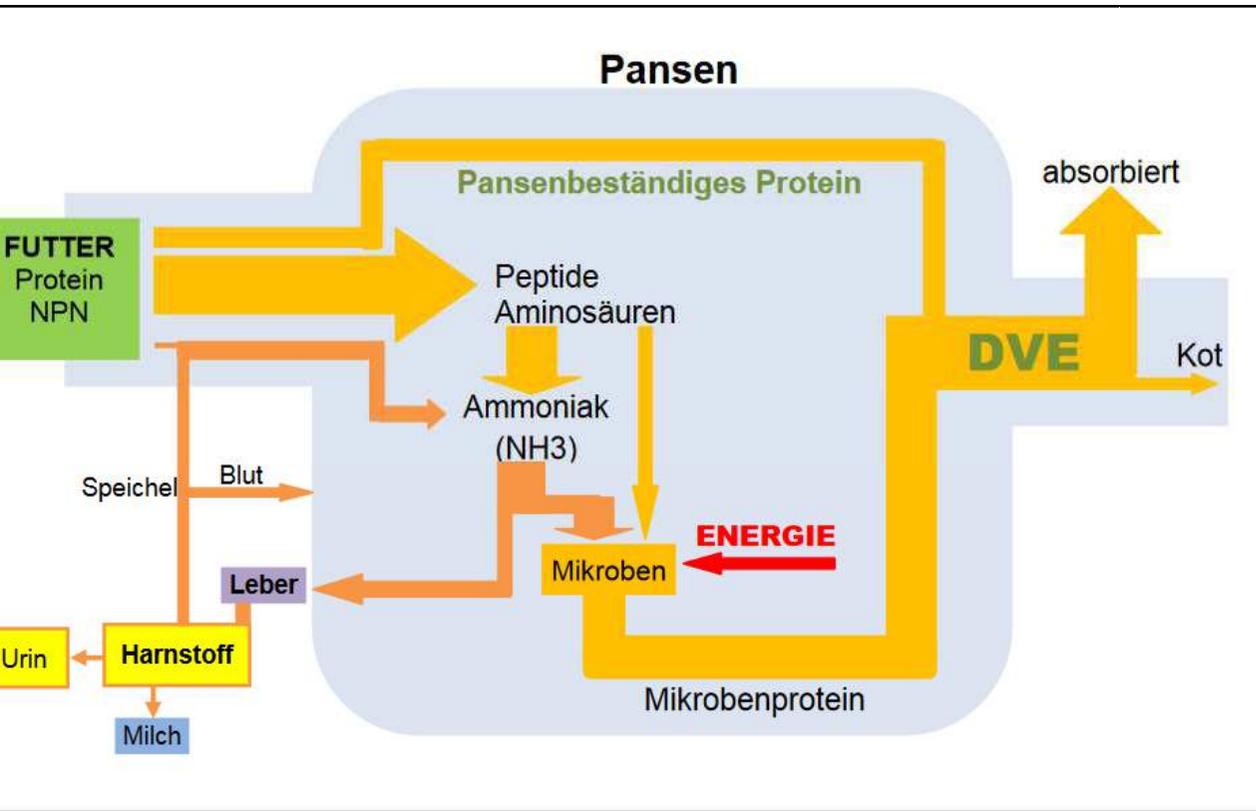
Trotz hohen Erträgen (> 8.000 kg TS/ha) mit guten Eiweißgehalten → organische und mineralische Düngung begrenzt

Im Jahr 2017 → **160-180 verfügbarer Stickstoff**

 **Zwischenbilanz nach dem 2.Schnitt - Erträge und Qualität berücksichtigen !**

Fütterung und Rationsgestaltung

Fütterung und Rationsgestaltung



- Eiweiß ist immer der limitierende Faktor in der Milchproduktion
- Bei der Rationsgestaltung ist die Qualität des Grundfutters ausschlaggebend
- Die Qualität des zugekauften Eiweißfutters muss auf die Qualität des Grundfutters abgestimmt werden
- Pansenlösliches und pansenstables Eiweiß sowie die Abbaugeschwindigkeit im Pansen sind entscheidend
- Bei hohen Milchleistungen muss eine ausreichende DVE-Versorgung der Kühe gewährleistet werden.

**Wiederkäuergerechte Ration, gut funktionierender Pansen - Ausreichende Energieversorgung –
Optimale Rohproteinversorgung mit ausreichendem DVE-Gehalt**

Fütterung und Rationsgestaltung

Sojaschrot (SES):

hoher Proteingehalt (**44-49% RP**), ausgezeichnete Proteinqualität, langsam pansenverdaulich und s
hoher DVE-Gehalt, hohe Energiedichte

Sojabapsschrot (RES):

hochprozentiger Eiweißträger (**34-37% RP**), pansenlösliches Eiweiß, niedrigerer DVE-Gehalt, nied
Energiegehalt, durch unterschiedliche Verfahren kann RES "geschützt" werden, höherer DVE-G
und damit Alternative zum SES.

Getreideschlempe (DDGS – Dried Distillers Grain with Solubles):

aus der Bioethanolherstellung, Rohproteingehalte zwischen **28-36%** je nach Herkunft, unterschied
hohe Energiegehalte, preislich wie RES, sehr schmackhaft

Leinprodukte:

wertvolle Proteinträger, hoher Anteil an pansenbeständigem Protein, Leinextraktionsschrot (**32-
RP**), Leinkuchen und Leinexpeller (**28-33% RP**), unterschiedliche Fettgehalte, teuer → "on top"- Ergänzung

Fütterung und Rationsgestaltung

Luzerneprodukte:

Eiweißgehalte zwischen 18-23%, hohe β -Carotin-Gehalte, puffernde Wirkung

Biertreber:

Eiweißgehalte um 25%, langsam verdauliches Eiweiß, laktogene Wirkung

Sonnenblumenextraktionsschrot:

Unterschiede je nach Schalenanteil beim Pressen, 27-38% Rohprotein, hoher Rohfasergehalt, relativ schnell im Pansen abbaubares Protein, geringe Proteinwertigkeit

(Vinassen und Futterharnstoff)

Erbsen, Ackerbohnen, Lupinen:

RP-Gehalte 25-30%, geringere Pansenstabilität, höhere Stärke- und Zuckergehalte, Bitterstoffe, geringe und stark schwankende Erträge

Durch technische Behandlung Erhöhung der UDP- und DVE-Gehalte, hoher Kostenaufwand

Wirtschaftliche Bewertung höhere Eiweißanteile im Futter

Wirtschaftliche Bewertung

- Vergleich: 2 Grassilagen – 12% Rohprotein und 16% Rohprotein
- + 1 kg Eiweißkonzentrat in der Grundration benötigt
- + 67 g Kraftfutter/Liter Milch bei gleicher Milchmenge
- Höhere Kraftfutterkosten – niedrigere Futtereffizienz !

CONVIS
Feed - Rationsberechnung

4, Z.A.C. • L-9085 Eitelbruck • Tel: 26 81 20-0
Fax: 26 81 20-12 • info@convis.lu • www.convis.lu

Datum: 06.02.2018

Berater: Tom Dusseldorf
Tel.: 26 81 20 - 61
Mobil: 621 326 532
Mail: tom.dusseldorf@convis.lu

Bezeichnung der Ration: Ration Milchkuhe 02.02.2018
Anzahl Tiere: 80

Komponenten	kg FM/Tier	Preis (€/kg FM)	Art	Bemerkung
Silage - 1 Schnitt 2017 - 45,0 % TS	17,000	0,072	G	
Silage 2017 - 30,0 % TS	20,000	0,039	G	
Stroh	0,400	0,060	G	
Te (fein gemahlen)	1,000	0,160	K	
Reinschnitzel	1,000	0,220	K	
Rapschrot (50-50)	2,200	0,320	K	
Kraftfutter	0,120	0,800	K	
Chalk	0,050	0,150	K	
Salz	0,030	0,150	K	
TOTAL	41,80	3,23		
Grundration	0,00	€/kg FM	0,00	
Kraftfutter: MLF 18/3	max. 6 kg	€/kg FM	0,27	

Art	Färsen	Kühe
Ökologische Milchleistung am Futtertisch:	23 l/Tag	26 l/Tag
maximale zusätzl. KF-menge nach Leistung:	4,0 kg/Tag	6,0 kg/Tag

Kraftfutterzuteilung: 2,2 Liter Milch je kg KF

Gehalte der Gesamtration pro kg TS			
TS Grundration (%)	42,9	Ca (g)	7,4
Energie (VEM)	953	P (g)	3,9
Rohprotein (%)	18,7	Na (g)	1,8
LVE (g)	122	Mg (g)	2,3
CEB (g)	24,3	K (g)	16,6
Rohfaser (%)	17,5	Vit A (I.E.)	-
NDF (%)	34,5	Vit D3 (I.E.)	-
ADF (%)	20,8	Vit E (mg)	-
Max. Kraftfutteranteil	38%		

Bemerkung:

- Ration am Fressgitter → 42,9 % TS → zu trocken
- Max. 6 kg MLF 18% bei den Kühen → auf Struktur achten !
- KF-Zuteilung ab 26 Liter bei den Kühen / 23 l bei Kalbinnen

Kostenberechnung und Futtereffizienz:

Gesamtration (MLP-Basis)	
Ø-Milchleistung (kg/Kuh) MLP:	28,0
Fett (%)	4,15
Eiweiß (%)	3,50
kg ECM/Kuh/Tag:	28,7
Futterkosten (EUR pro Kuh/Tag):	3,56
Futterkosten (EUR-cent pro kg ECM):	12,4
KF-Verbrauch (g/kg ECM):	196
KF-Kosten (EUR-cent pro kg ECM):	5,3
Futtereffizienz (kg ECM/kg TM):	1,48

IOFC-Berechnung (Income over feed cost):

Milcherlös : Milchpreis 0,38 €/kg	
28,7 kg ECM x 0,38 €/kg	= 10,91 €/Kuh/Tag
Futterkosten:	= 3,56 €/Kuh/Tag
IOFC = 7,35 €/Kuh/Tag	
Futterkosten / Milchertrag = 32,6 %	
Ziel < 50 %, > 50% muss die Fütterung überprüft werden	

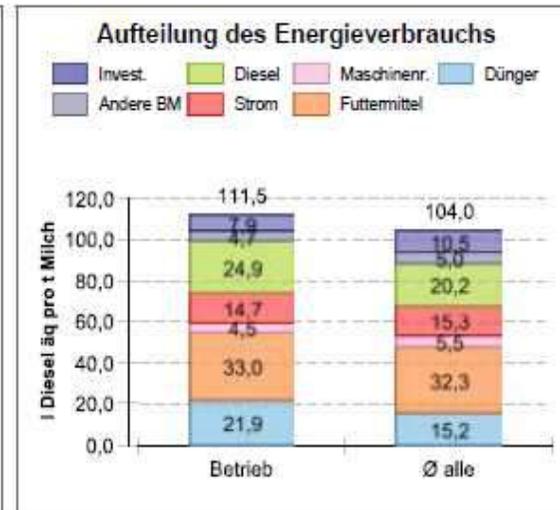
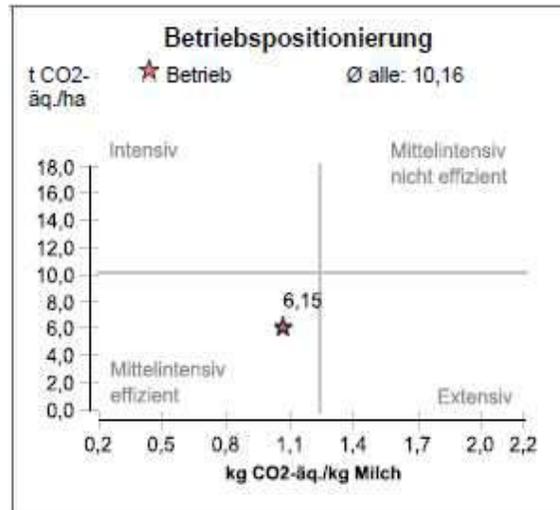
Kostenberechnung und Futtereffizienz:

Gesamtration (MLP-Basis)	
Ø-Milchleistung (kg/Kuh) MLP:	28,0
Fett (%)	4,15
Eiweiß (%)	3,50
kg ECM/Kuh/Tag:	28,7
Futterkosten (EUR pro Kuh/Tag):	4,09
Futterkosten (EUR-cent pro kg ECM):	14,3
KF-Verbrauch (g/kg ECM):	263
KF-Kosten (EUR-cent pro kg ECM):	7,3
Futtereffizienz (kg ECM/kg TM):	1,38

IOFC-Berechnung (Income over feed cost):

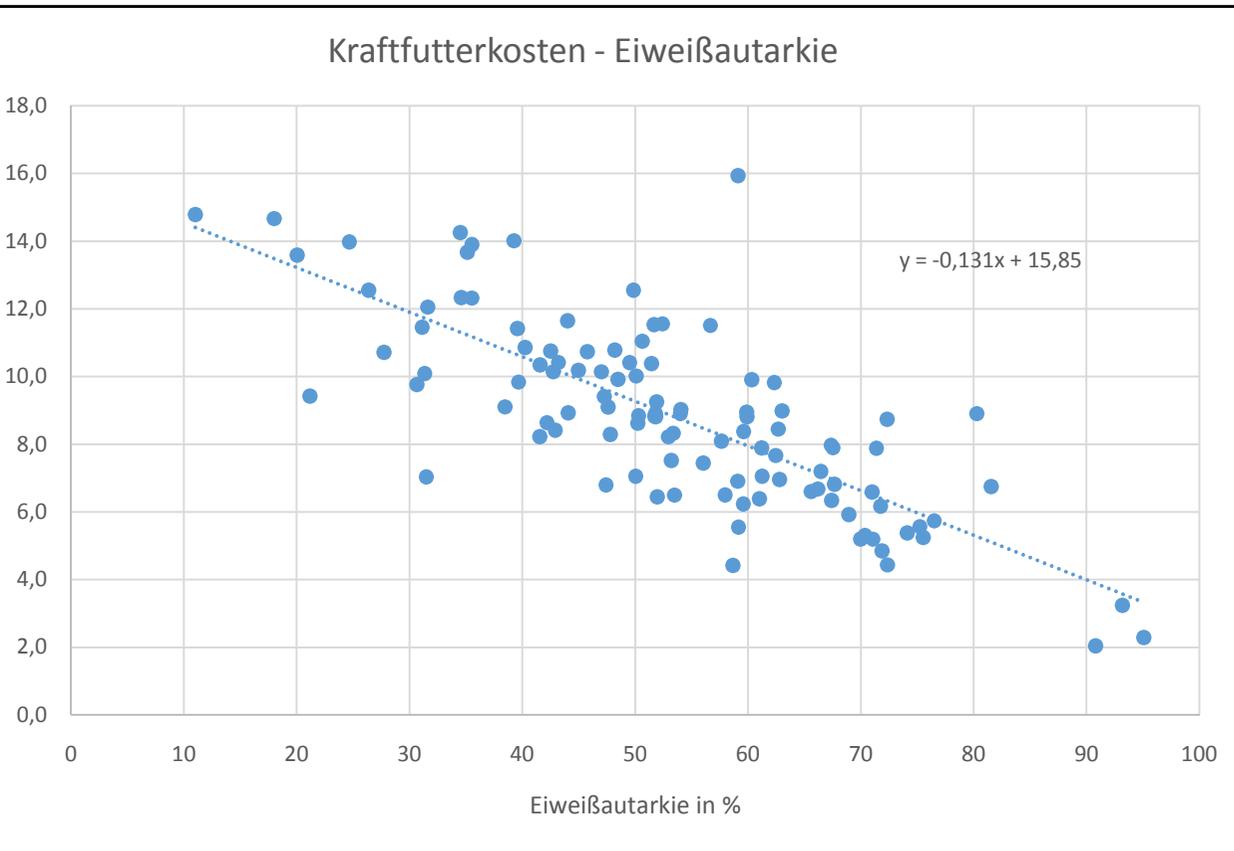
Milcherlös : Milchpreis 0,38 €/kg	
28,7 kg ECM x 0,38 €/kg	= 10,91 €/Kuh/Tag
Futterkosten:	= 4,09 €/Kuh/Tag
IOFC = 6,82 €/Kuh/Tag	
Futterkosten / Milchertrag = 37,5 %	
Ziel < 50 %, > 50% muss die Fütterung überprüft werden	

Wirtschaftliche Bewertung



- Die ganzheitliche Betriebsbewertung erlaubt eine Einteilung der Betriebe in Effizienzklassen.
- Die effizient wirtschaftenden Betriebe hinterlassen den geringsten CO₂-Emissionen pro Hektar Futterfläche und pro Liter erzeugte Milch!
- Die effizient wirtschaftenden Betriebe erzeugen den höchsten Gewinn pro Liter Milch, gerade bei niedrigen Milchpreisen!
- Die Eiweißautarkie der Milch produzierenden Betriebe ist ein entscheidender Parameter der Wirtschaftlichkeit der Betriebe.

Wirtschaftliche Bewertung

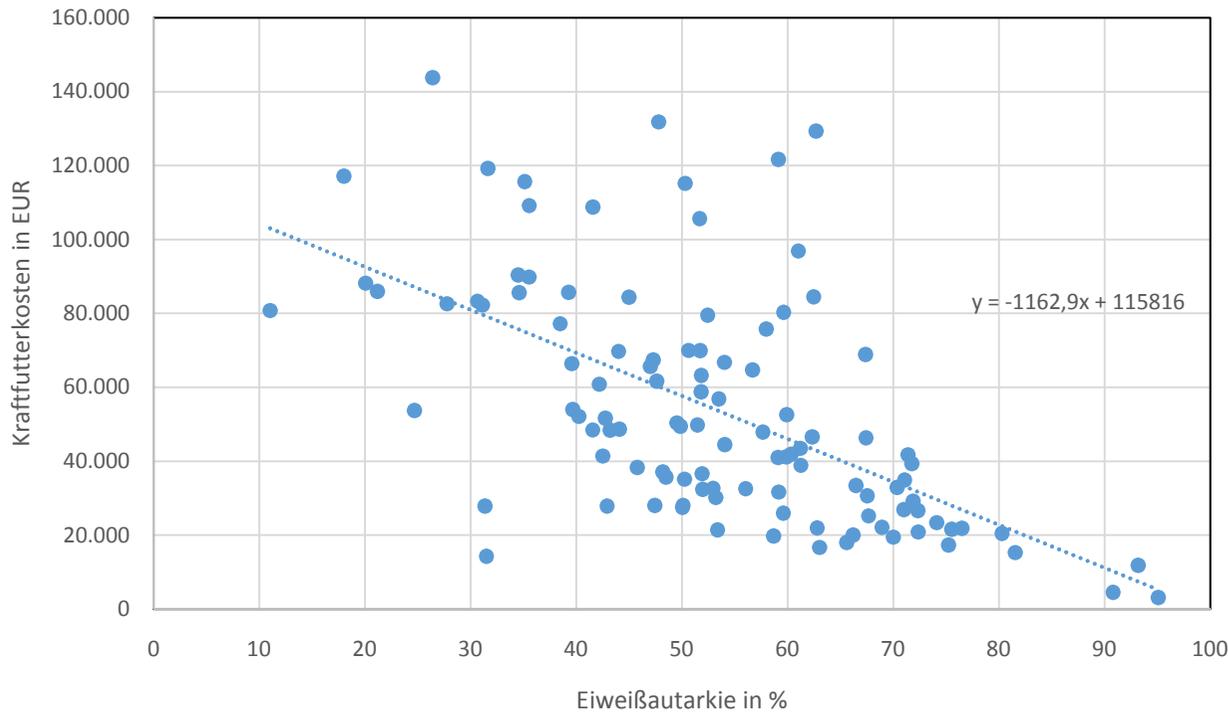


- 110 Milch produzierende Betriebe wurden ausgewertet (Daten: Buchführung 2015)
- **Keine signifikante Relation** zwischen **Eiweißautarkie** und Gewinn des Betriebes bzw. **Gewinn pro Liter Milch**
- Das zugekaufte Kraftfutter verursacht einen grossen Teil der direkten Kosten.
- Die Menge an zugekauftem Kraftfutter hat einen grossen Einfluss auf die Eiweißautarkie der Betriebe.
- Sehr klare **Korrelation** zwischen **Kraftfutterkosten pro Liter Milch** und der **Eiweißautarkie des Betriebes**

► Eine Steigerung der Eiweißautarkie um 10% verringert die KF-Kosten um 1,3 cts/Lit

Wirtschaftliche Bewertung

Kraftfutterkosten gesamt - Eiweißautarkie



Die Daten der 110 ausgewerteten Betriebe zeigen zudem eine **deutliche Relation** zwischen den **gesamten Kraftfutterkosten** der Betriebe und der **Eiweißautarkie** des Betriebszweiges Milchproduktion.



Eine Steigerung der Eiweißautarkie um 10% verringert die jährlichen Kraftfutterkosten um 11.600 € im Schnitt der 110 Betriebe.

Fazit für die Praxis

Fazit für die Praxis

Grundfutterqualität 2017

Landesweit gut bis sehr gute Gras- und Maissilagen im Jahr 2017, trotz der schwierigen Witterung

Grundfutterqualität im LAKU-Gebiet und Ursachen

Im Schnitt bessere Silagequalitäten im Norden des Landes

Höhere Eiweißgehalte in den Grassilagen (im Schnitt +1,5% RP/kg TS)

Grundfuttererträge im LAKU-Gebiet

Gebiet mit ausreichend Niederschlag und gut befahrbaren Böden → gutes Ertragspotential

Graserträge liegen bei rund 8.000 kg TS/ha (20-25% Einbußen gegenüber ertragreichem Jahr 2016)

Hohe N-Exporte, teilweise über 200 kg N/ha

Ertragsanpassung dem Ertrag anpassen, Stickstoff aus Leguminosen und N-Anrechenbarkeit der Gülle berücksichtigen

Aus Wasserschutzgründen wären eine Ertrags-Zwischenbilanz im Sommer anzuraten!

Fazit für die Praxis

Consequenzen in der Fütterung und Rationsgestaltung

Grundfutter analysieren und Ration berechnen lassen (Handelsunabhängige Beratung)
Das Eiweiß ist stets der limitierende Faktor in Milchviehrationen, Eiweißmangel → ineffiziente Fütterung
Das fehlende und zum Grundfutter passende Eiweiß zukaufen und die Ration ergänzen

Wirtschaftliche Bewertung höherer Eiweißanteile im Futter

Besseres Grundfutter führt zu besseren Leistungen, niedrigeren Futterkosten und besserer Futtereffizienz
Eine korrekt durchgeführte Rationsberechnung erlaubt die genaue Einschätzung dieser Parameter
Eine gesamtbetriebliche Betrachtung der Betriebe hilft, Verbesserungspotentiale hervor zu heben
Eine gezielte Beratung der Betriebe hilft, diese Schwachstellen zu verbessern und den Gewinn zu optimieren
Gerade in der Fütterung liegen noch grosse Reserven!

Merci für euer Opmierksamkeit !

natur&emwelt

me fir d'natur

Schnittmengen – Naturschutz, Wasserschutz und wirtschaftlich erfolgreicher Landwirtschaft

Dr. S. und Frank Richarz



06.02.2018, Esch/ Sauer

Inhaltsangabe

- **Einleitung**
- **LIFE Unio**
- **Nährstoffe**
- **Pflanzenschutzmittel**
- **Der ideale Bach**
- **Maßnahmen**
- **Zusammenfassung**

Inhaltsangabe

- **Einleitung**
- LIFE Unio
- Nährstoffe
- Pflanzenschutzmittel
- Der ideale Bach
- Maßnahmen
- Zusammenfassung



- Ziele

- Lebenswerte, gesunde Umgebung
- Fruchtbare und ertragreiche Böden
- Sauberes Wasser
- Biologische Vielfalt mit großen Artenreichtum an Land und im Wasser
- Liebliche und strukturierte Landschaft

? Landwirtschaft & Naturschutz & Wasserschutz ?

LAKU

- Die „*Landwirtschaftlech Kooperatioun Uewersauer*“, kurz *LAKU*, wurde am 27. Oktober 2015 gegründet und hat zum Ziel, die Interessen des Trinkwasserversorgers SEBES (Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre) und der Landwirte der Region in Einklang zu bringen.
- Die Landwirte der Region sind hierbei zur Mitarbeit aufgefordert, Maßnahmen zu entwickeln, die durch die Verhinderung des Nährstoff- und Pestizideintrags in Grund- oder Bachwasser den Stausee schützen.



Informationen und Weiterbildung –
Tagungen der LAKU

Einfluss des Menschen auf das Wasser

- Siedlungen

- Abwasser – Nährstoffe, Keime
- Medikamente – Schmerzmittel, Verhütungsmittel, Kontrastmittel,
- Herbizide, Insektizide
- Versiegelung – Stoßbelastung mit Regenabwasser

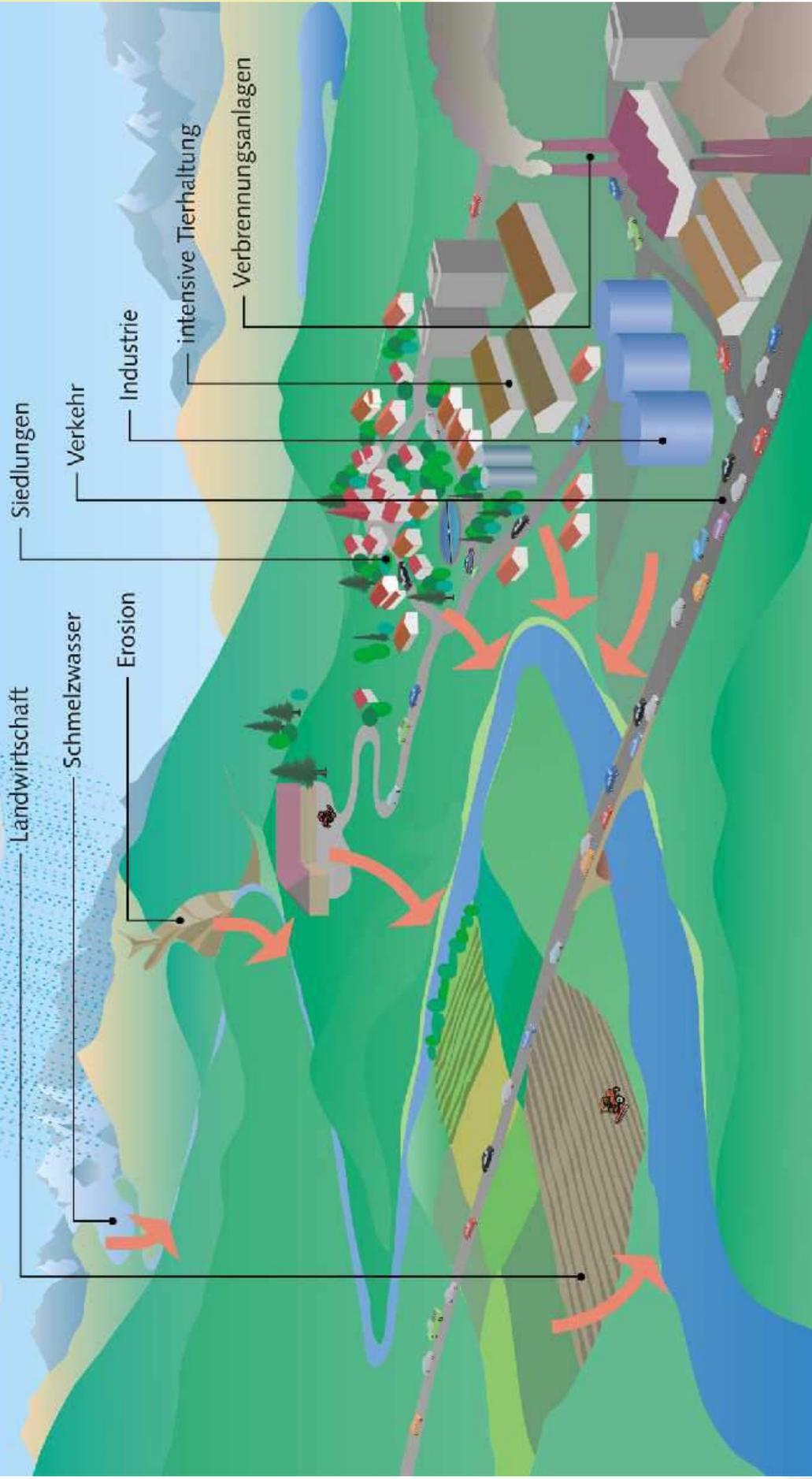
- Infrastruktur

- Straßenabwässer – Gummiabrieb, PAK, Metalle,
- Rohre statt Brücken
- Versiegelung – Stoßbelastung mit Regenabwasser

- Landwirtschaft

- Dünger - Nährstoffe
- Pflanzenschutzmittel – Herbizide, Fungizide, Insektizide
- Bearbeitung der Böden – Erosion, Mineralisierung
- Versiegelung – Stoßbelastung mit Regenabwasser

Einträge in die Gewässer aus punktuellen und diffusen Stoffquellen



Einleitung von häuslichem Abwasser





**Abschwemmungen von
landwirtschaftlichen
Flächen**

Einleitungen unbekannter Herkunft



Viehbrücke mit „Tränke“

Einfluss des Menschen auf das Wasser

- Siedlungen

- Abwasser – Nährstoffe, Keime
- Medikamente – Schmerzmittel, Verhütungsmittel, Kontrastmittel,
- – Herbizide, Insektizide
- Versiegelung – Stoßbelastung mit Regenabwasser

- Infrastruktur

- Straßenabwässer – Gummiabrieb, PAK, Metalle,
- Rohre statt Brücken
- Versiegelung – Stoßbelastung mit Regenabwasser

- Landwirtschaft

- – Dünger - Nährstoffe
- – Pflanzenschutzmittel – Herbizide, Fungizide, Insektizide
- Bearbeitung der Böden – Erosion, Mineralisierung
- Versiegelung – Stoßbelastung mit Regenabwasser

Inhaltsangabe

- Einleitung
- **LIFE Unio**
- Nährstoffe
- Pflanzenschutzmittel
- Der ideale Bach
- Maßnahmen
- Zusammenfassung

Restoration of *Unio crassus* rivers in the Luxemburgish Ardennes (LIFE 11 NAT/LU/857)

Project executing organization
natur&ëmwelt – Fondation Hëllef fir ´d Natur

Runtime:
September 2012 - February 2019

Budget
2.057.068 €
Contribution EU:50%
National Partners:50%



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures
Département de l'environnement



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture
et du Développement rural



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Intérieur
et à la Grande Région

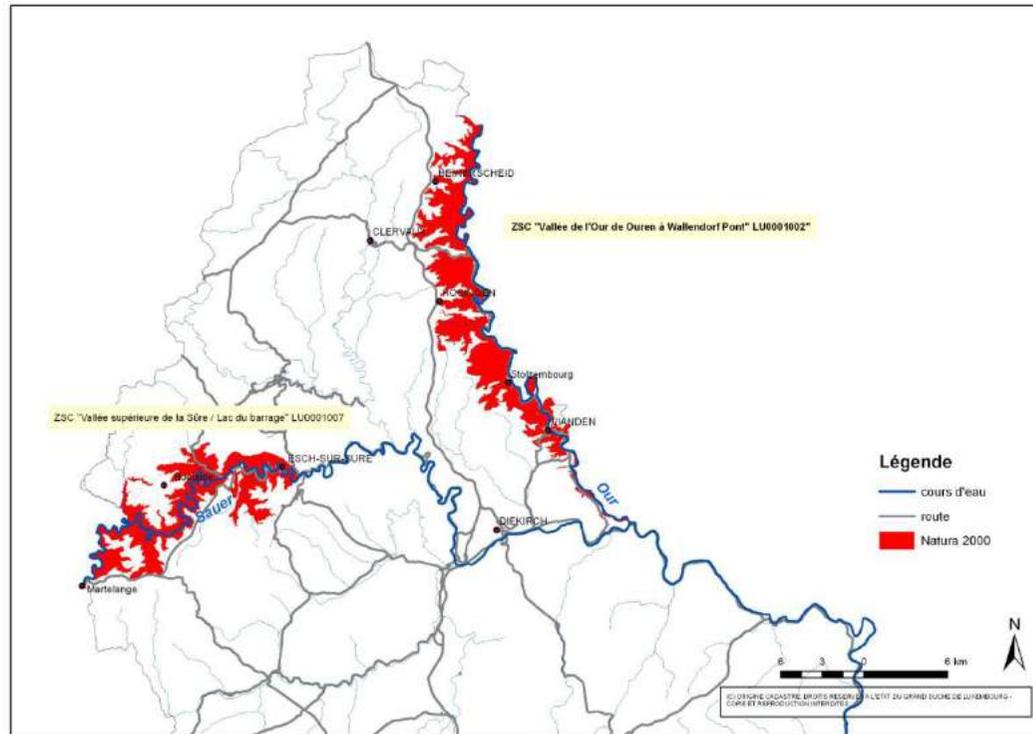


Chambre d'Agriculture

Wiederherstellung von Bachmuschelgewässern in den luxemburgischen Ardennen

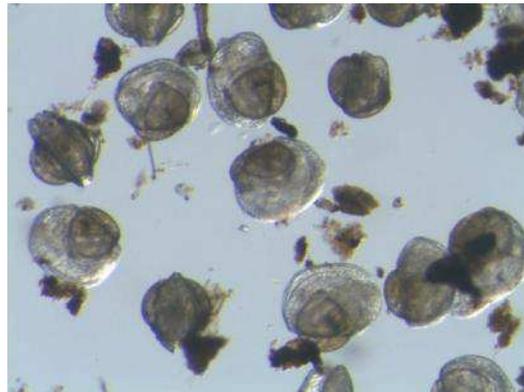


Projektgebiet (= Natura 2000 Gebiet)



- Our Tal - Ouren bis Stolzenbourg (Natura 2000 bis Wallendorf)
 - Projektgebiet +/- 56 km² – Einzugsgebiet der Our 670 km²
- Sauer Tal - Martelange bis Misärsbreck (NATURA 2000 bis Esch/ Sauer)
 - Projektgebiet +/- 43 km² – Einzugsgebiet der Sauer 556 km²

Lebenszyklus der Bachmuschel (*Unio crassus*)



Größe: 200µm



Größe: bis zu 10 cm
Alter: 20 bis 25 Jahre



Größe 200µm



Wirtsfische: *Cottus gobio*, *Phoxinus phoxinus*



Bachmuschel (*Unio crassus*) - Referenztier

Einfluss auf die Bachmuschel (*Unio crassus*)



Bachmuschel in der Sauer

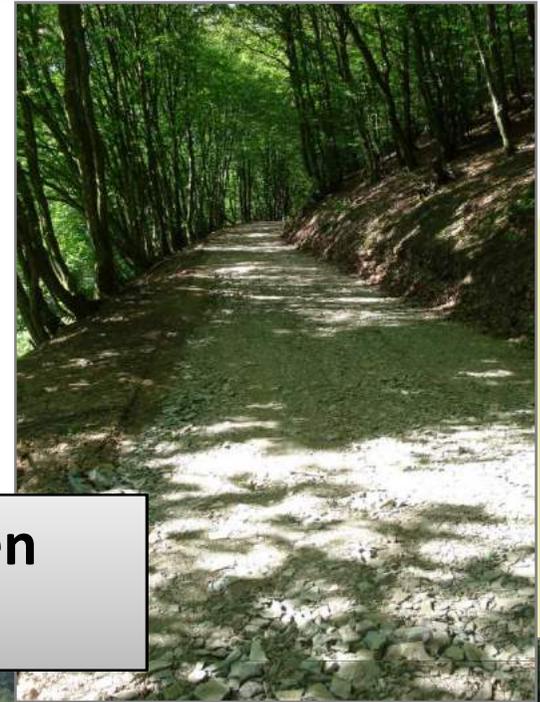
- Größte Population in Luxemburg
 - ca. 15.000 Tiere
 - Tendenz fallend
 - Wenig Nachwuchs
- Elritzen
 - Gute Population
- Struktur der Sauer bis Misärsbreck
 - Probleme mit Mühlen mit Schwallbetrieb
 - Ufergestaltung und Struktur ausreichend
- Wasserqualität
 - Gut bis mittelmäßig....



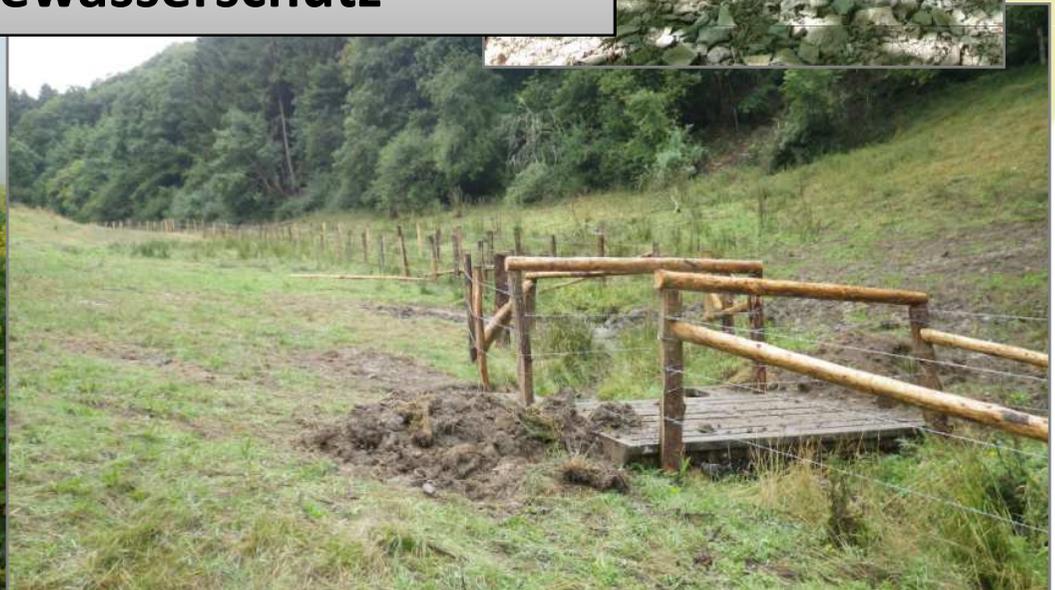
Gesunde Bachmuschelpopulation = sauberes Wasser

Maßnahmen im LIFE Unio Projekt

- Maßnahmen für den Gewässerschutz
 - Zäune, Tränke, Viehübergänge, Regenabwasserrinnen auf Forstwegen
 - Agrarumweltmaßnahmen (Biodiv-Verträge, Reduzierte Stickstoffdüngung)
- Maßnahmen für die Fische
 - Entfernen von Verrohrungen, um die Fischdurchgängigkeit zu erreichen
- Maßnahmen für das Hauptgewässer
 - Kieseintrag für Fische, Wasserinsekten,...
- Maßnahmen zur Arterhaltung
 - Nach- und Aufzucht von Bachmuscheln an der Kalborner Mühle
- Maßnahmen für das ökologische Gleichgewicht
 - Regulierung von invasiven Arten wie Bisamratte und Signalkrebs



**Maßnahmen für den
Gewässerschutz**





**Maßnahmen für die
Fischdurchgängigkeit**



Maßnahmen für die Sauer



**Maßnahmen für die
Arterhaltung**



**Maßnahmen für Erhaltung
des ökol. Gleichgewichts**

Inhaltsangabe

- Einleitung
- LIFE Unio
- **Nährstoffe**
- Pflanzenschutzmittel
- Der ideale Bach
- Maßnahmen
- Zusammenfassung

Nährstoffe

- „Als Nährstoffe bezeichnet man verschiedene organische und anorganische Stoffe, die von Lebewesen zu deren Lebenserhaltung aufgenommen und im Stoffwechsel verarbeitet werden.“
- Essentielle Elemente
 - Kohlenstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Phosphor
 - Kalium, Schwefel, Kalzium, Magnesium, Zink, Eisen....
- Elemente werden in unterschiedlichen Erscheinungsformen benötigt
 - Kohlendioxid, Wasser, Nitrat, Ammonium, Phosphate...
- Bei Mangel – Zufuhr über Düngung
 - Mit der Düngung wird die Ernährung der Pflanze verbessert, das Pflanzenwachstum gefördert, der Ertrag erhöht, die Qualität der Ernteprodukte verbessert und letztlich die Bodenfruchtbarkeit erhalten und gefördert.

Nährstoff - Stickstoff

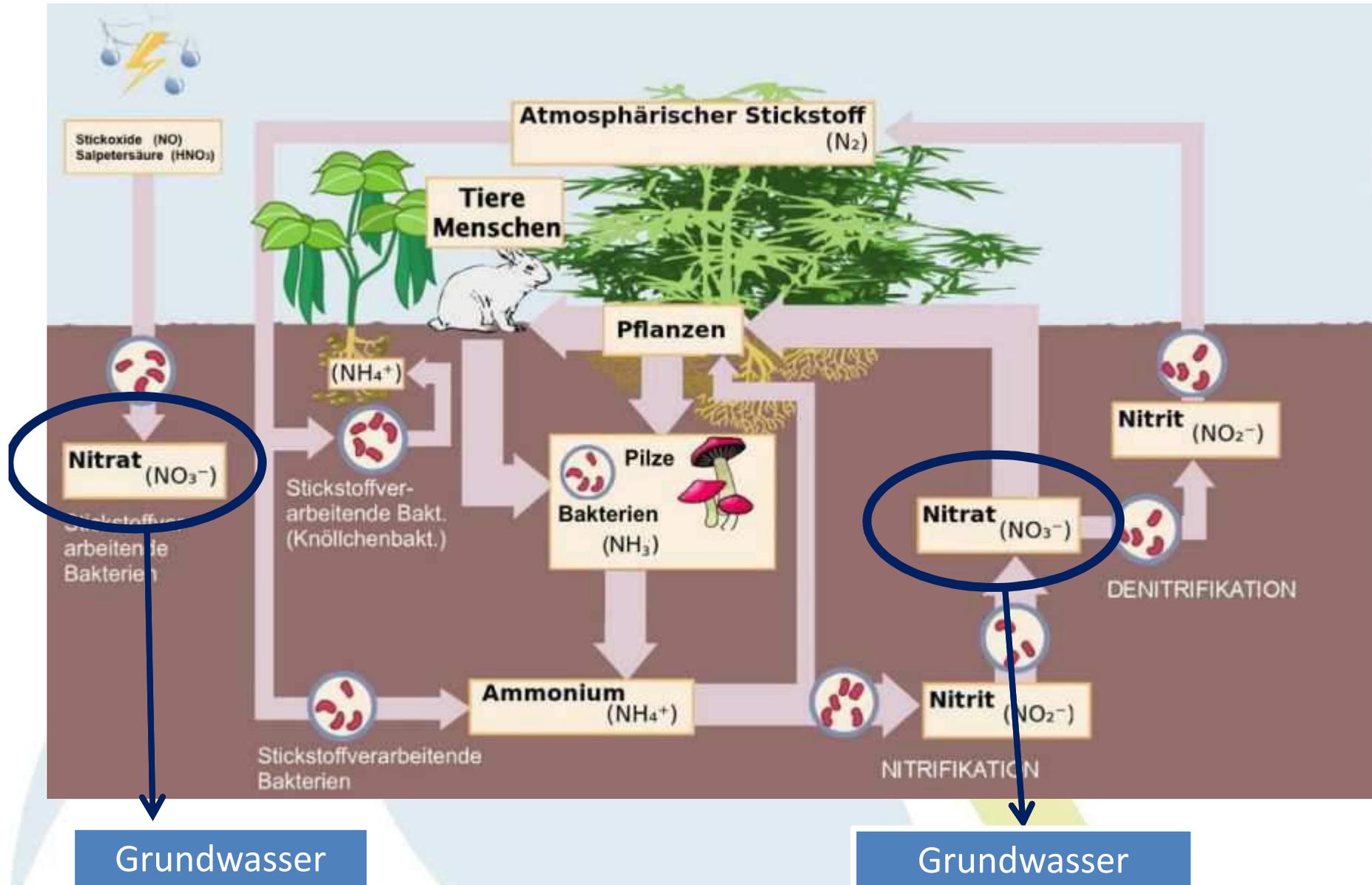
- Hauptnährstoff
- Limitierend für alle Lebewesen
- Ab den 60iger Jahren Intensivdüngung



illustrations of.com #9247



Stickstoffkreislauf im Boden



Dynamik im Boden

- Ammonium klebt an den Partikeln
- Nitrat ist relativ frei beweglich
- Warmer Boden und Pflanzen
 - Nitrat wandert in obere Schichten (feuchter Boden vorausgesetzt)
- Kalter Boden, Regen und keine Pflanzen
 - Nitrat wandert in die unteren Schichten - Grundwasser
- Drainagierten Flächen
 - keine Rückhaltung und keine Verzögerung

Stickstoffeintrag ins Gewässer

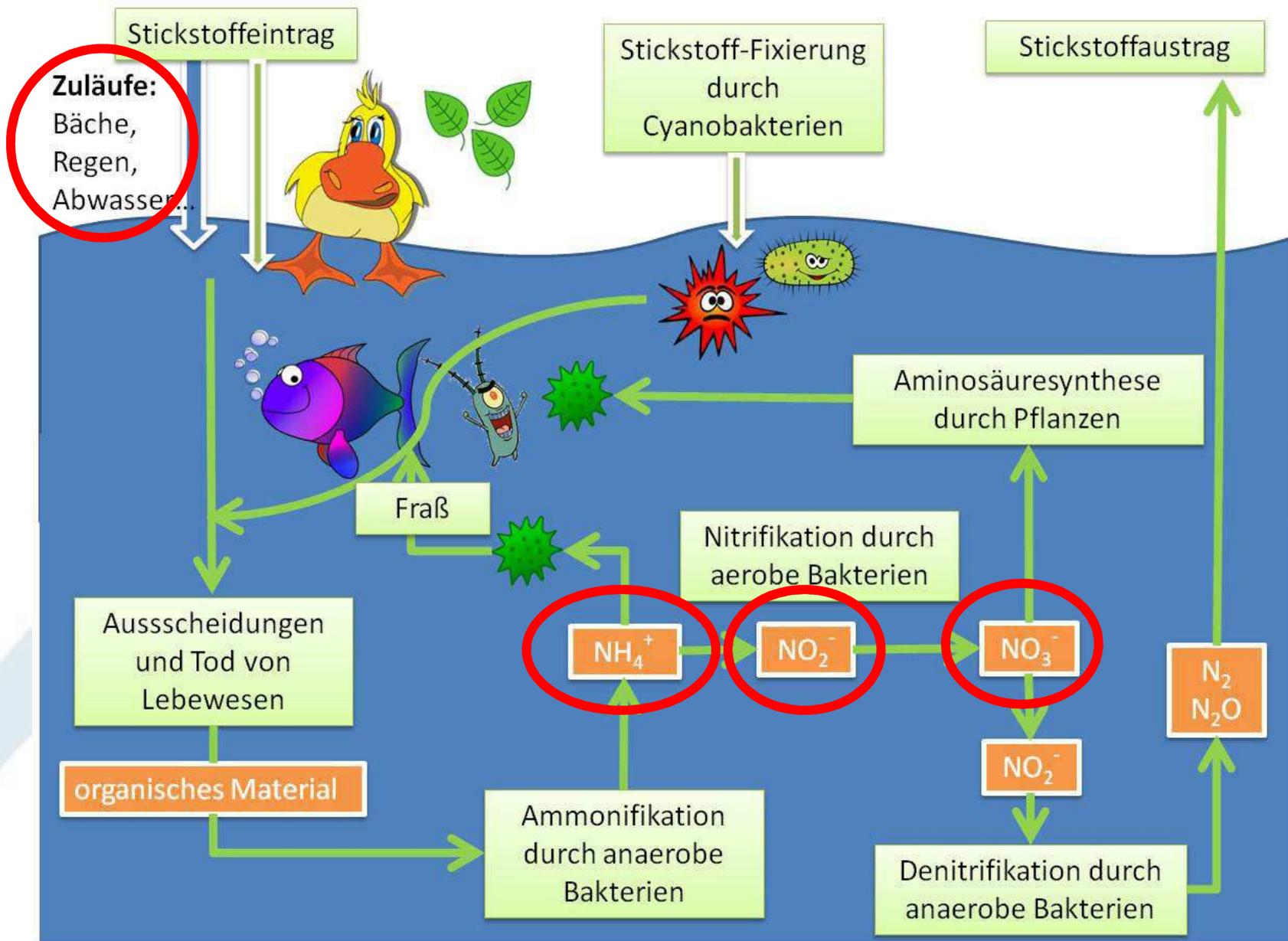
- Stickstoff im Oberflächenabfluss
 - Ammonium, gebundener Stickstoff

- Stickstoff aus Drainagerohren
 - Ammonium, Nitrat, gebundener Stickstoff

- Stickstoff aus Quellen
 - Nitrat



Stickstoffkreislauf im Wasser

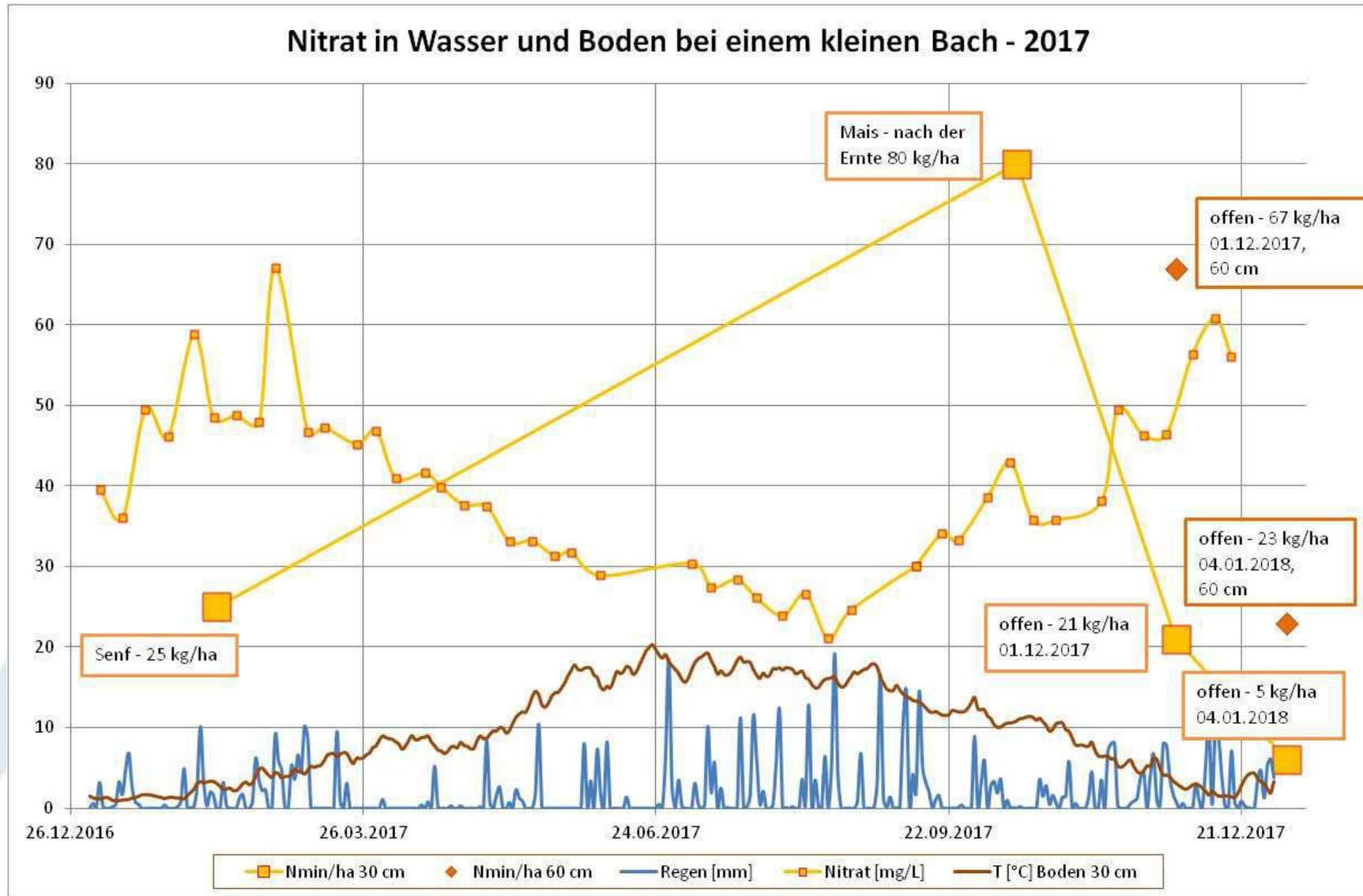


Auswirkungen bei Stickstoffüberschuß

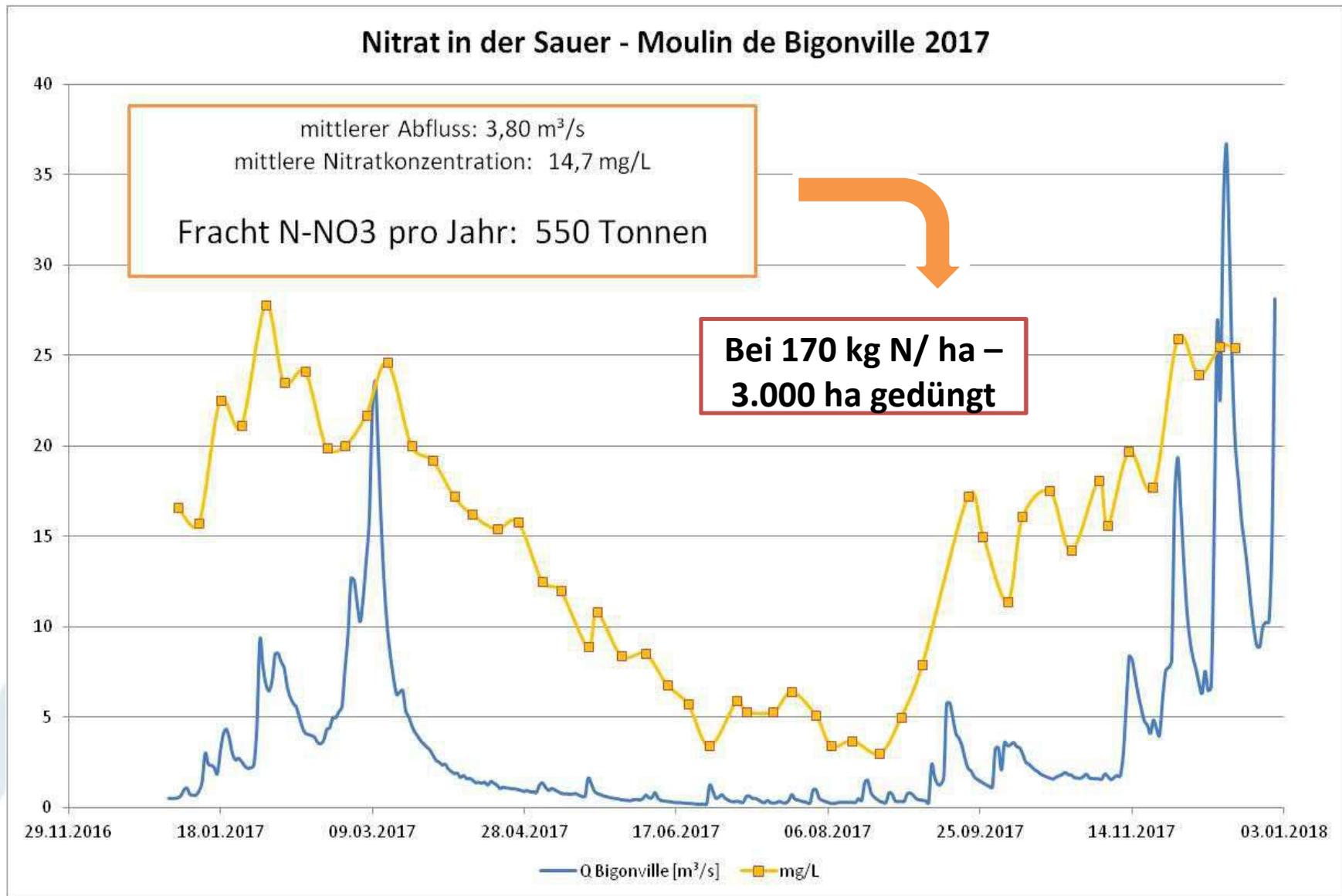
- Algenwachstum
- Sauerstoffschwankungen
- Hohe Sauerstoffverbrauch nach dem Absterben der Algen
- Verschlammung des Gewässerbodens
- Anaerobe Zonen



Beispiel für Nitratsdynamik in einem kleinen Einzugsgebiet



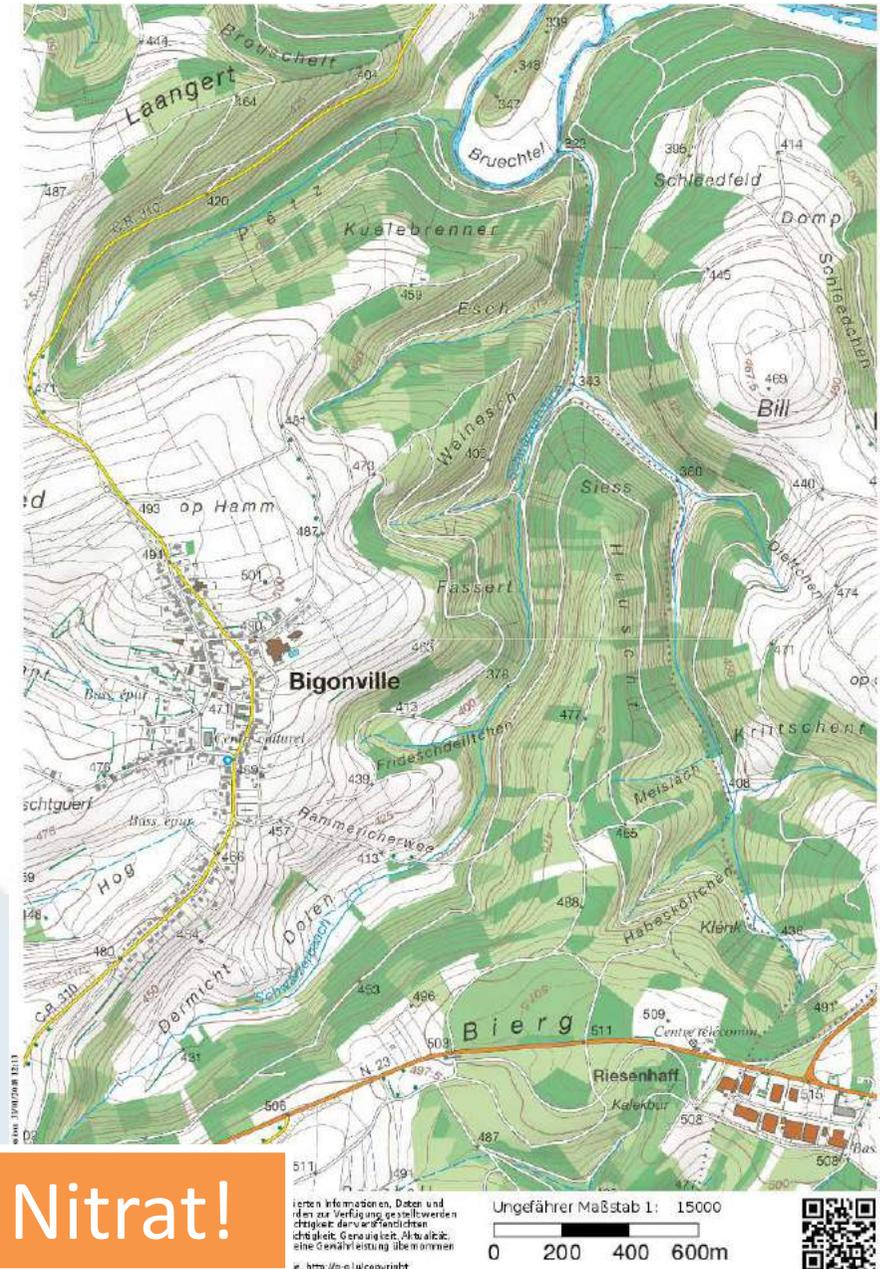
Nitrat in der Sauer



Schwärzerbaach

- Weidewirtschaft
- Oberlauf mit vielen feuchten Wiesen (Dermicht)
- Fischdurchgängig
- Keine häuslichen Abwassereinleitungen
- Keine Ackerflächen in unmittelbarer Nähe

ABER - Quellen haben viel Nitrat!



Schwärzerbaach

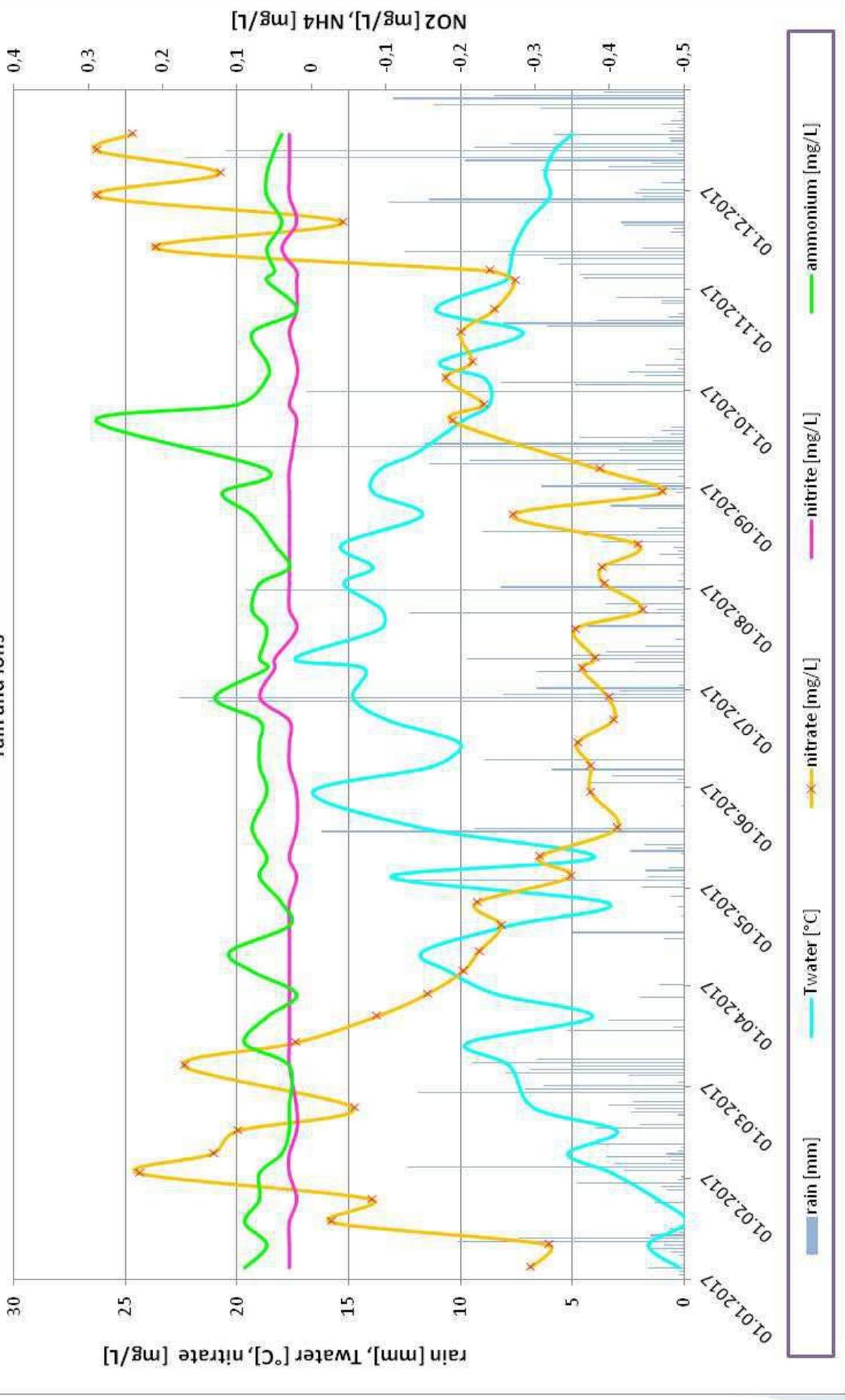






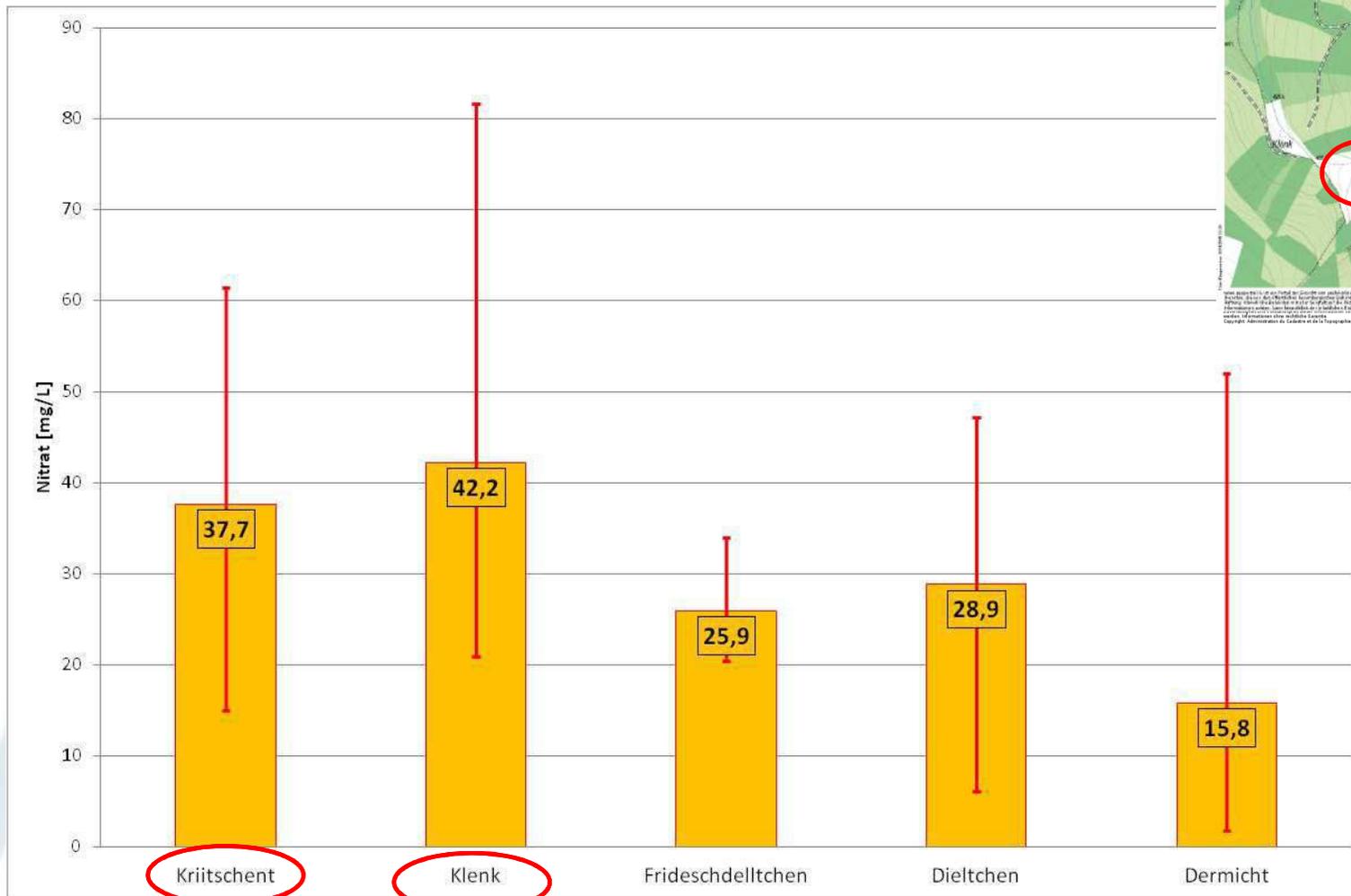
Schwärzerbaach - Baach- 2017

rain and ions



Nitrat in den Quellen

- Kriitschent und Klenk mit landwirtschaftlichen Einzugsgebiet

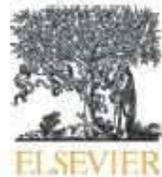


Inhaltsangabe

- Einleitung
- LIFE Unio
- Nährstoffe
- **Pflanzenschutzmittel**
- Der ideale Bach
- Maßnahmen
- Zusammenfassung

Pflanzenschutzmittel

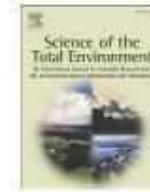
Science of the Total Environment 409 (2011) 2064–2077



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



A new risk assessment approach for the prioritization of 500 classical and emerging organic microcontaminants as potential river basin specific pollutants under the European Water Framework Directive

Peter Carsten von der Ohe^{a,*}, Valeria Dulio^b, Jaroslav Slobodnik^c, Eric De Deckere^d, Ralph Kühne^e, Ralf-Uwe Ebert^e, Antoni Ginebreda^f, Ward De Cooman^g, Gerrit Schüürmann^{e,h}, Werner Brack^a

^a UFZ, Department of Effect-Directed Analysis, Helmholtz-Centre for Environmental Research—UFZ, Leipzig, Germany

^b Direction Scientifique, INERIS, Verneuil-en-Halatte, France

^c Environmental Institute, Kos, Slovak Republic

^d Institute of Environment & Sustainable Development, University of Antwerp, Antwerp, Belgium

^e UFZ, Department of Ecological Chemistry, Helmholtz-Centre for Environmental Research—UFZ, Leipzig, Germany

^f Department of Environmental Chemistry, Institute of Environmental Assessment and Water Research, CSIC, Barcelona, Spain

^g Flemish Environment Agency (VMM), Erembodegem, Aalst, Belgium

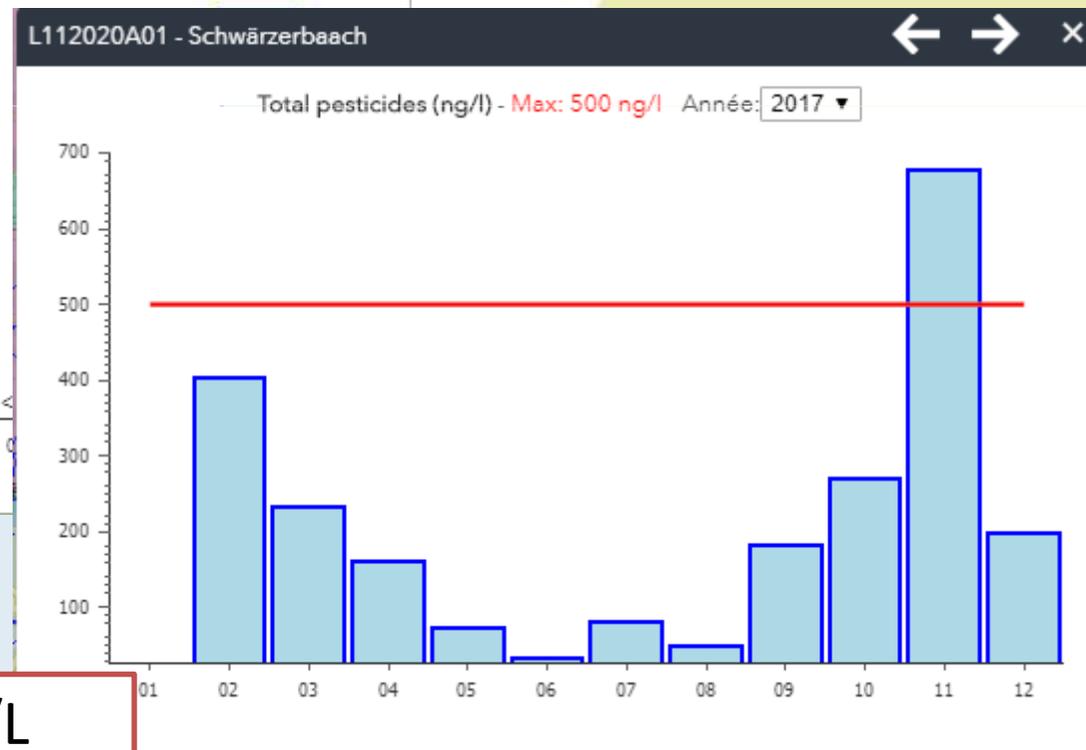
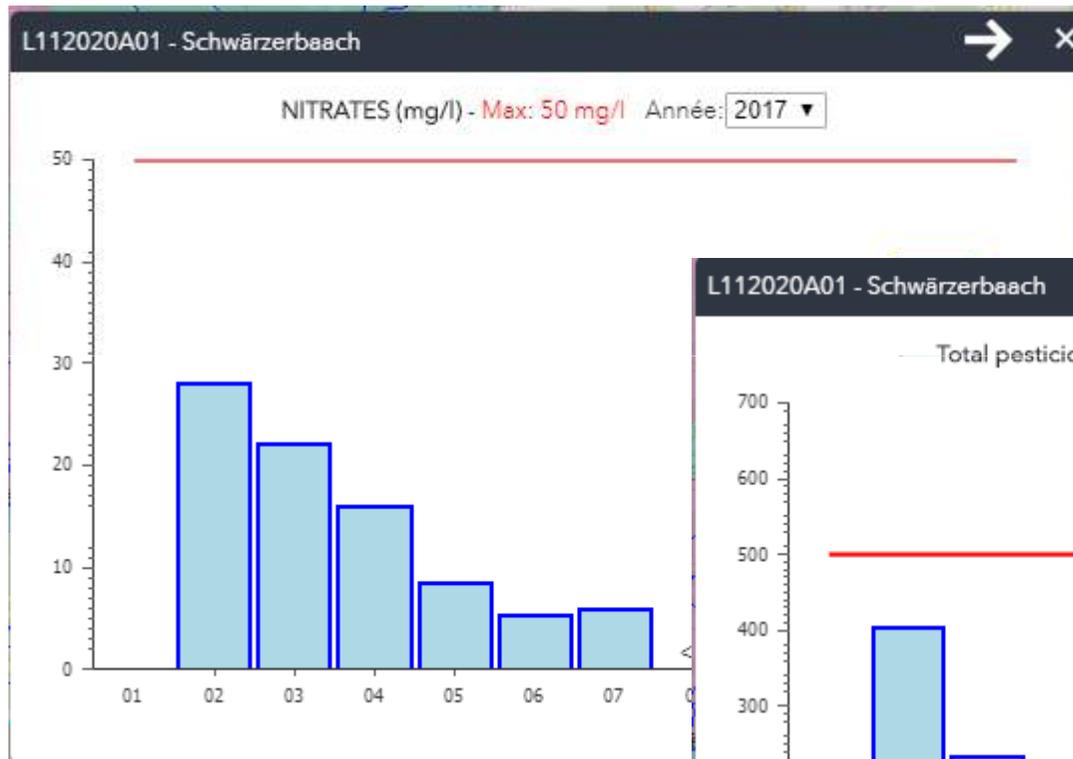
^h Institute for Organic Chemistry, Technical University Bergakademie Freiberg, Freiberg, Germany

Höchste Priorität bzgl. Risikobewertung
-> Azoxystrobin

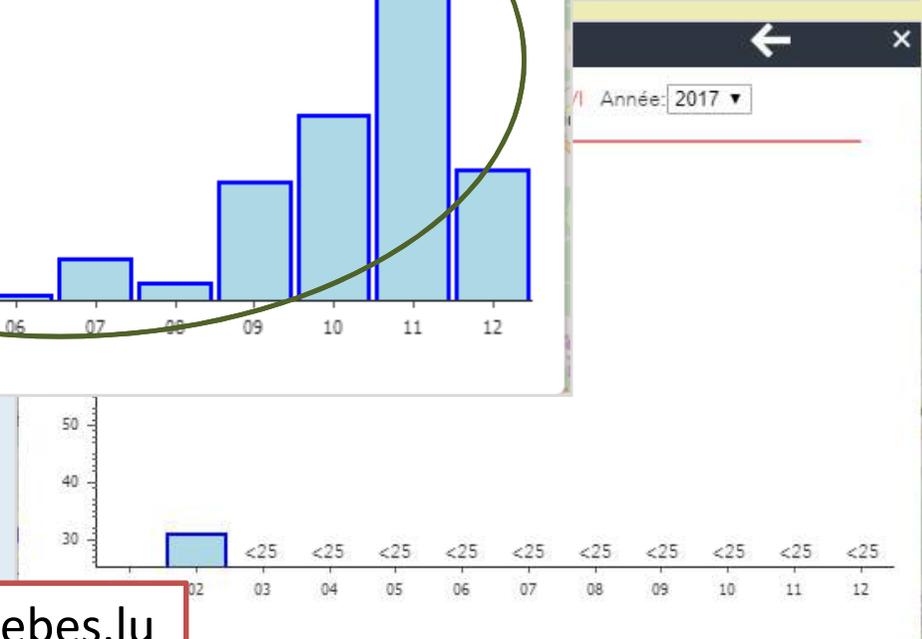
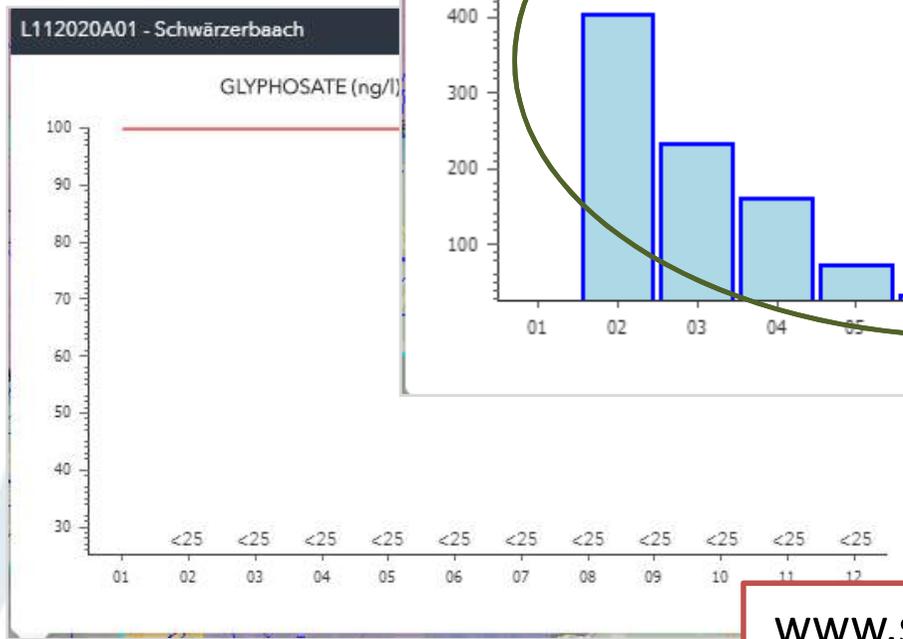
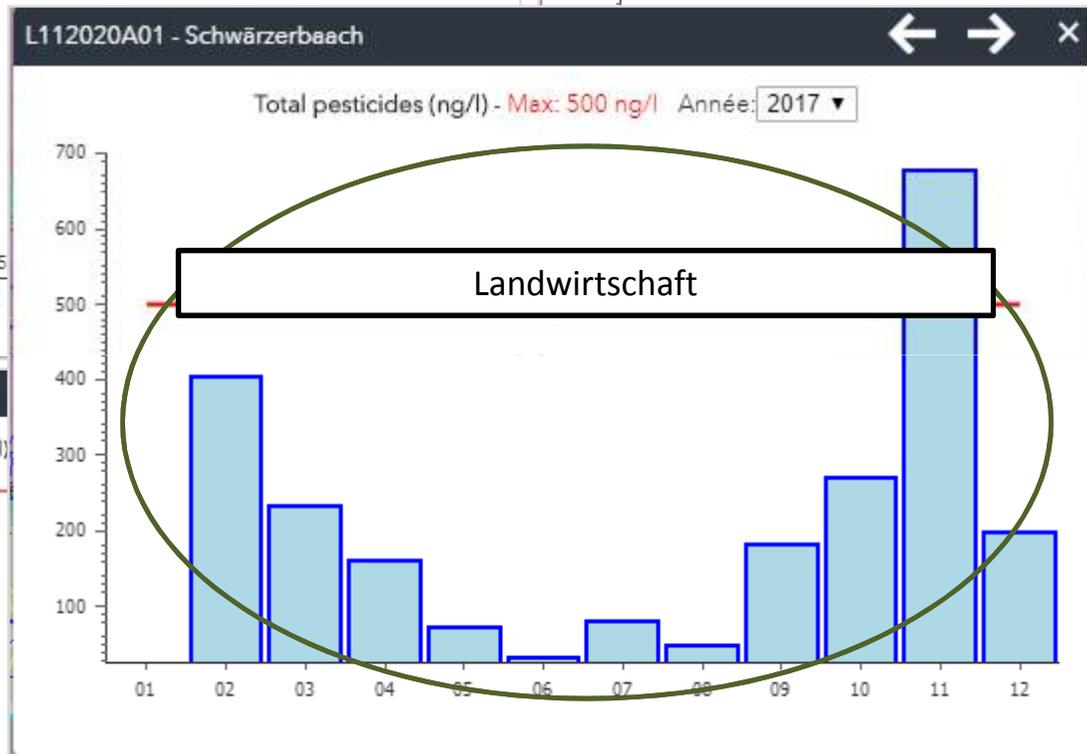
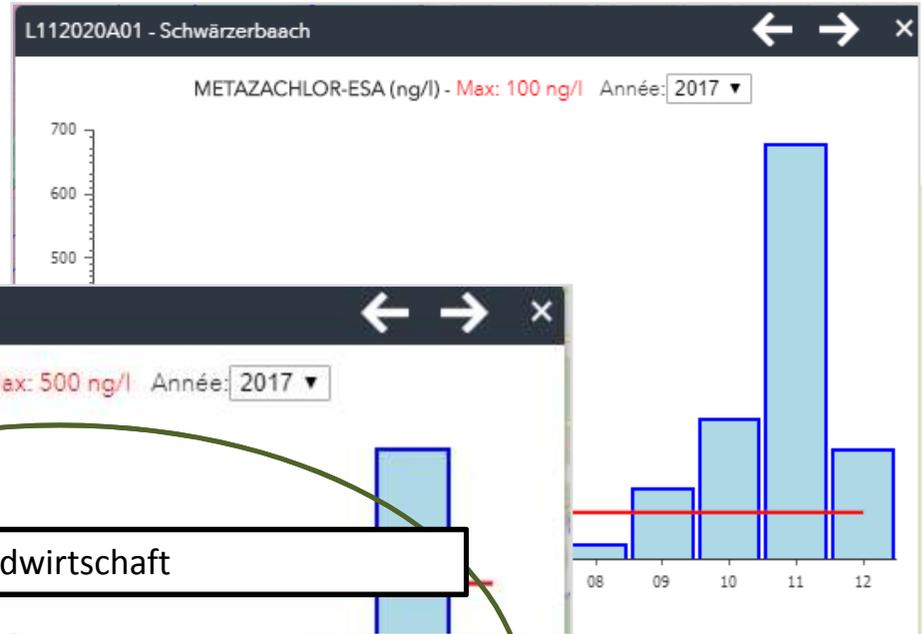
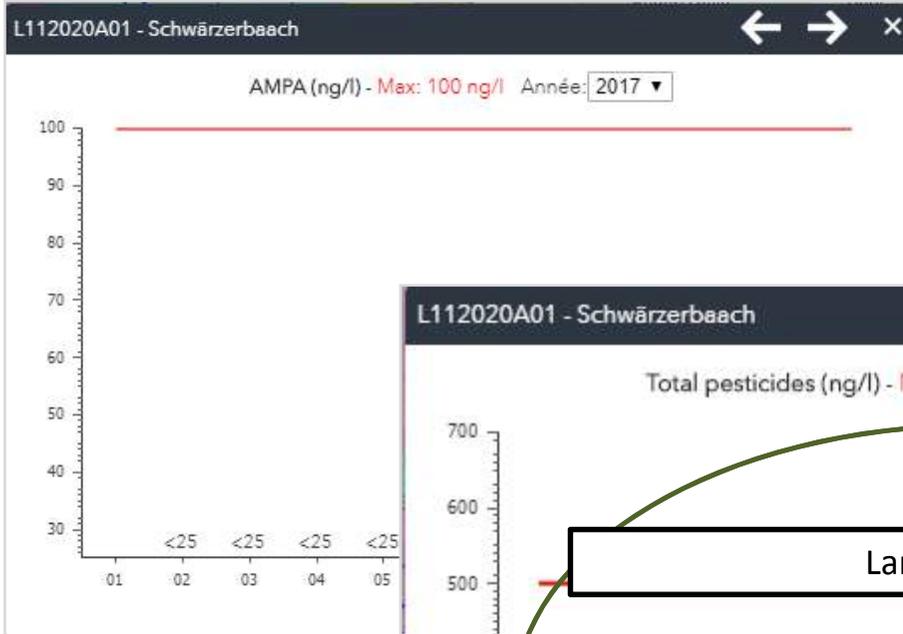
- Glyphosat und AMPA
- Metazachlor ESA

Schwärzerbaach Mündung

- KEIN häusliches Abwasser
- Kaum intensive Landwirtschaft in unmittelbarer Umgebung

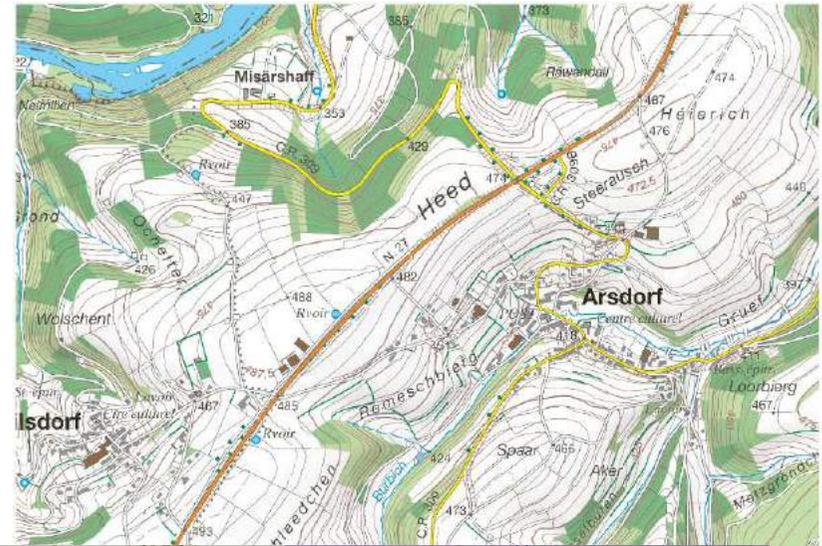


Maximalwert – 678 ng/L

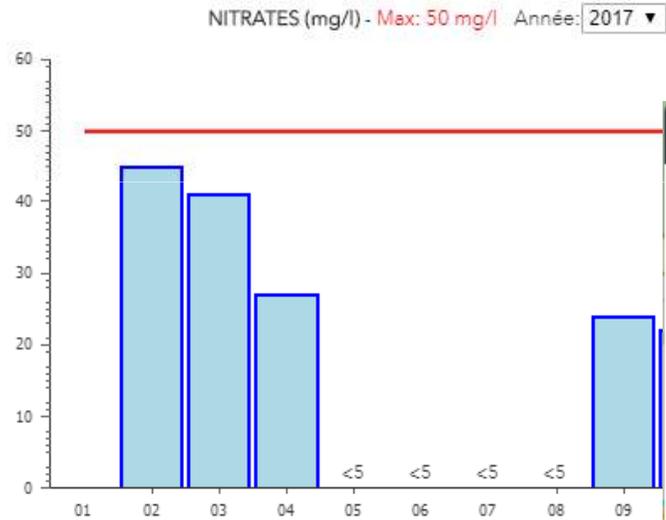


Burbich – Arsdorf

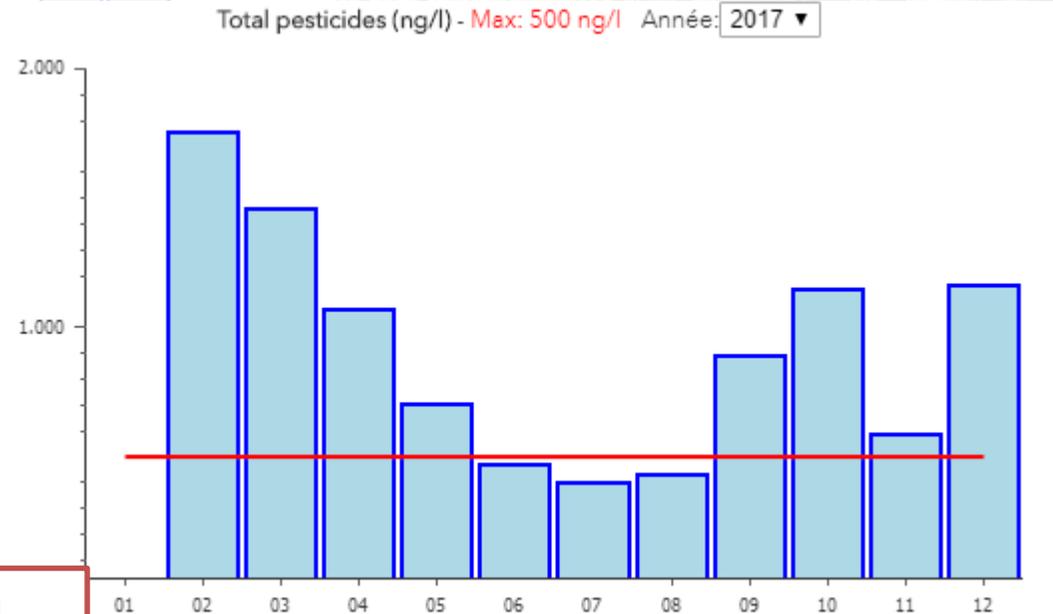
- Probenahme vor Arsdorf
- KEIN häusliches Abwasser
- Landwirtschaftliche Nutzung



L112029A01 - Burbich → ×

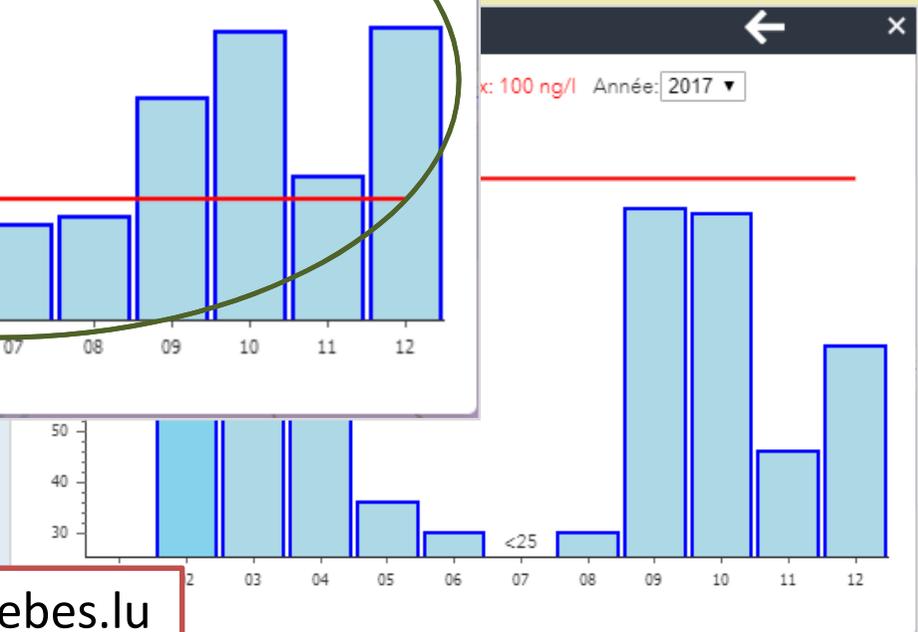
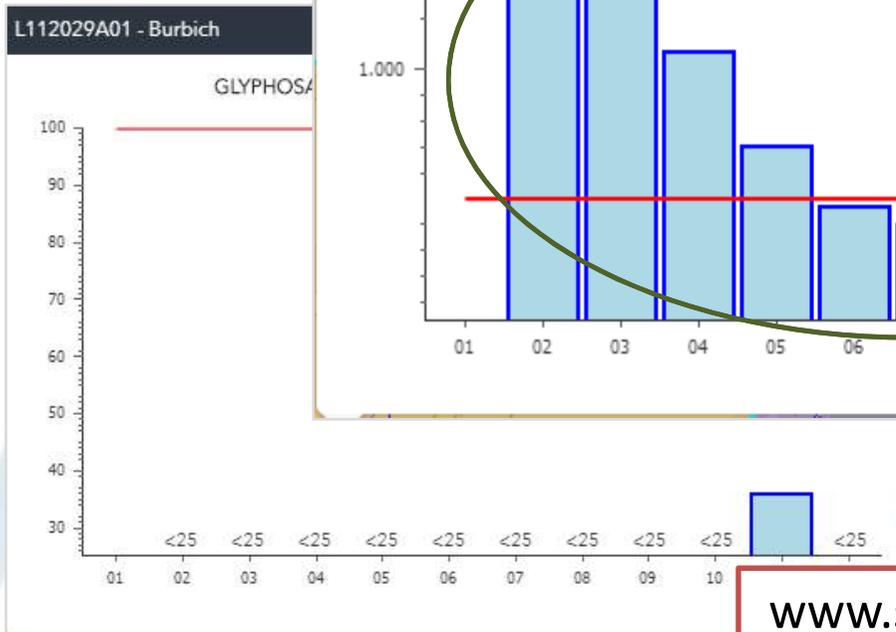
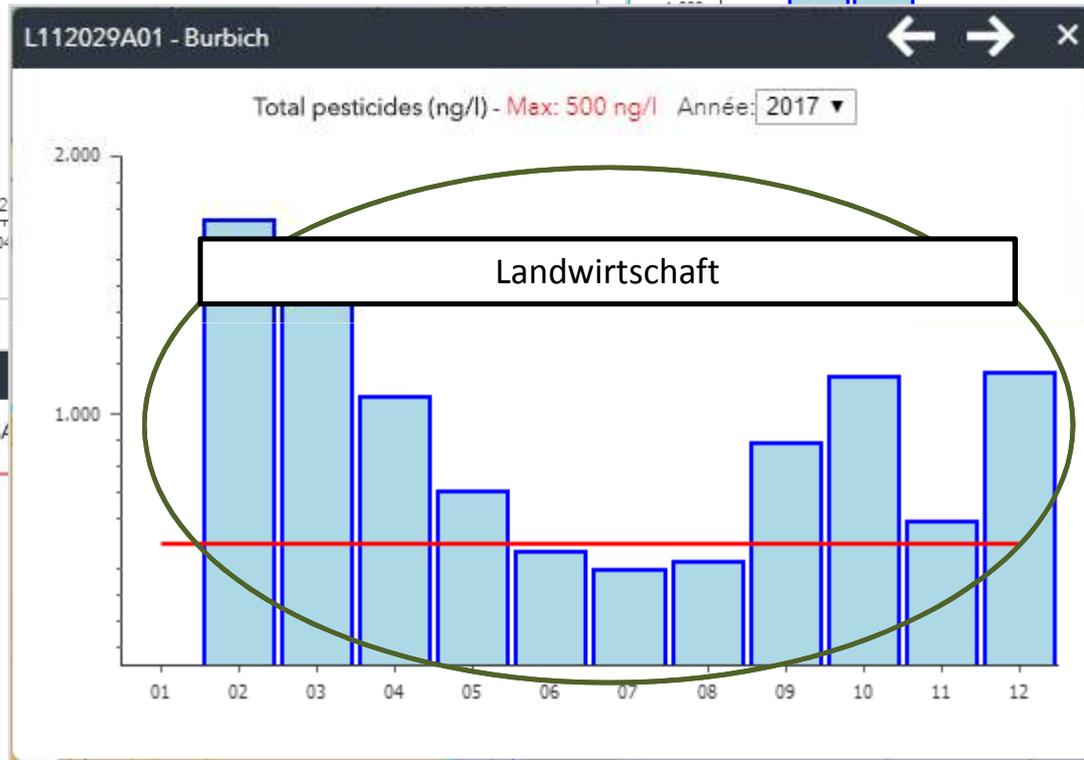
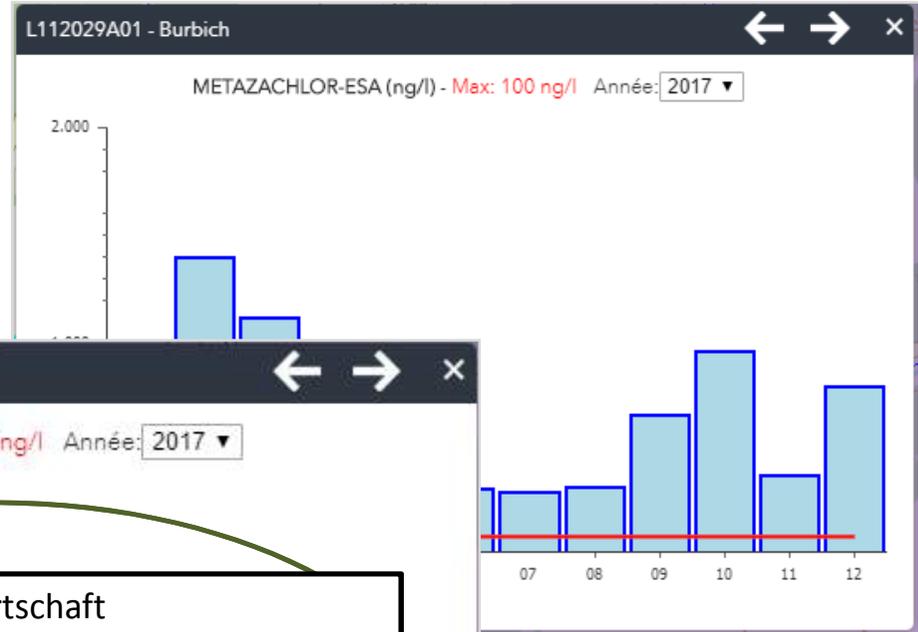
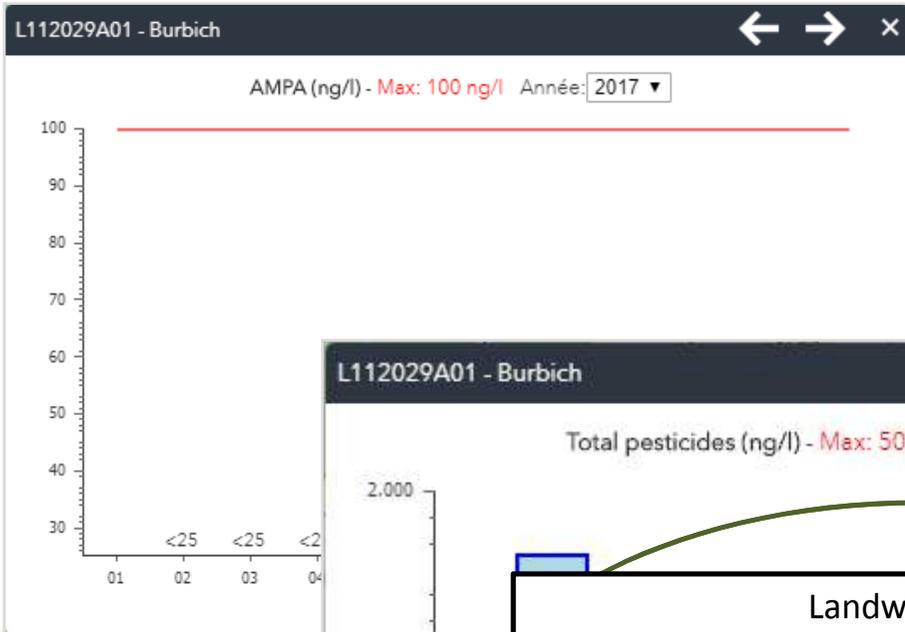


L112029A01 - Burbich ← → ×



Maximalwert – 1754 ng/L

zesumme fir d'natur



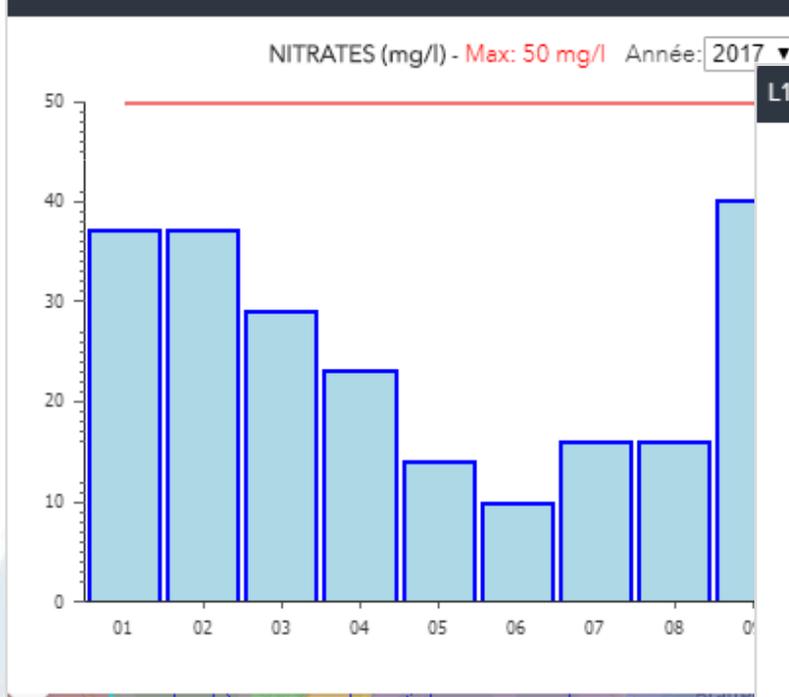
www.sebes.lu

Froumicht

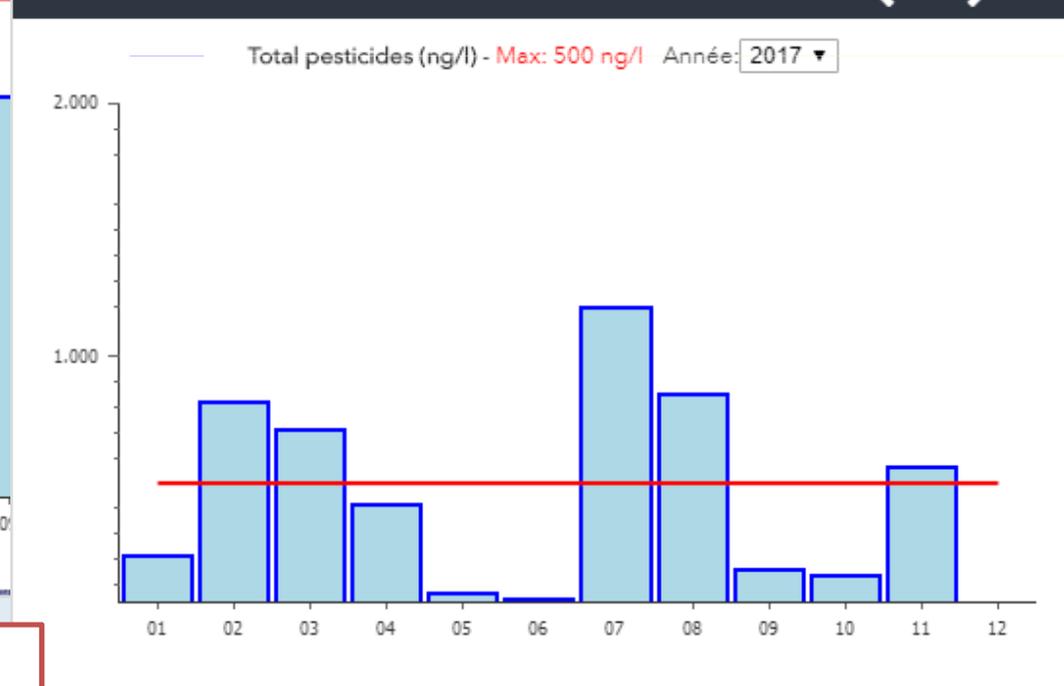
- Häusliches Abwasser
- Kaum intensive Landwirtschaft in unmittelbarer Umgebung



L112019A01 - Froumicht

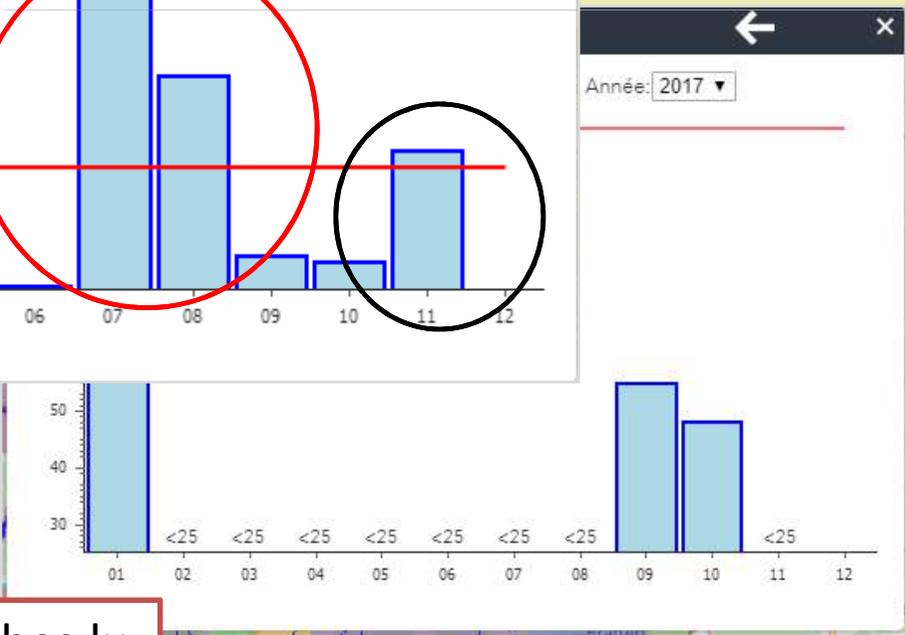
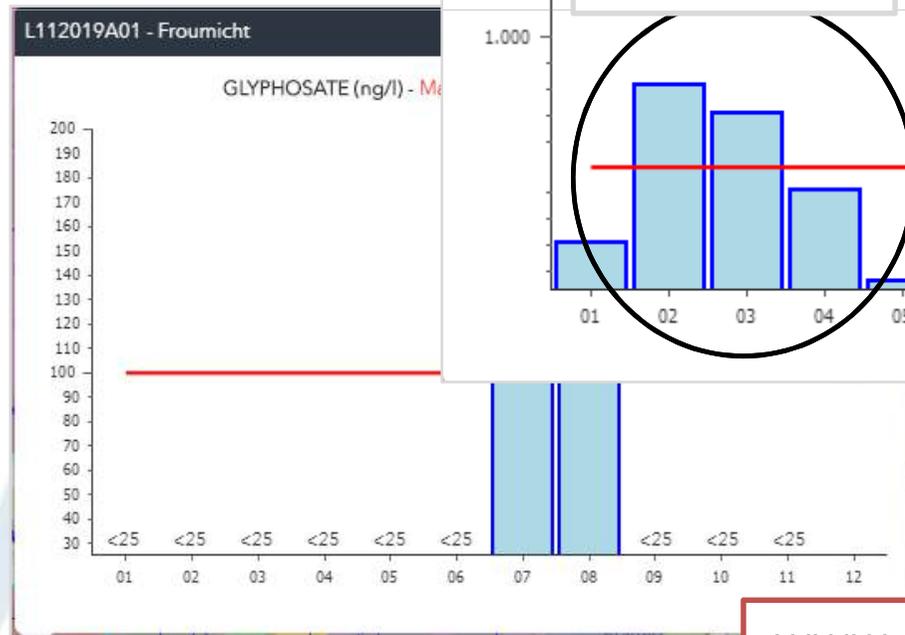
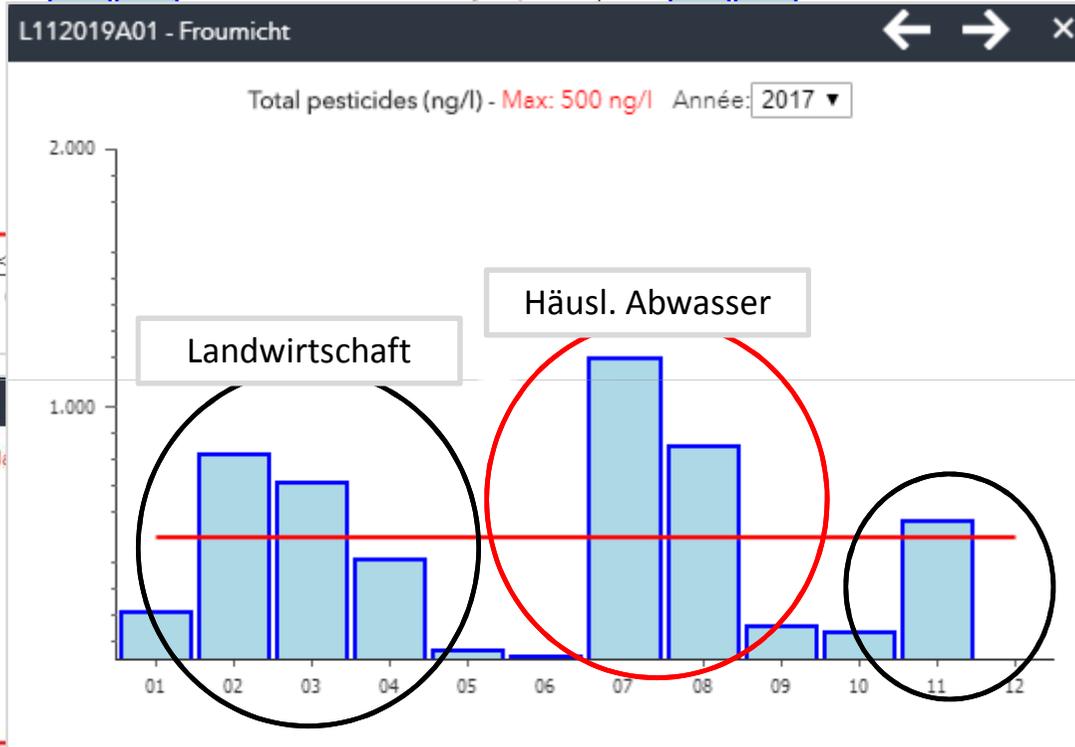
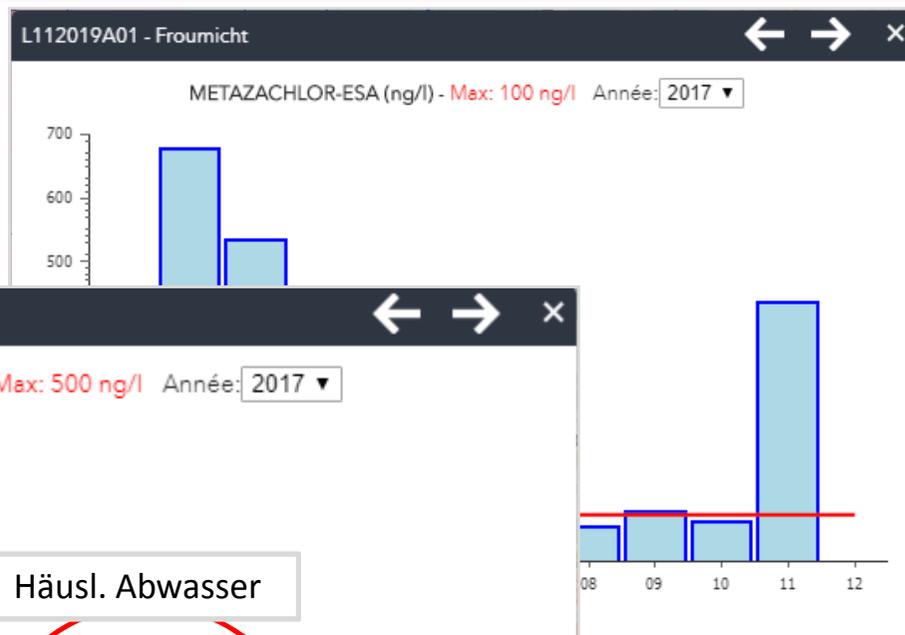
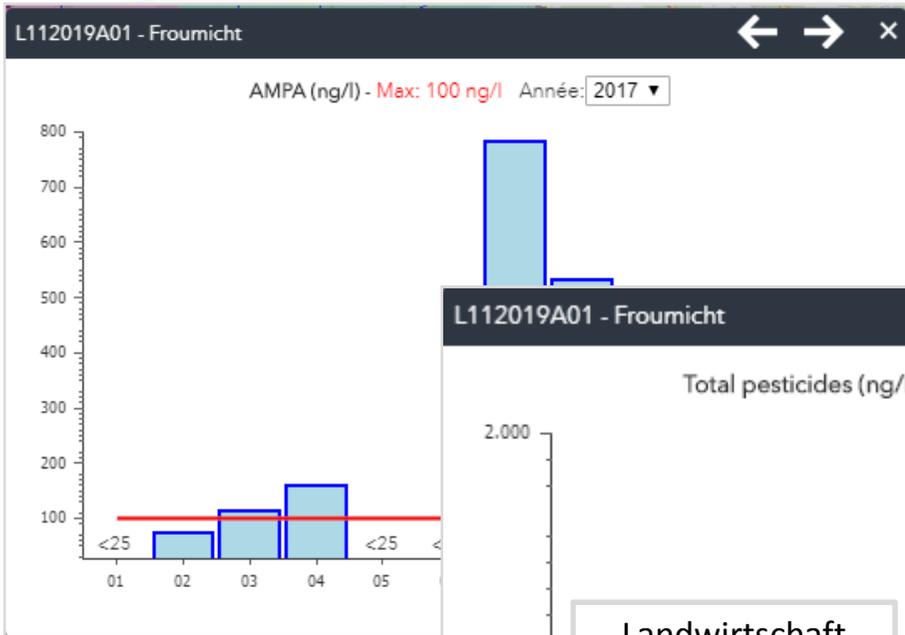


L112019A01 - Froumicht



Maximalwert – 1197 ng/L

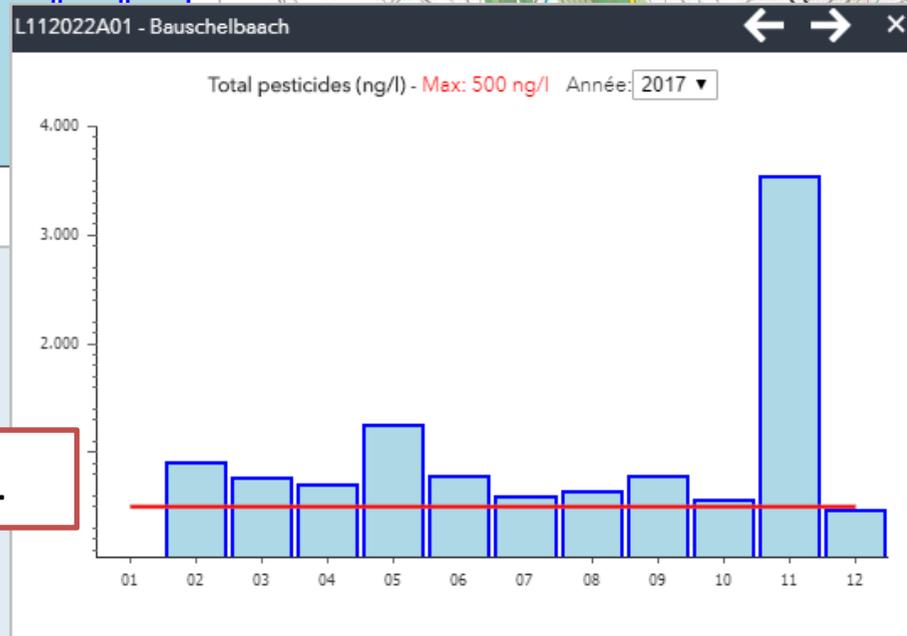
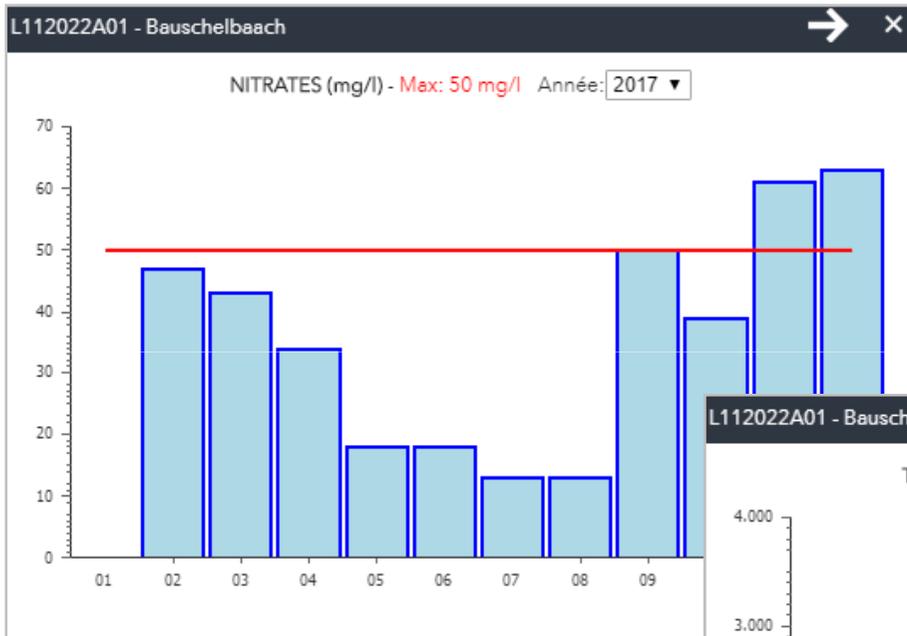
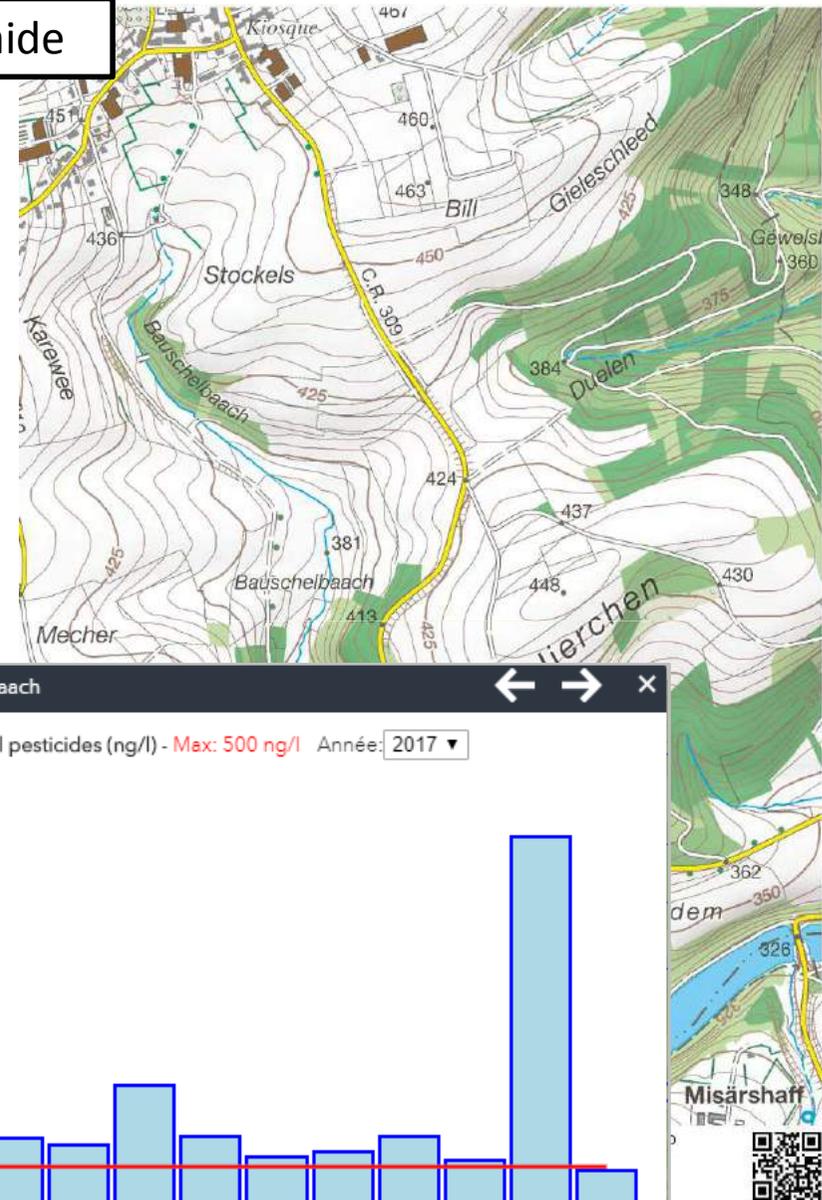
zesumme fir d'natur



Bauschelterbaach

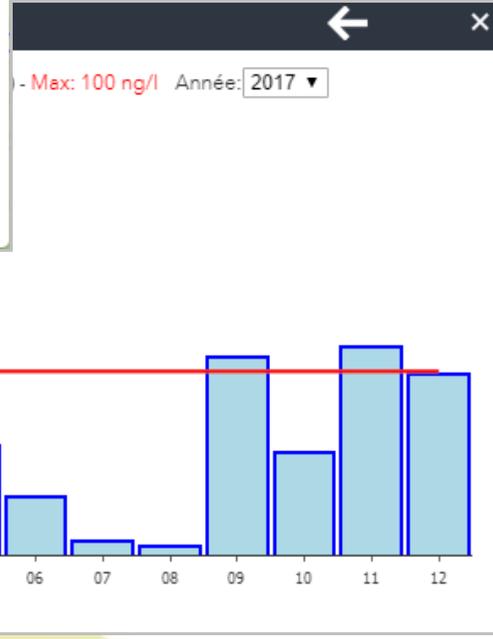
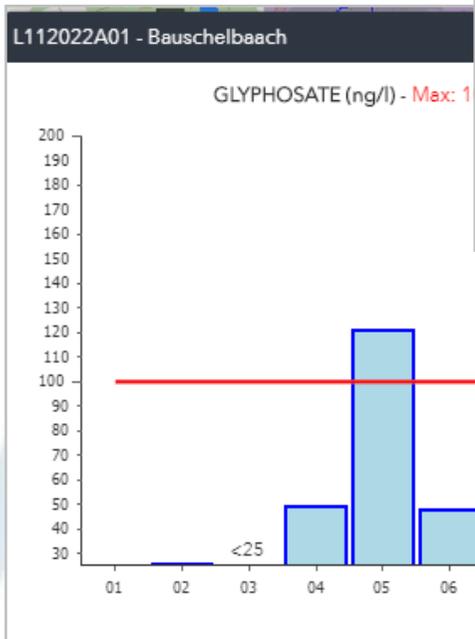
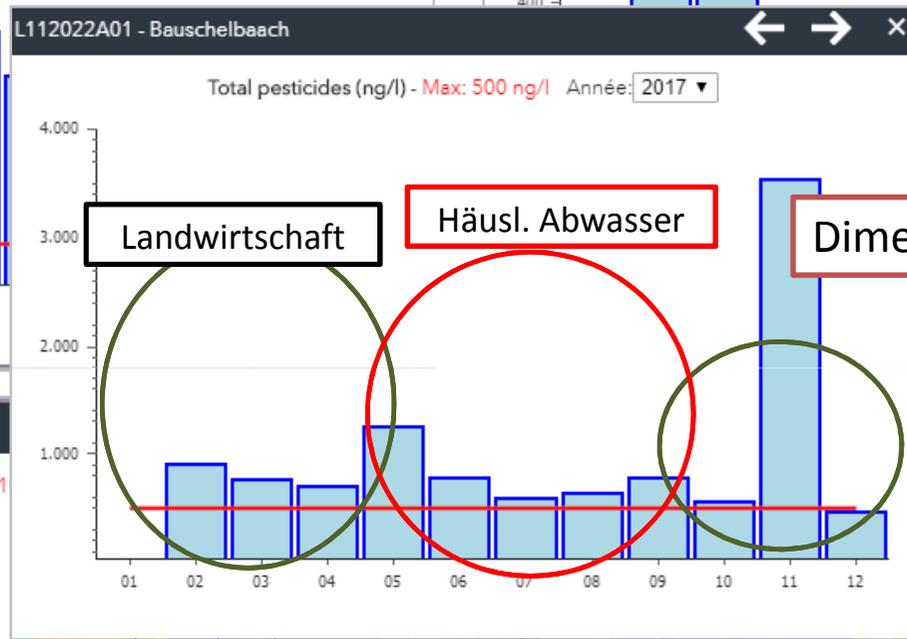
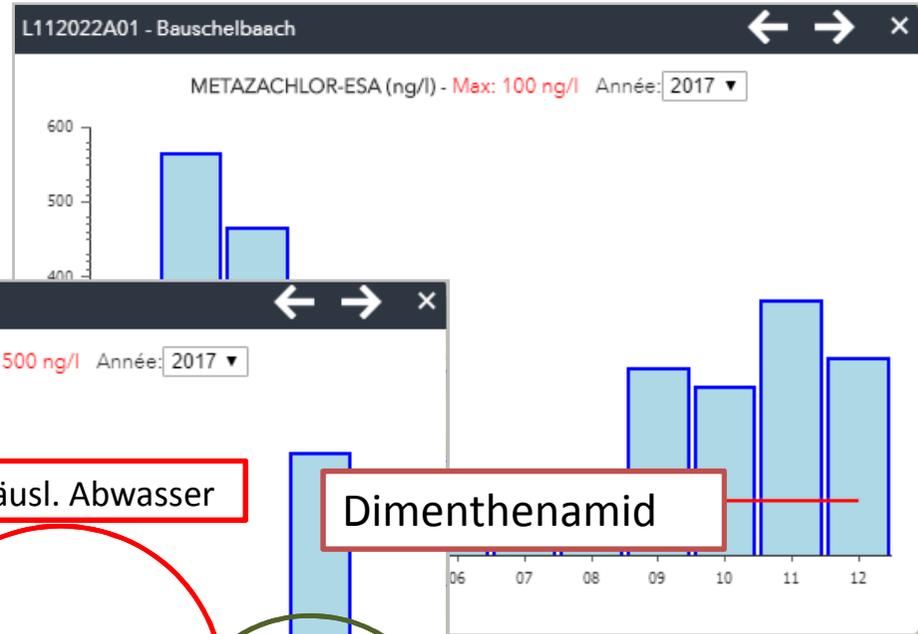
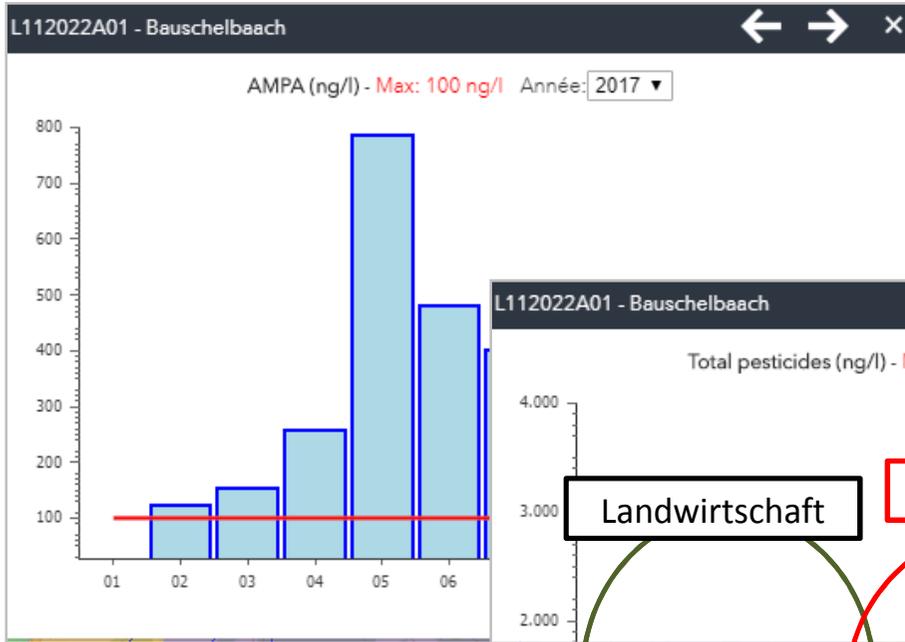
- Häusliche Abwässer
- Intensive Landwirtschaft

Boulaide



Maximalwert – 3544 ng/L

zesumme fir d'natur

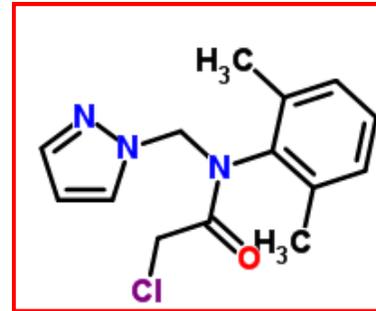


www.sebes.lu

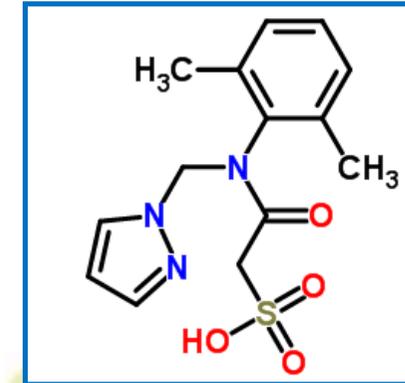
Pflanzenschutzmittel

- Metzachlor ESA

- Landwirtschaft
- Wintermonaten
- Dynamik ähnlich dem Nitrat
- Quellen



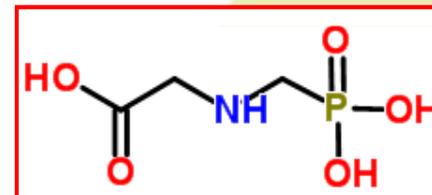
Metazachlor
schwer wasserlöslich



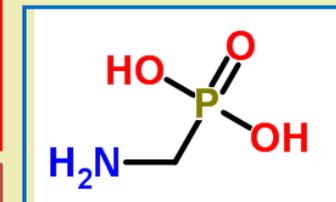
Metazachlor ESA
gut wasserlöslich

- Glyphoshat/ AMPA

- Landwirtschaft
- Siedlungen
- Sommermonaten
- Dynamik ähnlich Phosphaten
- Oberflächenwasser



Glyphosat
leicht wasserlöslich



AMPA
gut wasserlöslich

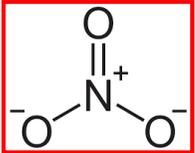
Minimalisierung des Eintrages



Zusammenfassung der Probleme



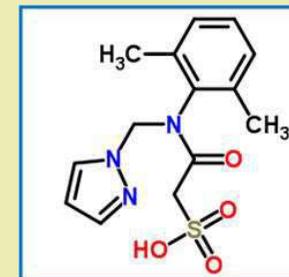
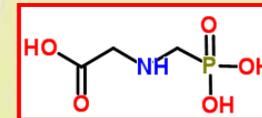
- Hohe Mengen an Nitrat in den Quellen



- Hohe Konzentrationen an Nitrat im Oberflächengewässer – Algenblüte (Toxine)
- Hohe Konzentrationen im Brunnen – Grenzwertüberschreitung im Trinkwasser

- Hohe Mengen an Pestiziden und ihren Abbauprodukten

- Hohe Konzentrationen in den Quellen und damit im Oberflächenwasser
- Hohe Konzentrationen im Brunnen – Grenzwertüberschreitungen im Trinkwasser



- Langzeitauswirkungen auf Mensch, Fauna und Flora nicht geklärt



Inhaltsangabe

- Einleitung
- LIFE Unio
- Nährstoffe
- Pflanzenschutzmittel
- **Der ideale Bach**
- Maßnahmen
- Zusammenfassung

Der Bach im Ösling

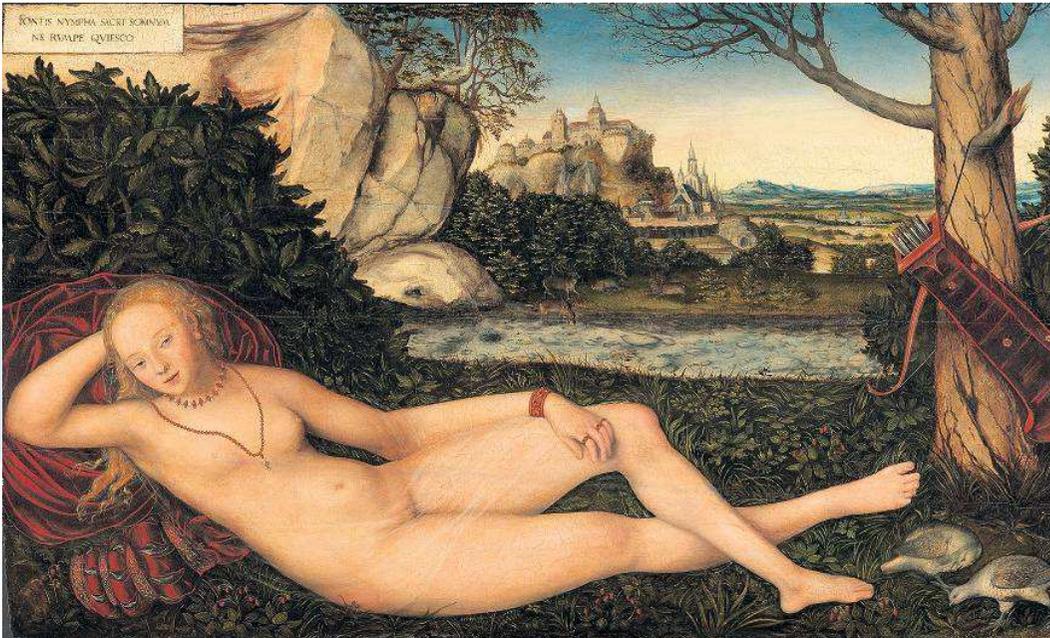
- Mittelgebirgsbach
 - Erosion und Sedimentation halten sich die Waage
- Kiesbänke und Kiesinseln
 - Jedes Jahr an neuen Stellen
- Säugetiere und Vögel
 - Biber, Fischreiher, Eisvogel, ...
- Fische
 - Forelle, Elritze, Groppe, Bachneunauge, Äsche
- Amphibien
 - Feuersalamander, Kammmolch
- Insekten
 - Libellen, Eintagsfliegen, Köcherfliegen



Quellen

Quellen zählen zu den empfindlichsten, meist gefährdetsten, gleichzeitig aber zu den wenig beachteten Lebensräumen unserer Heimat. Durch die einmalige Lage der Quellen im Ursprung, im Grenzbereich zwischen Land und Wasser, bieten sie ideale Voraussetzungen als Lebensraum einer einzigartigen Tier- und Pflanzenwelt. Gleichzeitig sind Quellen Anzeiger der Qualität unseres Grundwassers; sie geben Auskunft über den Zustand im Untergrund.

„Quellentypenatlas – Rheinlandpfalz“



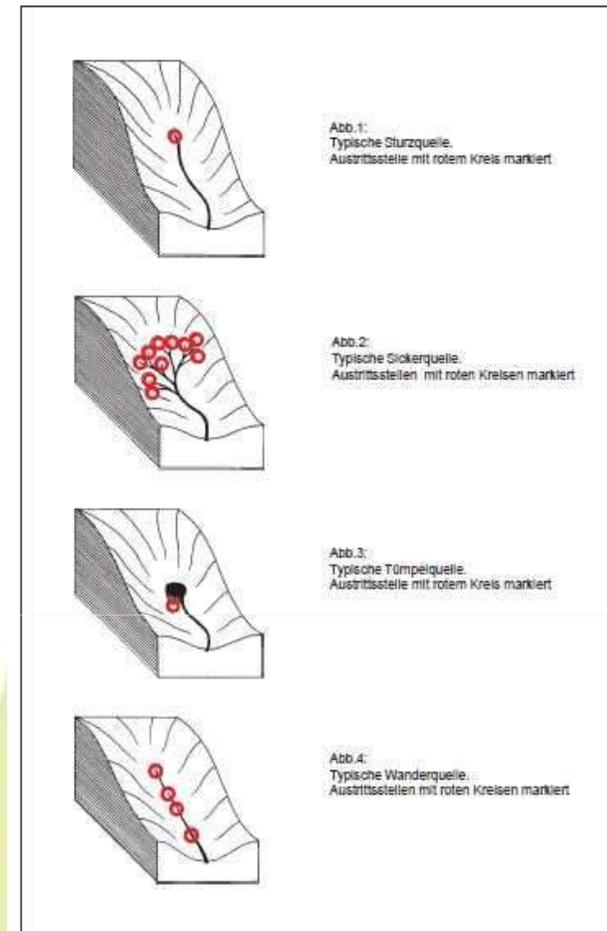
Ruhende Quellnymphe
Lucas Cranach dem Jüngeren, 1550

Quellentypen

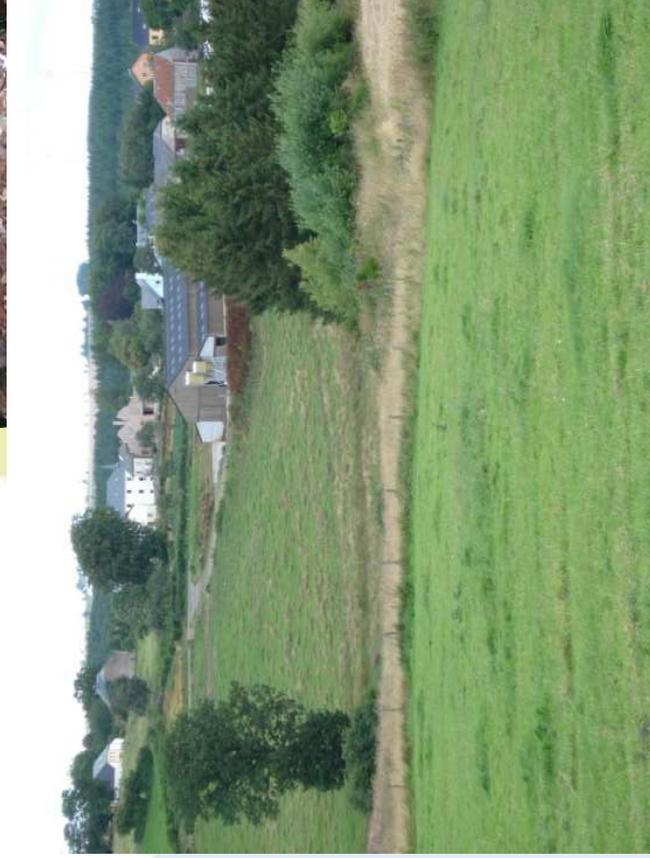
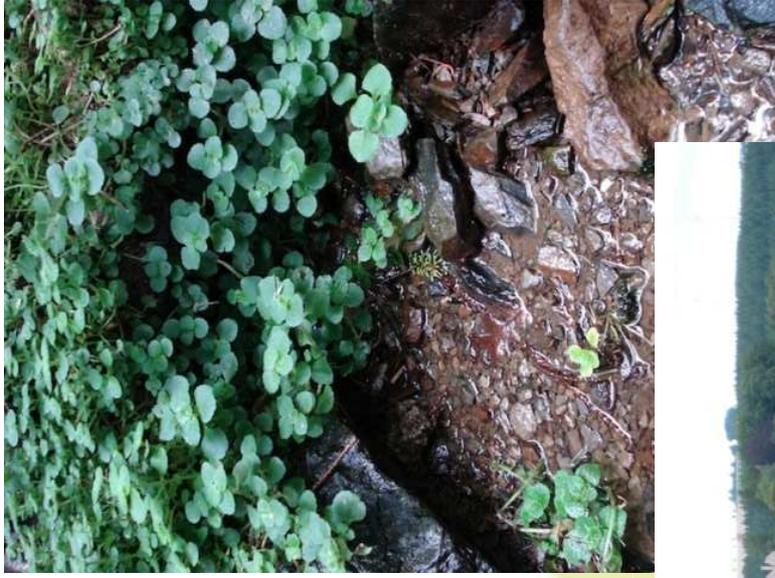
- Sturzquelle
- Sickerquelle
- Tümpelquelle
- Wanderquellen

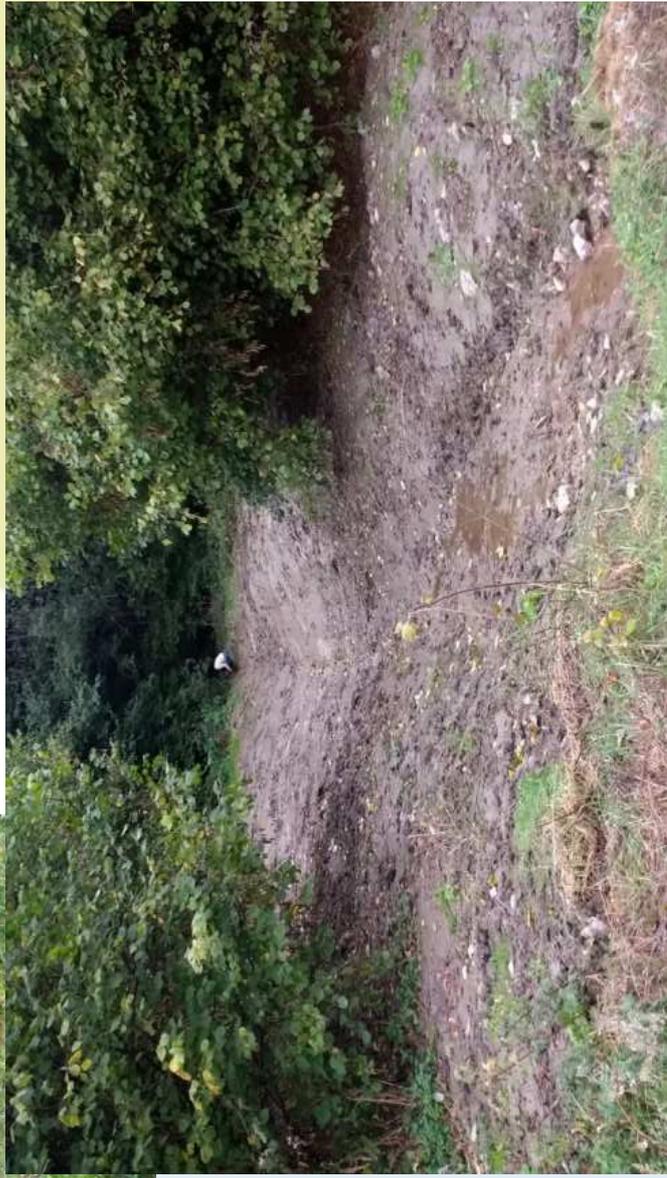
Quellen sind als austretendes Grundwasser definiert. Quellen sind Lebensräume einer hochspezialisierten Fauna und Flora, die sich an die Konstanz von Temperatur, Wasserchemie, Nahrungsverhältnissen sowie an das kleinräumige Mosaik von Habitaten und Feuchtegradienten angepasst hat. Der Quellbiotop beschränkt sich aber nicht nur auf die Austrittsstelle, sondern nimmt oftmals sowohl quer als auch längs zur Fließrichtung wesentlich mehr Raum ein. Er hat zudem Bedeutung für Organismen als Rückzugsmöglichkeit.

Quelle: Quellentypenatlas – Rheinlandpfalz









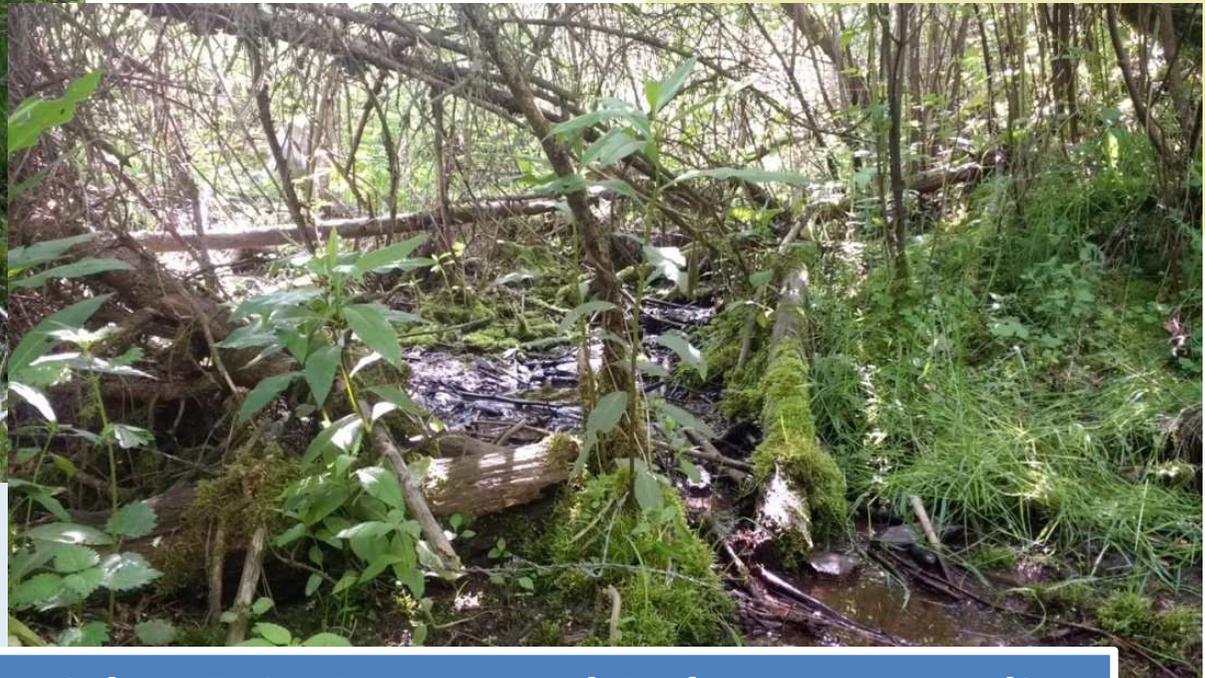






**Quelle in einem Kahlschlag
Bach trocknete die ersten Jahre aus**

**Quelle mit quelltypischer
Vegetation
Bach fließt wieder**



Natur regenerierte sich – Zeit, Raum und Ruhe notwendig

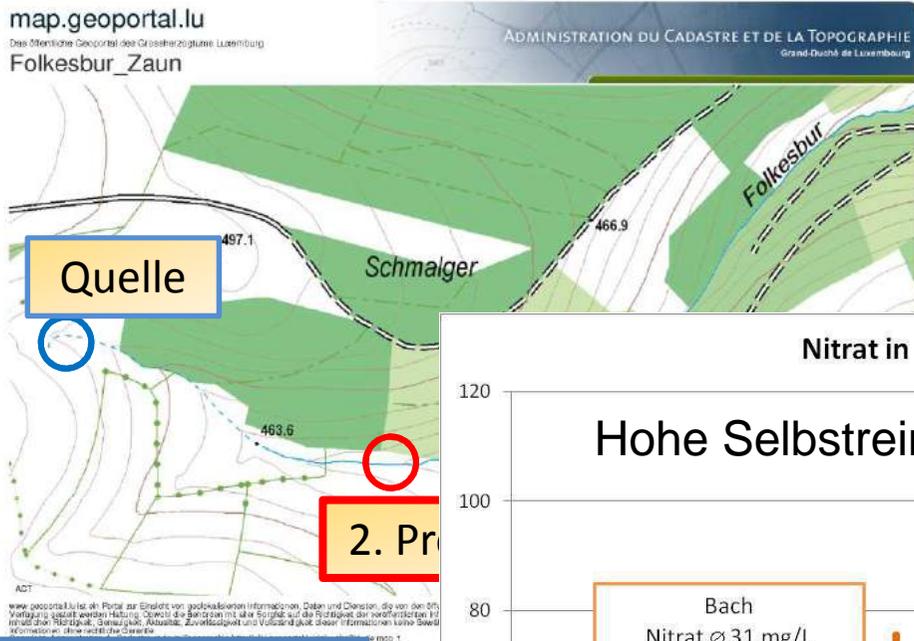
Quellsümpfe, nasse Wiesen

- Hohe biologische Aktivität
- Hohe Selbstreinigungskraft
- Wasserspeicher
 - Wirkt wie ein Schwamm
 - Kann damit Regenereignisse abpuffern – Hochwasserschutz
 - Gibt lange Wasser ab – Versorgung auch in Trockenperioden
- Beispiel – Folkesbur (Our)



„Folkesbur“

map.geoportal.lu
Das öffentliche Geoportal des Grand-Duché de Luxembourg
Folkesbur_Zaun

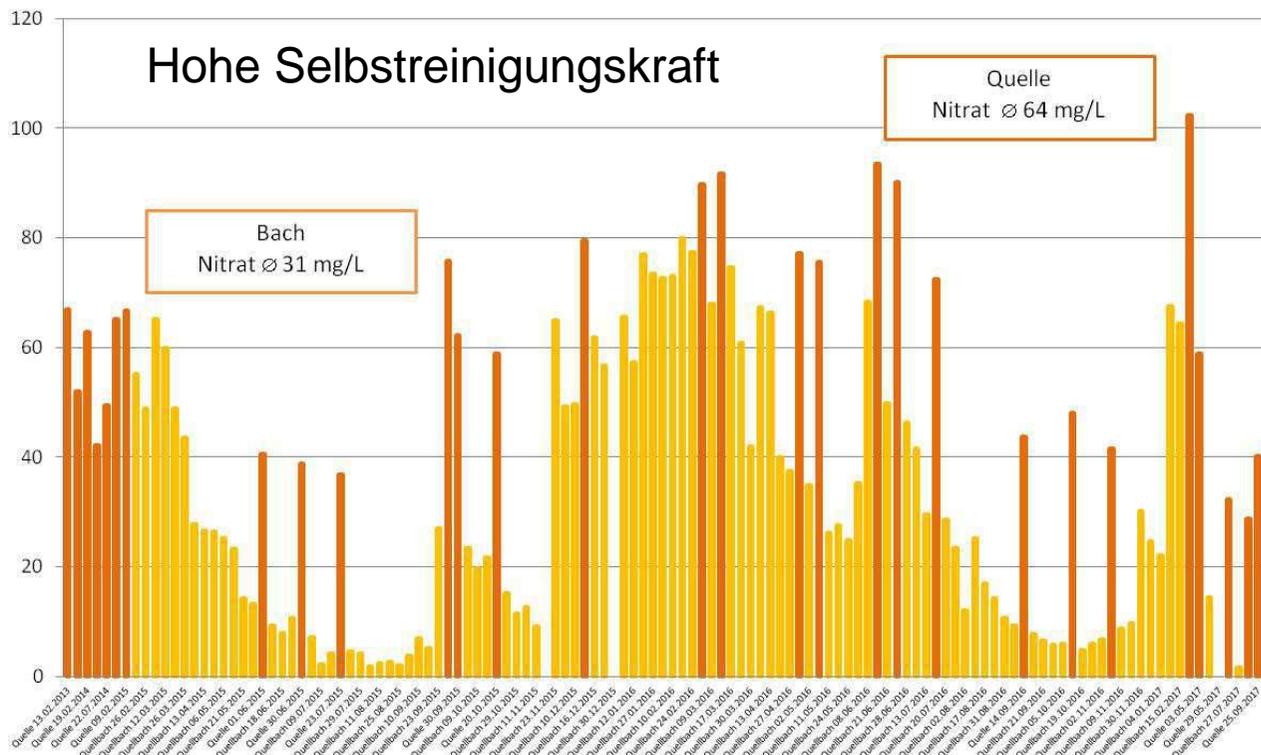


Distanz : 250 m



Nitrat in Bach "Folkesbur" - Quelle und Bach

Hohe Selbstreinigungskraft



Bachlauf

- Lebensraum
 - Säugetiere, Vögel, Fische, Amphibien, Insekten...
 - Wasserquelle für Wald- und Wiesenbewohner
- Abtransport von Wasser
- Erholungsgebiet



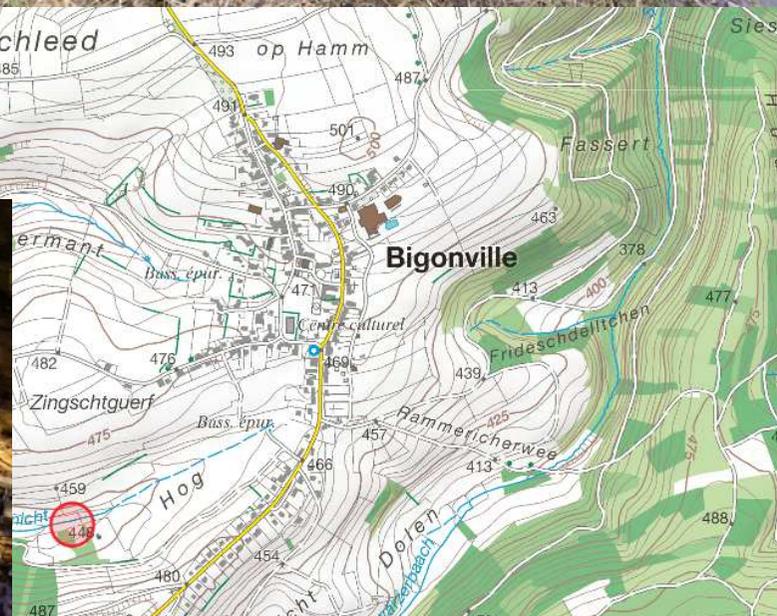






Froumicht

- Belastung durch häusliches Abwasser



Informationen ohne rechtliche Garantie.

Vorsicht auf
Zeit.

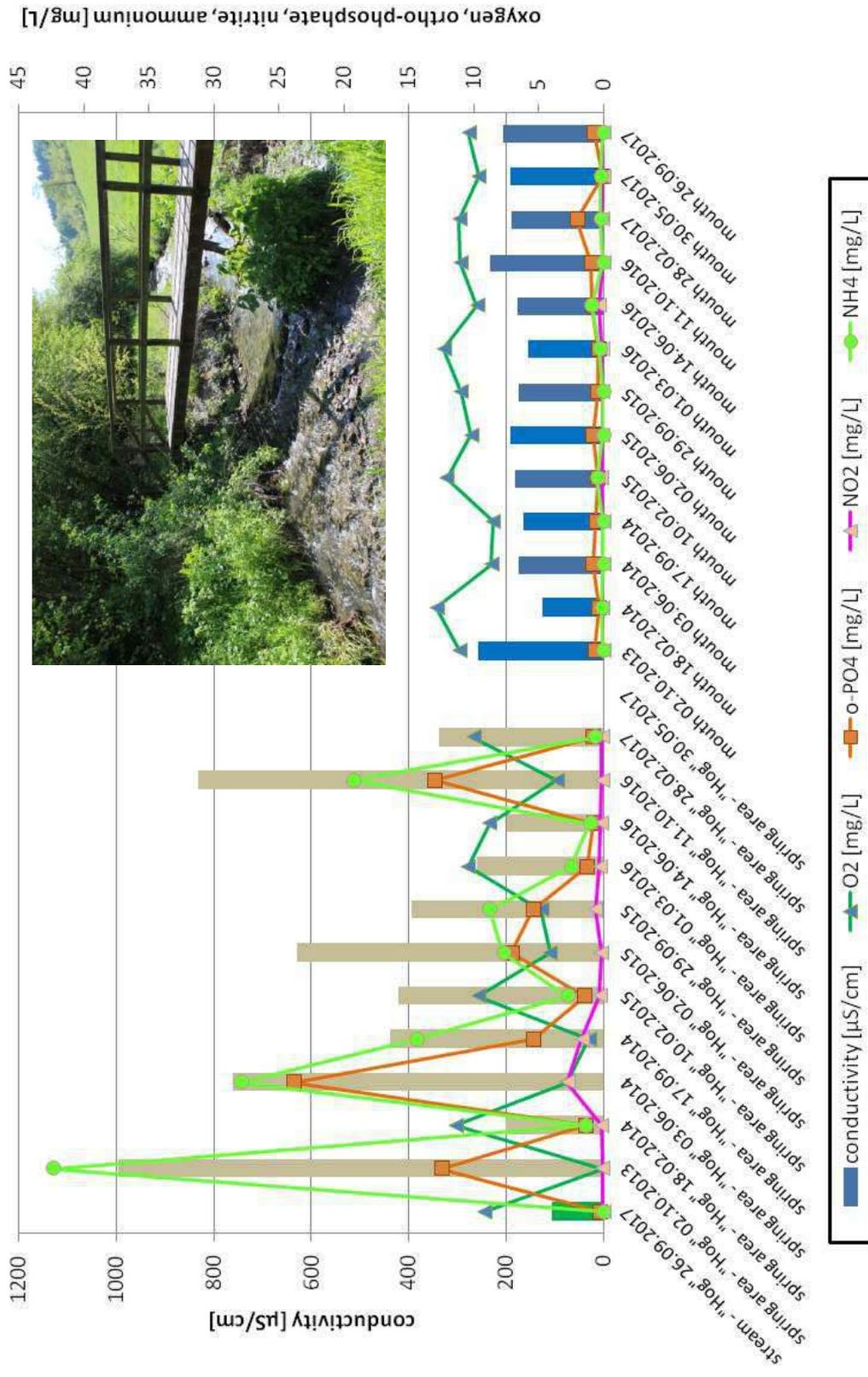
Ungefährer Maßstab 1: 15000

<http://g-o.lu/3fjRGD>

0 200 400 600m



Pflanzenkläranlage "Froumicht"



Ort	Leitfähigkeit [µS/cm]	Sauerstoff [%]	Nitrit [mg/L]	Ammonium [mg/L]	Nitrat [mg/L]
Quelle "Hog"	498	55,4	0,6	11,7	11,1
Mündung	186	98,9	0,1	0,2	25,2

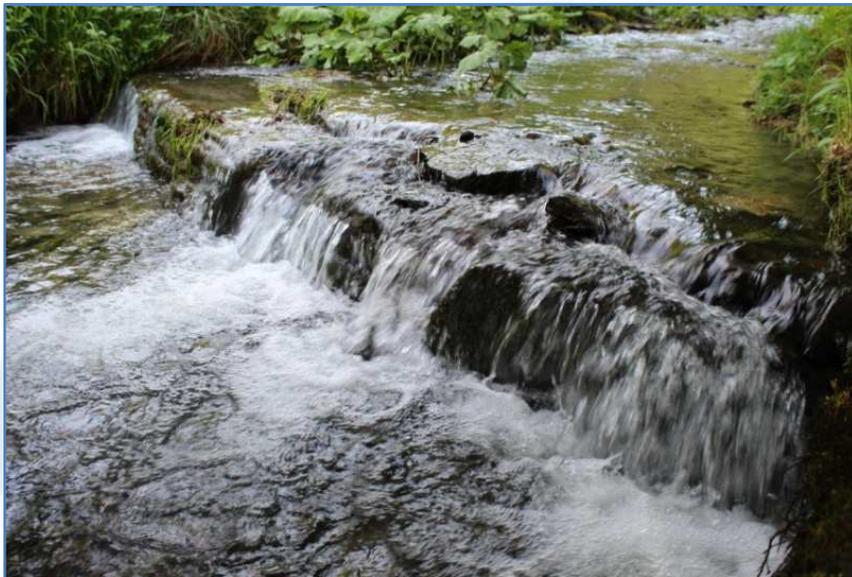
Warum kann die Froumicht das?

- Mäandriert stark
- Teilweise intakte Ufervegetation
- Aufnahme von Nährstoffe durch langsamen Durchfluß
- Aber – Verbesserungsbedarf
 - Kaum Beschattung
 - Kaum Überflutungsflächen
 - Rohre in der Mitte des Bachlaufs





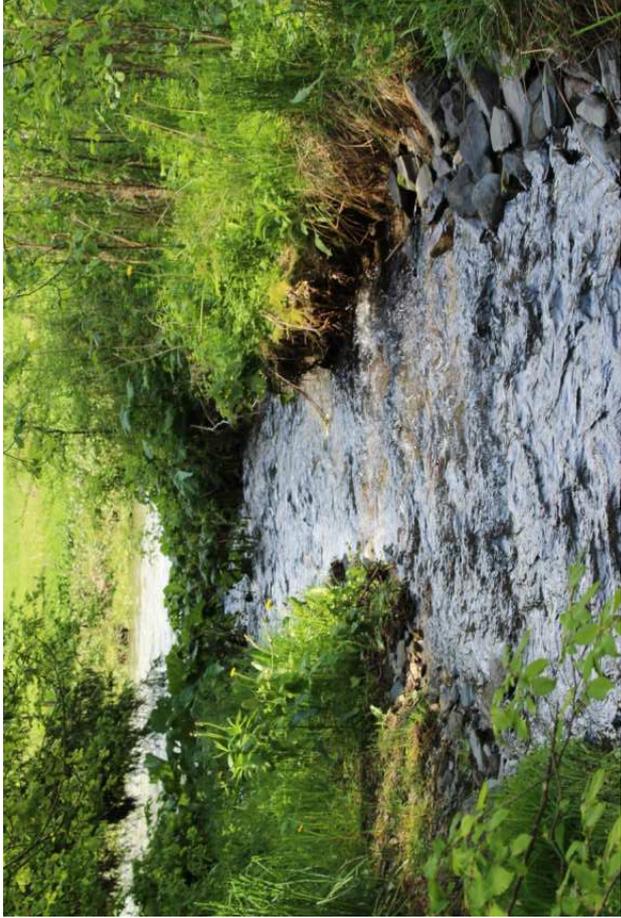
Der ideale Bachlauf hat von allem etwas!



Mündung

- Übergangsbereich
- Verschiedene Wasserqualitäten
 - Bach und Fluss
- Eintritt für Wanderfische
 - Forellen,...





Inhaltsangabe

- Einleitung
- LIFE Unio
- Nährstoffe
- Pflanzenschutzmittel
- Der ideale Bach
- **Maßnahmen**
- Zusammenfassung

Thema vor 40 Jahren



DER SCHLEICHENDE DER TOOD

Unterschriften zu sammeln.

Vor allem muß man die noch sauberen Gewässer vor Verschmutzung bewahren. Dazu muß man sie erst einmal abtrennen. Ein Schleusensystem ermöglicht es, die landwirtschaftliche Nutzfläche so zu bewässern, daß sie mit den schutzwürdigen Weihern nicht in Berührung kommen; auf diese Art ist den Bauern gedient, und die wertvollen Feuchtgebiete bleiben erhalten.

Vor allem müssen die Vorschriften gegen die Verschmutzung der Sumpfgebiete beachtet werden, die streng das Ausstreuen von Dünger und Unkrautvertilgern (Herbiziden) regeln.

Belegte auf mehreren Holzplanken ihren Boden aus Ästen und gefälltem Schilf. Schon hat es ein prächtiges Floß, auf dem - aber nur die Leuchtwörter - stehen oder sitzend Platz nehmen und die Spärröhren aus der Nähe beobachten können. Aber Vorsicht vor dem Sturz ins Wasser! Für Werkzeuge untereinander und als Spas für die Kleinen stellt eine Spitzzupflote ein Stück Erde. Inaktive ausführen, die Segel aus Stoff oder Plastik und schon hat die kleine neugierige Schifffahrt.

Wartet die Segel aus dünner Pappelfaser, kann diese Segel farberfrucht sein.

Wie kann man Einflüsse verhindern bzw. minimieren?

- Bewusste und optimale Düngung
 - Kein Auswaschen von Nitrat
- Bewusste und optimale Pflanzenschutzmaßnahmen
 - Kein Austrag aus der Parzelle über Oberflächenabfluss
 - Kein Auswaschen der Metaboliten
- Optimaler Schutz von Gewässern und gewässernahen Bereichen
 - Schutz vor Einschwemmungen – Randstreifen
- Raum für das Gewässer zur Verfügung stellen
 - Vegetation, Überschwemmungsflächen,....

Steigerung der Selbstreinigungskraft → sauberes Wasser

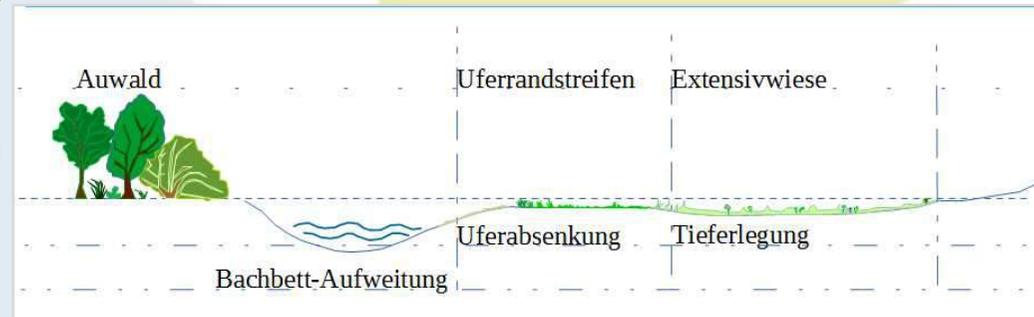
Maßnahmen - Quelle

- Keine mechanische Beschädigung
- Keine Einleitungen, keine Abschwemmungen
- Bewusst Abstand halten beim Düngen und Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln
- Randstreifen schaffen und einhalten
 - Natürliche Vegetation aufkommen lassen
 - Beschattung, Quellfauna
- Auszäunen
- Tränke
- Keine neuen Drainagen
- Erhalt von Quellsümpfen und nassen Wiesen

Quellschutz – Wasserschutz - Lebensschutz

Maßnahmen - Bachlauf

- Keine Einleitungen, keine Abschwemmungen
- Bewusst Abstandhalten beim Düngen und Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln
- Uferrandstreifen
 - natürliche Vegetation
- Brücken statt Rohre
 - auch im Mündungsbereich
- Bachbettaufweitung
 - Überschwemmungsflächen
- Auszäunen – großzügig
- Tränke
- Keine neuen Drainagen



Was bedeutet das für das Gewässer?

- Quelle
 - Nitratgehalt sinkt
 - Pestizidkonzentration sinkt
 - Artenvielfalt
 - Sauberes Quellwasser
- Bachlauf
 - Niedriger Nitratgehalt
 - Niedriger Pestizidgehalt
 - Hohe Selbstreinigungskraft
 - Artenvielfalt
 - Hochwasserschutz
 - Sauberes Wasser
- Trinkwasser
 - Kaum belastet
 - Weniger Aufbereitungskosten

Sauberes Wasser →
ideale Voraussetzungen für
die Bachmuschel



Stabile Bachmuschelpopulation



Unterstützung und Förderung

- Agrarumweltmaßnahmen
 - Uferrandstreifen
 - Zäune
 - Reduzierte Stickstoffdüngung
 - ...

- Gewässervertrag
 - Zäune
 - Tränken
 - ...



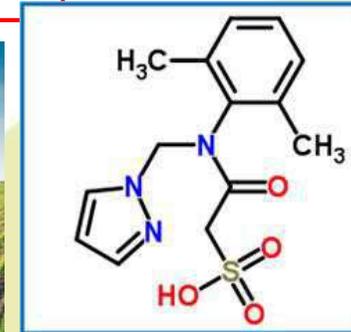
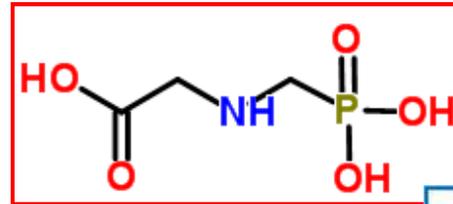
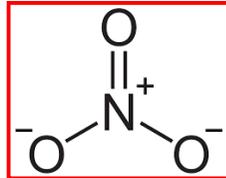
“Förderprogramm für umweltgerechten und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren”



Inhaltsangabe

- Einleitung
- LIFE Unio
- Nährstoffe
- Pflanzenschutzmittel
- Der ideale Bach
- Maßnahmen
- **Zusammenfassung**

Nicht alle schädlichen Einwirkungen auf die Gewässer sind vermeidbar...



ABER – man kann vieles dafür tun, dass diese schädlichen Einwirkungen von der Natur kompensiert und vielleicht eliminiert werden!



Landwirtschaft



Naturschutz

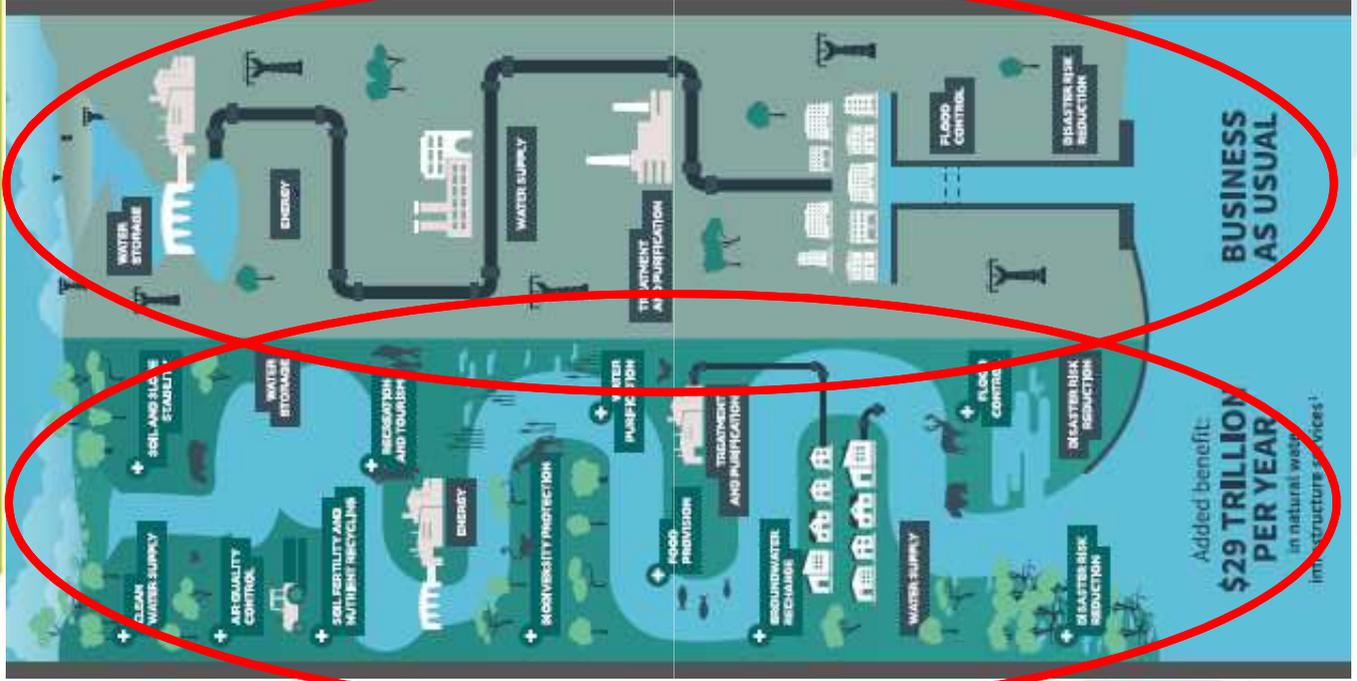
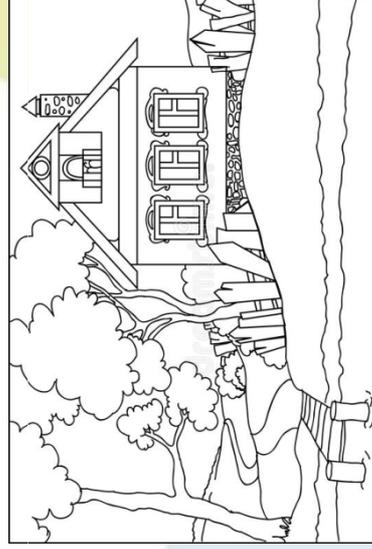
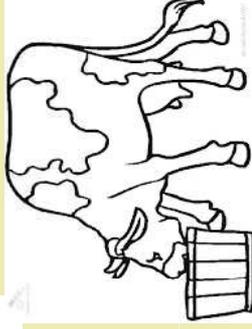


Gewässerschutz



Sauberes Wasser

Gesunde Flüsse – gesunde Natur – gesunde Menschen



zesumme fir d'natur



Naturpark Öewersauer



Landwirtschaft & Naturschutz & Wasserschutz





Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

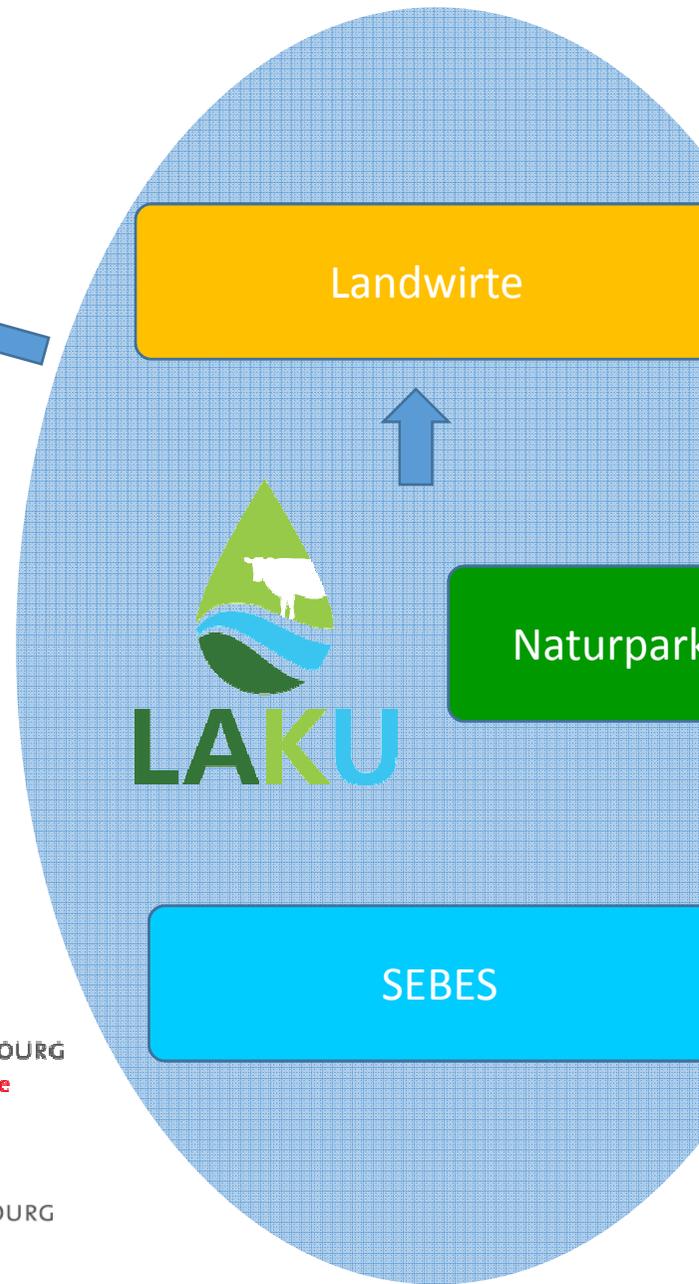
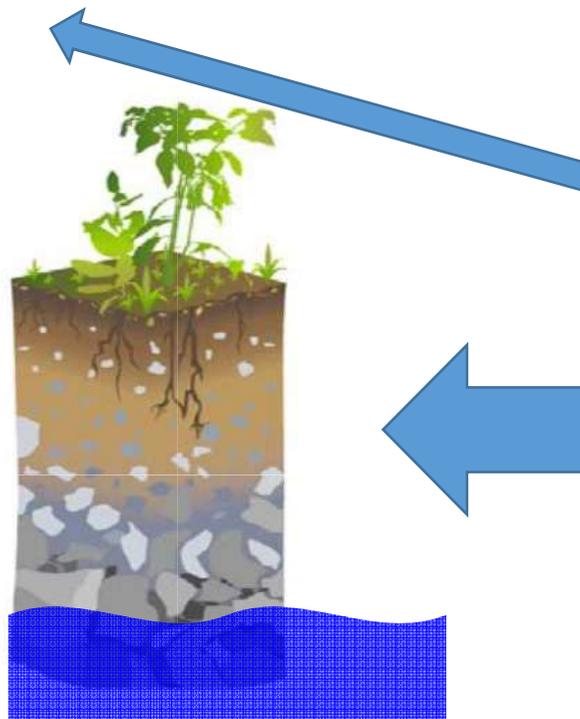
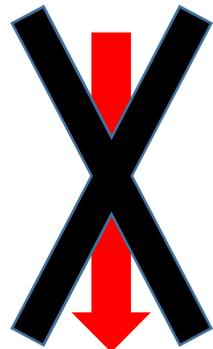
Futterbautagung 2018

Lösungen und Förderungen zum Schutz der Gewässer





Cooperation mit Ziel
Wasserschutz durch:



Wirtschaftlichkeit
Innovation
Kooperation



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Agriculture,
de la Viticulture et de la
Protection des consommateurs

Unterstützung und Förderung

Agrarumweltmaßnahmen

- Uferschutzstreifen (5-20 Meter) bis zu 1250€/ha (Weiden)
- Grünstreifen: Erosionsschutz bis zu 900€/ha (Ackerflächen)
- Zäune bis zu 11,50 €/m
- Reduzierte Stickstoffdüngung
- ...

Ansprechpartner:

Beratungsdienste

Biodiversitätsverträge

- Beweidungsverträge (350 bis 710 €/ha)
- Verträge Acker(-randstreifen)

Maßnahmenkataloge der WRRL und der Natura 2000 Richtlinie

Ansprechpartner:

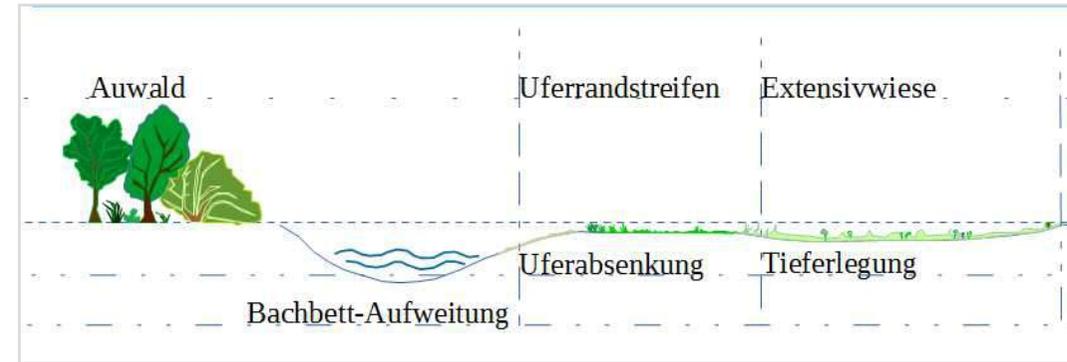
- Gewässervertrag im Naturpark Obersauer
- Biologische Station im Naturpark Obersauer
- Natur&Ëmwelt

Frank Richarz - Koordination

“Förderprogramm für umweltgerechten und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren”



Welcher Zaun? Wohin?



Welcher Zaun? Wohin?

	INSTALLATION	UNTERHALT	KOSTEN
ELEKTROZAUN	Leichte und schnelle Installation	<ul style="list-style-type: none"> - regelmäßiger Unterhalt der Vegetation, um dem Stromverlust vorzubeugen - Kontrolle des Akkus - Ersetzen der Batterie 	Hohe Investitionskosten Ab 1.000 m Zaunlänge werden die Kosten jedoch amortisiert
STACHELDRAHTZAUN	Arbeitsaufwändig	Fast kein Unterhalt	Günstiges und einfaches System

- gut
- schlecht

Hinweis:
ausgezäunte Flächen bleiben
Landwirtschaftliche Nutzfläche



Tränke



Tierart	Wasserbedarf (Liter/Vieh/Tag) bei
Milchvieh (50 kg Milch pro Tag)	140
Mutterkuh (900 kg)	75
Färsen (6-8 Monate)	30
Kalb (nicht abgestillt)	5
Pferd (grössere Rasse)	60
Pferd (kleinere Rasse)	20
Schaf/Ziege	4 bis 11

Vasserentnahme, entweder	
Saugfilter mit Anschluss	15 €
Drainagerohr von 3 m	5 €
Saugfilter mit Anschluss + Drainagerohr von 3 m	20 €
Vasserrohr	
1" Durchmesser von 150 m	225 €
Anschluss Wasserrohr – Behälter	15 €
Vasserbehälter	
aus Polyethylen mit Schwimmer und Ablasssystem	
1.000 l	400 €
1.500 l	550 €
aus Stahl mit Überlauf (Anschluss + 5m Schlauch)	
1.000 l	520 €
1.500 l	700 €



Förderung möglich,
Genehmigung nötig
→ Gewässervertrag



	WASSERBEDARF	UMGEBUNG	UNTERHALT	KOSTEN
SELBSTDRUCKTRÄNKE	auch für großen Viehbestand geeignet ; nicht wetterabhängig	Gefälle von min. 2%	leichte Montage, regelmäßiger Unterhalt, Material kann im Winter draußen bleiben	günstig und einfaches System
PUMPTRÄNKE	nicht für Milchvieh	Tränke braucht zum Funktionieren eine maximale Saugstrecke und Saugtiefe	leichte Montage, regelmäßiger Unterhalt, im Winter Pumpe hereinholen	relativ günstig
SOLARTRÄNKE OHNE AKKU	Wasserpumpe ist wetterabhängig – d.h. große Lagerkapazität vorsehen	braucht genügend Licht	Montage durch Fachpersonal, regelmässiger Unterhalt, im Winter Material hereinholen	hoch
SOLARTRÄNKE MIT AKKU	nur bedingt wetterabhängig	braucht genügend Licht	Montage durch Fachpersonal, regelmässiger Unterhalt, im Winter Material hereinholen	hoch
WINDKRAFTPUMPE	Wasserpumpe ist wetterabhängig - d.h. große Lagerkapazität vorsehen	offenes Gelände	regelmäßiger Unterhalt, im Winter Material hereinholen	mittel

- gut
- mittel
- schlecht



Viehübergang



Förderung möglich,
Genehmigung nötig
→ Gewässervertrag



Merci

GRÜNLAND, MAIS UND FELDFUTTER: WIRTSCHAFTLICH + WASSERSCHUTZ KONFORM

ERTRAGS UND QUALITÄTSVERGLEICH KLASSISCH UND
STRIP-TILL

VERSUCHSERFAHRUNG TREFFLER-PRÄZISIONSGRUBBER

VERSUCHSERFAHRUNG MIT BANDSPRITZE UND/ODER
HACKE

➤ Maisversuch Reuler

➤ Beschreibung Versuch

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|------------------------------------|
| ➤ 1 Variant: | Strip Till | Biogas-Gülle | + ASL (400 l/ha) |
| ➤ 2 Variant: | Strip Till | Biogas-Gülle | + ASL (400 l/ha) + Piadin (2 l/ha) |
| ➤ 3 Variant: | Strip Till | Biogas-Gülle | + Piadin (2 l/ha) |
| ➤ 4 Variant: | Strip Till | Biogas-Gülle | |
| ➤ 5 Variant: | Scheibenegge | Biogas-Gülle | |
| ➤ 6 Variant: | Scheibenegge | Biogas-Gülle | + Piadin (2 l/ha) |
| ➤ 7 Variant: | Scheibenegge | Biogas-Gülle | + ATS (12%N + 26% S) 120 l/ha |

Auf allen Versuchen 30 m³ Biogas-Gülle mit 4,3 % N

Vorfrucht: Wintergerste

Zwischenfrucht : Ramtillmischung (Ramtillkraut, Alexandriner Klee und Phacelia)

Maissorten: Ambition (180) + Asgaard (190)

Variante 1 bis 4 jeweils 24 Reihen Variante 5 bis 7 jeweils 16 Reihen

Kein Glyphosat

□ Arbeitsabläufe

- Treffler-Präzisionsgrubber 1 Überfahrt (Arbeitstiefe 3-4 cm) zwei Wochen vor der Gülleausbringung
- Anfang April Gülleausbringung (Strip-Till und Scheibenegge)
- Variante 5 bis 7 Grubbern vor der Saat
- 26. April Maisaussaat (Einzelkornsaat 75 cm Reihe) alle Varianten
- Unkrautbekämpfung in allen Varianten gleich
 - 3-4 Blatt-Stadium Bandspritze mit 1/3 der Aufwandmenge ohne Hacken
 - 2 Hackdurchgänge 10 tage versetzt
- 5. Oktober Ernte durch Reihenhäcksler der ASTA



Grünland, Mais und Feldfutter: wirtschaftlich + wasserschutzkonform

Esch-Sauer 06.02.2018



□ **Beobachtungen**

- Durch optimale Bedingungen beim Einsatzes des Treffler-Grubbers war nur eine Überfahrt nötig. Bekämpfungsbild war wie wenn mit Glyphosat behandelt.
- Entwicklung vom Strip-Till Mais war am Anfang langsamer
- Ab dem 6 Blatt war in der Entwicklung kein Unterschied mehr zuerkennen
- Verunkrautung war in den Mulchsaatvarianten größer
- Wurzeln waren immer beim Strip-Till besser entwickelt
- Strip-Till Mais hat die trockenen Bedingungen bis Juli besser überstanden
- Blattrollen durch Trockenheit nur bei Mulchsaatvarianten.
- Extrem schnelle Abreife der Mulchsaatvarianten

Grünland, Mais und Feldfutter: wirtschaftlich + wasserschutzkonform

Esch-Sauer 06.02.2018



□ Ergebnisse Ertrag und Qualität

- Es wurde für die Maisproben nur eine Maissorte beprobt (Asgaard) und immer die gleiche in allen Varianten
- Mais-Mischprobe von 3 Wiederholungen der Ertragsmessung

Variante	Ertrag t/ha	TS	Ertrag t TS/ha	VEM der TS	Stärke der TS
1	50	31,30%	15,65	928	29,39
2	49,6	31,28%	15,51	907	29,97
3	49,5	32,53%	16,10	916	29,03
4	51,6	30,91%	15,95	936	31,26
5	42,6	32,92%	14,02	956	34,29
6	47,3	33,42%	15,81	921	31,90
7	39,3	34,80%	13,68	956	33,36

□ Ergebnisse Bodenuntersuchungen Nmin

- Für jede Variante wurden Bodenproben in der Reihe und zwischen der Reihe (genau in der Mitte) gezogen auf 0-25 cm (25.09.2017).
- Probepunkt (i = in der Reihe, z= zwischen der Reihe)

Variante		Nmin
1	i	46
1	z	47
2	i	53
2	z	34
3	i	38
3	z	28
4	i	38
4	z	34
5	i	27
5	z	19
6	i	36
6	z	33
7	i	19
7	z	35

□ **Bodenbeprobung am 11. Oktober 2018 durch J. Reiff**

- Beprobung fand auf Strip-Till (1,5 ha) und Mulchsaat (6,5 ha) Fläche statt
- Es wurde auf 0-25cm und 25-60cm geprobt

Variante	Tiefe	Nmin	Nmin 0-60 cm
Strip-Till	0-25 cm	49	
Strip-Till	25-60 cm	29	78
Mulchsaat	0-25 cm	67	
Mulchsaat	25-60 cm	45	112

➤ Versuchserfahrungen mit Strip-Till

Saison 2017

LAKU Gebiet:	125,11 ha
Mit Gülle / Düngermischung	108,02 ha
Gülle	17,09 ha

□ **Zwischenfrüchten**

- Direkt in die Zwischenfrucht
- Optimale Bedingungen



□ **früh abgespritzt Grasnarben**

- optimale Bedingungen,
- trocken



■ abgemähte Grasnarben (1 Schnitt)

- nicht mit Glyphosat behandelte Flächen
- Reste der Grasnarbe erschwert Maissaat
- erfordert schnelle Reaktion mit Herbizid



■ Trefflergruber bearbeitete Flächen

- In Zwischenfrüchten keine Probleme ,
- Grasbestand, zu späte Bearbeitung, Reste von Grasnarbe
- erschwerte Maisaussaat , viele Körner nicht aufgelaufen
- In Gras schlechte Bedingungen für Hacke
- Räumsterne auf Maissetzmaschine (Test)



➤ **Versuchserfahrungen Treffler-Präzisionsgruber 2017**

Frühjahr 74,8 ha

Herbst 46,0 ha (29 ha ZF)

□ **Bei Grasumbruch**

- Zwei Überfahrten Treffler-Grubber, anschließender Strip-Till hat funktioniert
- Mais nicht regelmässig aufgelaufen, Körner lagen auf einzelnen Grasmotten
- Zeitfenster war zu eng
- 1. Hackdurchgang mit Bandspritze, Probleme mit Verstopfung, Verschütten von Maispflanzen
- 2. Hackdurchgang wesentlich besser da Mais bereits grösser war

□ **Bei Zwischenfrüchten**

- Eine Überfahrt
- Gute Unkrautbekämpfung
- Für anschliessende Hackarbeiten optimal

□ Stoppelbearbeitung mit ZF-Saat

- Sauberes Arbeitsbild, gute Unkrautbekämpfung
- Ausfallgetreide macht ZF viel Konkurrenz



□ Allgemein

- So früh wie möglich mit der erster Bearbeitung beginnen, ob Frühjahr oder Herbst
- Mehrere Überfahrten einplanen besonders bei Grasnarbe. Resultat wird immer besser als nur bei einer Überfahrt
- Bei ZF zwei Überfahrten innerhalb 2 Wochen zur Bekämpfung von Ausfallgetreide (Zeitfenster zu eng !!)
- Räumsterne auf Maissetzmaschine in 2018
- in steinigem Böden viele Abschersicherungen

➤ **Versuchserfahrungen mit Bandspritze und/oder Hacke**

Laku Gebiet: 119,36 ha
70,95 ha 2 oder mehr Überfahrten



□ Erfahrungen 2017

- Wenig Unkrautdruck im Anfangsstadium durch Trockenheit
- Gutes Wachstum des Mais von Anfang an
- Erster Durchgang oft nur mit Hacke da kein Unkrautdruck, dann wurden Unkräuter in der Reihe schnell grösser → zweite Überfahrt mit Bandspritze solo
- Probleme mit Melde, keine gute Herbizidwirkung bei Bandspritzung (Staub ??)
- Einsatz von Fingerhacke schwierig, Mais durch Trockenheit empfindlicher auf Kontakt
- Regelmässige Unkrautkontrolle bis Reihenschluss absolut notwendig
- Hacke mit Bandspritze in 3-4 Blattstadium am erfolgreichsten
- Lieferprobleme mit 8-reihiger Hacke
- Gekaufte Kamerasteuerung auf Hacke nicht lieferbar (alte Kamerasteuerung aufgebaut) Probleme am Hang

□ Fazit + Verbesserungen 2018

- 1. Massnahme: Hacke mit Bandspritze in frühem Stadium
- Nach erstem Hackdurchgang regelmässige Unkrautkontrolle
- Dann eventuell 2 Hackdurchgang
- Verbesserungen an 8-reihiger Hacke , neue Kamerasteuerung mit Hangausgleich
- Verbesserung an Schlepper , Zwillingsbereifung für besseren Stand am Hang
- Neuer Fronttank
 - mit Teilbreitenschaltung der Bandspritze
 - Geschwindigkeitsabhängige Mengenregulierung



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Agriloc Sàrl

55 Duerfstrooss
L-9759
Knaphoscheid

Tel:691 52 73 77

www.agriloc.lu

info@agriloc.lu





Versuchsergebnisse in
wasserschonendem
Maisanbau

Charel Cannivé - T3AG
2017/2018

Abschlussprojekt

Schulprojekt während 2 Jahren

IST

BEK

Projektentwicklung



Feldweg

Phacelia	02.05.2017	Striptill	NA Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	fr
	02.05.2017	Striptill	NA Bandspritze	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	02.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke (rein mechanisch)	Gülle+Untersaat	4 Reihen	3 m	
	02.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	4 Reihen	3 m	
	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
Grünroggen	02.05.2017					2 m	sp
	02.05.2017	Fahrgasse				3 m	
	02.05.2017					2 m	
	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
	02.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	Striptill	NA Bandspritze	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	<i>Breitsaat</i>	<i>gespritzt</i>	<i>Gülle+Untersaat</i>	<i>Breitsaat</i>	<i>4 m</i>	
	22.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
	22.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
	29.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke (rein mechanisch)	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
29.05.2017	Mulchsaat	0 Bandspritze + 0 Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		

Versuchsaufbau

5 verschiedene Varianten

verschiedene Vorfrüchte

auf Grünroggen → 2 verschiedene

Mäh- und Saattermine

Saattechniken

Behandlungsverfahren

unterschiedliche Düngungen

Feldweg							
24 m Phacelia	02.05.2017	Striptill	NA Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	02.05.2017	Striptill	NA Bandspritze	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	02.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke (rein mechanisch)	Gülle+Untersaat	4 Reihen	3 m	
	02.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	4 Reihen	3 m	
	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
46 m Grünroggen	Fahrgasse						
	02.05.2017	Fahrgasse					2 m
	02.05.2017	Fahrgasse					3 m
	02.05.2017	Fahrgasse					2 m
	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
	02.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	Striptill	NA Bandspritze	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+Untersaat	Breitsaat	4 m	
	22.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
	22.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m	
	29.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke (rein mechanisch)	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
	29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	
29.05.2017	Mulchsaat	0 Bandspritze + 0 Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		

- **Phacelia gemulcht**
- **Grünroggen gemäht**
- **Versuch Abflammen**



← Phacelia



Grünroggen →



















Feldweg

Phacelia	02.05.2017	Striptill	NA Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m	fr	
	02.05.2017	Striptill	NA Bandspritze	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	02.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke (rein mechanisch)	Gülle+Untersaat	4 Reihen	3 m		
	02.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	4 Reihen	3 m		
	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m		
						2 m		
	02.05.2017	Fahrgasse				3 m		
						2 m		
Grünroggen	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m		sp
	02.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	29.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	29.05.2017	Striptill	NA Bandspritze	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	29.05.2017	<i>Breitsaat</i>	<i>gespritzt</i>	<i>Gülle+Untersaat</i>	<i>Breitsaat</i>	<i>4 m</i>		
	22.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m		
	22.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breitsaat	4 m		
	29.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke (rein mechanisch)	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	29.05.2017	Mulchsaat	0 Bandspritze + 0 Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		
	29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Untersaat	8 Reihen	6 m		

Resultate des 1. Termins

- Phacelia zu spät gesät
- Nicht abgestorben

Feldweg									
Phacelia	02.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	1		30 t/ha
	02.05.2017	Striptill	Bandspritze	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	2		31 t/ha
	02.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke	Gülle+Unters.	4 R.	3 m	3		30 t/ha
	02.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Unters.	4 R.	3 m	4		35 t/ha
	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breits.	4 m	5		36 t/ha
Grünroggen						2 m			
	02.05.2017	Fahrgasse					3 m		
						2 m			
	02.05.2017	Breitsaat	gespritzt	Gülle+AHL	Breits.	4 m	6		41 t/ha
	02.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	7		43 t/ha
							Ø		35 t/ha

Resultate des 2. Termins

Feldweg								
Grünroggen	29.05.2017	Striptill	Bandspritze + Hacke	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	1	34 t/ha
	29.05.2017	Striptill	NA Bandspritze	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	2	46 t/ha
	19.05.2017	Breitsaat	<i>gespritzt</i>	Gülle+Unters.	Breits.	4 m	3	47 t/ha
	19.05.2017	Breitsaat	<i>gespritzt</i>	Gülle+Unters.	Breits.	4 m		
	19.05.2017	Breitsaat	<i>gespritzt</i>	Gülle+Unters.	Breits.	4 m		
	22.05.2017	Breitsaat	<i>gespritzt</i>	Gülle+AHL	Breits.	4 m	4	33 t/ha
	22.05.2017	Breitsaat	<i>gespritzt</i>	Gülle+AHL	Breits.	4 m		
	29.05.2017	Mulchsaat	nur Hacke	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	5	58 t/ha
	29.05.2017	Mulchsaat	Bandspritze + Hacke	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	6	57 t/ha
	29.05.2017	Mulchsaat	<i>nichts</i>	Gülle+Unters.	8 R.	6 m	7	50 t/ha
							Ø	46 t/ha

Bewertung der Resultate



Chambre d'Agriculture

Chambre Professionnelle
des Agriculteurs, Viticulteurs
et Horticulteurs Luxembourgeois



WAASSERSCHUTZBERODUNG
UN SERVICE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE

Mais Strip-Till in Feldfutterbestände

Sind Herbizid Strategien ohne
Glyphosat praktisch umsetzbar

*Majerus Alain
LWK Luxemburg
Esch-sur-Sûre
9.02.2018*



Vor- und Nachteile des Strip-Till Verfahrens

Vorteile im Hinblick auf **Erosionsschutz**, **Wasserhaushalt** und **Arbeitsaufwand**:

- Maisanbau auf erosionsgefährdeten Standorten
- Minimaler Aufwand für Bodenbearbeitung
- Reduzierung der Wasserverluste im Frühjahr
- Bessere Befahrbarkeit zur Ernte durch:
 - Stabileres Bodengefüge
 - Erhöhte Wasser Infiltrationskapazität
- Mit org. Düngung (Gülle Strip-Till) bzw. org. und min. Düngung (Gülle Strip-Till + Flüssigdünger) kombinierbar





Vor- und Nachteile des Strip-Till Verfahrens

Nachteile

- je nachdem erhöhter Herbizid Aufwand
- **Abtötung der Grasnarbe Vorsaat (VS) bzw. im Vorauflauf (VA) des Mais unverzichtbar !**
- Bodenbewegung bei Streifenbearbeitung und Saat kann zu einem erneuten Auflaufen von Unkraut in der Maisreihe führen
→ **weitere Herbizid Applikation im NA**





Strip-Till in Feldfutterbestände – Verfahren mit Totalherbizid

Strip-Till Verfahren konventionell mit Totalherbizid:

1. **Mahd:** Rasierschnitt vermeiden
2. **Strip-Till:** zeitnah nach Futterbergung „strippen“
3. **Saat:** „Nach der Saat läuft die Uhr für die Anwendung des Totalherbizids“:
→ Maislegen an vegetative Entwicklung des Feldfutterbestandes anpassen.
4. **Abtötung der Grasnarbe:** Geduld aufbringen! Feldfutter genügend Zeit zum erneuten Austreiben lassen. Bedingung: Anwendung vor Mais-Auflauf.





Versuch - Hintergründe



- Strip-Till: Vorteile im Hinblick auf **Erosionsschutz**, **Wasserhaushalt** und **Arbeitsaufwand**
- Mais in **Feldfutterbestände** setzt **Abtötung der Grasnarbe** voraus !
- EU Kommission hat **Zulassung** für **Glyphosat** um **lediglich 5 Jahre verlängert**
 → Bestehen **alternative** PSM Strategien zum standartmäßigen Einsatz von **Glyphosat** im Strip Till?

Selektive Herbizide werden mit Ausnahme von Raygras vor allem auf die Ungräser (Quecke, Risse, Trespen A. Fuchsschwanz, Windhalm oder Hirsearten) getestet → **Wirkung auf Futtergräser** ist oft **ungewiss**



Nicht erfolgreiche bzw. zu späte Grasabtötung mit Nicosulfuron



erfolgreiche Grasabtötung mit Glyphosat

EFFICACITE	Pré-levée	Plante jeune	Plante développée
Stade de l'adventice			

Nicosulfuron 60 g/l (Samson E. 60 OD)

Graminées Annuelles			
Digitaire sanguine			
Panic faux millet			
Panic pied de coq			
Paturin annuel			
Ray-grass			
Sétaire sp			
Graminées Vivaces			
Chiendent pied poule			
Chiendent rampant			
Sorgho Alep			

Foramsulfuron 22g/l (Equip)

Graminées Annuelles			
Digitaire sanguine			
Panic faux millet			
Panic pied de coq			
Paturin annuel			
Ray-grass			
Sétaire sp			
Graminées Vivaces			
Chiendent pied poule			
Chiendent rampant			
Sorgho Alep			

Wirkungsspektrum von Samson Extra 60 OD und Equip. Quelle: ARVALIS (2010)



Strip-Till in Feldfutterbestände – Verfahren mit alternativen Graminiziden



Strip-Till Verfahren mit Mais Graminiziden Versuch 2016-2017:

1. **Mahd:** Rasierschnitt vermeiden
2. **Strip-Till:** unmittelbar nach Futterbergung möglich
3. **Saat:** Tag nach der Streifenbearbeitung (Abtrocknung und Erwärmung der Reihen)
4. **Abtötung der Grasnarbe:** ist einzig und alleine an der Witterung und Entwicklung des FF. Bestandes festzumachen, dass aufgelaufene Maispflanzen nicht geschädigt werden

Anwendung 28361 des Pflanzenschutzmittels Monsoon active

Kulturen	Mais
bekämpfte Organismen	einjährige zweikeimblättrige Unkräuter einjährige einkeimblättrige Unkräuter
Periode Kultur	BBCH 12: 2. Laubblatt entfaltet - BBCH 18: 8. Laubblatt entfaltet
Periode Organismus	im Nachauflauf
Anwendungsvoraussetzungen	1 Anwendung oder eventuelle Anwendung in 2 Fraktionen/ Gaben.
Anwendungseinschränkungen	Maximal 47,25 g Foramsulfuron/ 12 Monaten. Pufferzone von 20 m bei Einsatz herkömmlicher
minimale Dosierung	
maximale Dosierung	
Wartezeit	

In der Praxis:
!! NA Herbizide keine Zulassung im VA des Mais !!





Versuchsaufbau

- Vorfrucht: 3-jähriger FF (25% Eng. Raygras, 20% Lieschgras, 25% Wiesenschwingel, 20% Bastard Weidelgras und 10% Rotklee)

1. Woche Mai:

- Mahd → Gülle Strip Till → Mais Saat
- Gülle Depotdüngung (77 kg N org. + 64 kg N über N/P 8/16)

2. Woche Mai: Herbizid Applikation

- 6 Graminizid Varianten, 1 Mechanische Variante mit „Treffler“ Grubber
- Variante 1: Abtötung bereits im März zu Vegetationsbeginn ohne Grasschnitt
- Teilparzellen: 9m x 40m
- In größeren Maisschlag integriert
- Ernte (1,5m x 20m) durch ASTA
- Qualitätsbestimmung: ASTA Futtermittellabor





Versuchsaufbau

Varianten des Strip Till Herbizid Versuchs 2016/17

Herbizid Applikation			
	Produkt	Wirkstoffe	Menge (je ha)
NP-G	Roundup Powermax März	Glyphosat 480 g/l	3 l
2	Roundup Powermax Mai	Glyphosat 480 g/l	3 l
3	Samson Extra 60 OD	Nicosulfuron 60 g/l	0,75 l
4	Titus + Trend 90	Rimsulfuron 25% + Trinexapac-ethyl 250 g/l	40 gr + 100 ml
5	Equip	Foramsulfuron 22 g/l Isoxadifen-ethyl 22,5 g/l	2,6 l
6	Monsoon Active/ Banteng	Thiencarbazon 10 g/l Cyprosulfamid 15 g/l Foramsulfuron 30 g/l	1,5 l
NP-P	mechanisch Treffler		



Versuch 2016/2017 - Ergebnisse



WAASSERSCHUTZBERODUNG
UN SERVICE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE

2016

2017

Glyphosat März

(Roundup Power Max)

FM (t/ha)	40,58
TS (%)	33,2
TM (t/ha)	13,46
VEM	999



Glyphosat März

(Roundup Power Max)

FM (t/ha)	61,8
TS (%)	29,27
TM (t/ha)	18,1
VEM	893



Glyphosat Mai

(Roundup Power Max)

FM (t/ha)	37,64
TS (%)	35,53
TM (t/ha)	13,36
VEM	978



Glyphosat Mai

(Roundup Power Max)

FM (t/ha)	42,8
TS (%)	22,79
TM (t/ha)	9,74
VEM	908





Versuch 2016/2017 - Ergebnisse

2016

2017

Foramsulfuron (Equip)	
FM (t/ha)	34,64
TS (%)	35,57
TM (t/ha)	12,64
VEM	975



Foramsulfuron (Equip)	
FM (t/ha)	44,7
TS (%)	22,6
TM (t/ha)	10,10
VEM	929



Foramsulfuron + Thiencarbazon (Monsoon Active/ Banteng)	
FM (t/ha)	34,89
TS (%)	39,5
TM (t/ha)	13,77
VEM	982



Foramsulfuron + Thiencarbazon (Monsoon Active/ Banteng)	
FM (t/ha)	49,2
TS (%)	22,5
TM (t/ha)	11,07
VEM	905





Versuch 2016/2017 - Ergebnisse



WAASSERSCHUTZBERODUNG
UN SERVICE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE

2016

2017

Rimsulfuron (Titus)

FM (t/ha)	31,87
TS (%)	37,84
TM (t/ha)	12,06
VEM	955



Rimsulfuron (Titus)

FM (t/ha)	35,5
TS (%)	22,34
TM (t/ha)	7,8
VEM	919



Nicosulfuron (Samson Extra 60 OD)

FM (t/ha)	27,08
TS (%)	39,09
TM (t/ha)	10,59
VEM	994



Nicosulfuron (Samson Extra 60 OD)

FM (t/ha)	33,1
TS (%)	24,16
TM (t/ha)	8
VEM	9,17





Versuch 2016/2017 - Ergebnisse

2017

Mechanisch Treffler	
FM (t/ha)	46,7
TS (%)	29,24
TM (t/ha)	13,64
VEM	900





Versuch 2016/2017 - Schlussfolgerungen

- Variante mit früher **Glyphosat Applikation** erbrachte **sehr guten Ertrag**
- **Treffler** Variante **zufriedenstellend**
- Varianten mit **Glyphosat Mai, Foramsulfuron (Equip)** bzw. **Foramsulfuron + Thiencarbazon (Monsoon Active, Banteng)** **abgeschlagen** wenn auch besser als **Rimsulfuron (Titus)** und **Nicosulfuron (Samson Extra 60 OD)**
- „Alternativen“ deutlich teurer als Glyphosat
- Warum insgesamt **schlechte Wirkung aller Herbizidvarianten Mitte Mai ??**



Resultate Vergleichssorten ASTA
Maissortenversuche 2017

	Crendal 2017	Neidhausen 2017
TM (dt/ha)	188,8	158,04
FM (dt/ha)	52,16	44,16
TS (%)	36,57	36,17
Stärke (%)	36,09	33,51
VEM	1010,88	996,3
Verdaulichkeit (%)	78,13	76,68
Kolbenanteil (%)	52,39	62,41



Station: Eschdorf (514 m) Jahr: 2017 Monat: 05 Ersatzwerte markieren

Tagesmittelwerte Eschdorf (514 m) : Mai 2017

Datum	Temp. (2 m) Ø	Wind (10 m) Ø	Niederschlag Σ	Wasserbilanz Σ	Luftfeuchte Ø	Temp. (2 m) max. h-Ø
	[°C]	[m/s]	[mm]	[mm]	[%]	
12.05.	13.0	3.5	0.9	-2.1	83	18.1
13.05.	12.9	3.2	2.7	-0.2	84	17.5
14.05.	12.1	3.6	3.9	1.0	82	16.1
15.05.	13.6	2.5	0.0	-4.4	63	19.3
16.05.	18.3	2.1	0.0	-4.9	51	23.4
17.05.	20.1	4.1	0.0	-5.9	46	25.1
18.05.	15.9	3.6	3.4	1.0	86	18.2
19.05.	8.9	3.6	13.8	12.7	96	12.9
20.05.	9.3	2.8	0.0	-2.6	77	13.1
21.05.	12.8	2.4	0.0	-4.0	57	16.9
22.05.	16.1	3.1	0.0	-4.9	56	21.2



Versuch 2016/2017 - Schlussfolgerungen

chemische UKB im Maisanbau – Mögliche Szenarien und Kosten/ha

	Abtötung FF	Nachauflauf*	Total PSM
Mulchsaat	30€ (Glyphosat)	36-82€	66-112€
Pflugsaat	-	36-82€	36-82€
Strip-Till	30€ (Glyphosat)	36-82€	66-112€
Strip-Till Monsoon/Banteng	78€ (Banteng, Monsoon Active)	(30€)	78-108€
Strip-Till	30€ (Glyphosat)	11-25€ Bandspritzung	41-55€



*Mögliche Tankmischungen im NA:

Callisto 0,5 l/ha + Monsoon Active/Banteng 1,2 l/ha **82 €/ha**
 Callisto 1,2 l/ha + Kart 0,3 l/ha **36 €/ha**

Kosten/ha für FF Abtötung im Strip Till Versuch 2016/2017

	Herbizd Applikation		
	Produkt	Menge (je ha)	€/ha
1	Roundup Powermax März	3 l	30,6
2	Roundup Powermax Mai	3 l	30,6
3	Equip	2,6 l	
4*	Monsoon Active/Banteng	1,5 l	78
5	Titus + Trend 90	40 gr + 100 ml	37
6	Samson Extra 60 OD	0,75 l	36

Verunkrautung in der Maisreihe hervorgerufen durch erneute Bodenbewegung (Streifenbearbeitung und Saat) erfordert weitere Herbizid Maßnahme im NA



Schlussfolgerung

- Vor allem auf **Nicosulfuron** sollte als alternative zum Glyphosat verzichtet werden
 - Problematisch für den Wasserschutz
 - Schlechte Wirkung im Versuch 2016 und 2017
- **Foramsulfuron + Thiencarbazon als Alternative zu Glyphosat ? Sollen weiter erprobt werden.**

Potentieller Eintrag von PSM ins Grundwasser (Wirkstoff + 1. und 2. Abbauprodukt) bei 25% Maisanteil im EZG

Quelle: Pest Risk Tool LIST (Luxembourg Institute of Science and Technologie)

Wirkstoff (Produkt)	Maximal zugelassene Dosis g/ha	Eintrag Wirkstoff (ng/l)	Eintrag 1+2 Abbauprodukt (ng/l)
Nicosulfuron (Samson Extra 60 OD)	45	295	390
Thiencarbazon (Monsoon Active /Banteng)	10	-	445
Foramsulfuron (Equip, M. Active, Banteng)	30-58	-	-
Glyphosat (Roundup)	1440	-	-

- **modelliert potenziellen Grundwassereintrag!!**
- **Errechnet sich aus Witterung, Bodentyp und Eigenschaften des Wirkstoffs (Bodenbindung, Abbauzeit)**
- **Bei Oberflächengewässern spielt weiterhin die Erosion eine wichtige Rolle!!**