

Trajnostno kmetijstvo in podtalnica
Nachhaltige Landwirtschaft und Grundwasser
Sustainable agriculture and groundwater

Ravnanje s hranili na avstrijski in **slovenski** strani – pristop in cilji

Pričakovanja in rezultati za kmetijstvo
- zahteve za ukrepe ozaveščanja

Zita Flisar Novak, AFI MS

Prof. dr. Mario Lešnik FKBV UM

- V TEM PREDAVANJU BOMO GLEDE TEHNIKE KMETOVANJA GOVORILI O INTEGRIRANEM PRIDELOVANJU
- EKOLOŠKO KMETOVANJE JE ENA OD MOŽNOSTI ZA KMETOVANJE NA VVO, KI PA JE V TEM PREDAVANJAU NE BOMO OBRAVNAVALI
- ŠTEVILNI KONCEPTI SO PRI OBEH SISTEMIH PRIDELOVANJA ENAKI

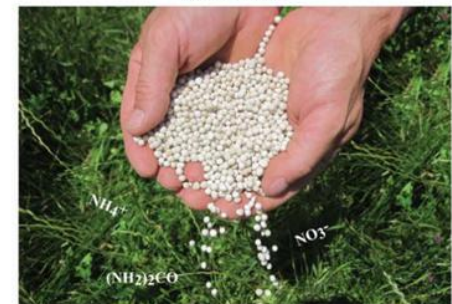
Zmanjšanje in preprečevanje onesnaževanja voda, ki ga povzročajo nitrati iz kmetijskih virov

- Republika Slovenija je že leta 2001 zaradi varstva voda pred onesnaževanjem z nitrati celotno območje Republike Slovenije razglasila za občutljivo območje.
- To pomeni, da moramo zahteve varstva voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov izvajati na celotnem ozemlju Republike Slovenije.
- Zahteve so za vse zavezance na območju Republike Slovenije obvezne.
 - Vsa kmetijska gospodarstva, ki izvajajo gnojenje, oziroma kmetijska gospodarstva, kjer pri izvajanju njihove dejavnosti nastajajo živinska gnojila ali bioplinška gnojilka, ali kompost ali digestat, četudi slednja ne vsebujeta živinskih gnojil.



GNOJENJE Z DUŠIKOM NA VODOVARSTVENIH OBMOČJIH
(primer vodonosnika Apaškega polja)

FRANC BAVEC

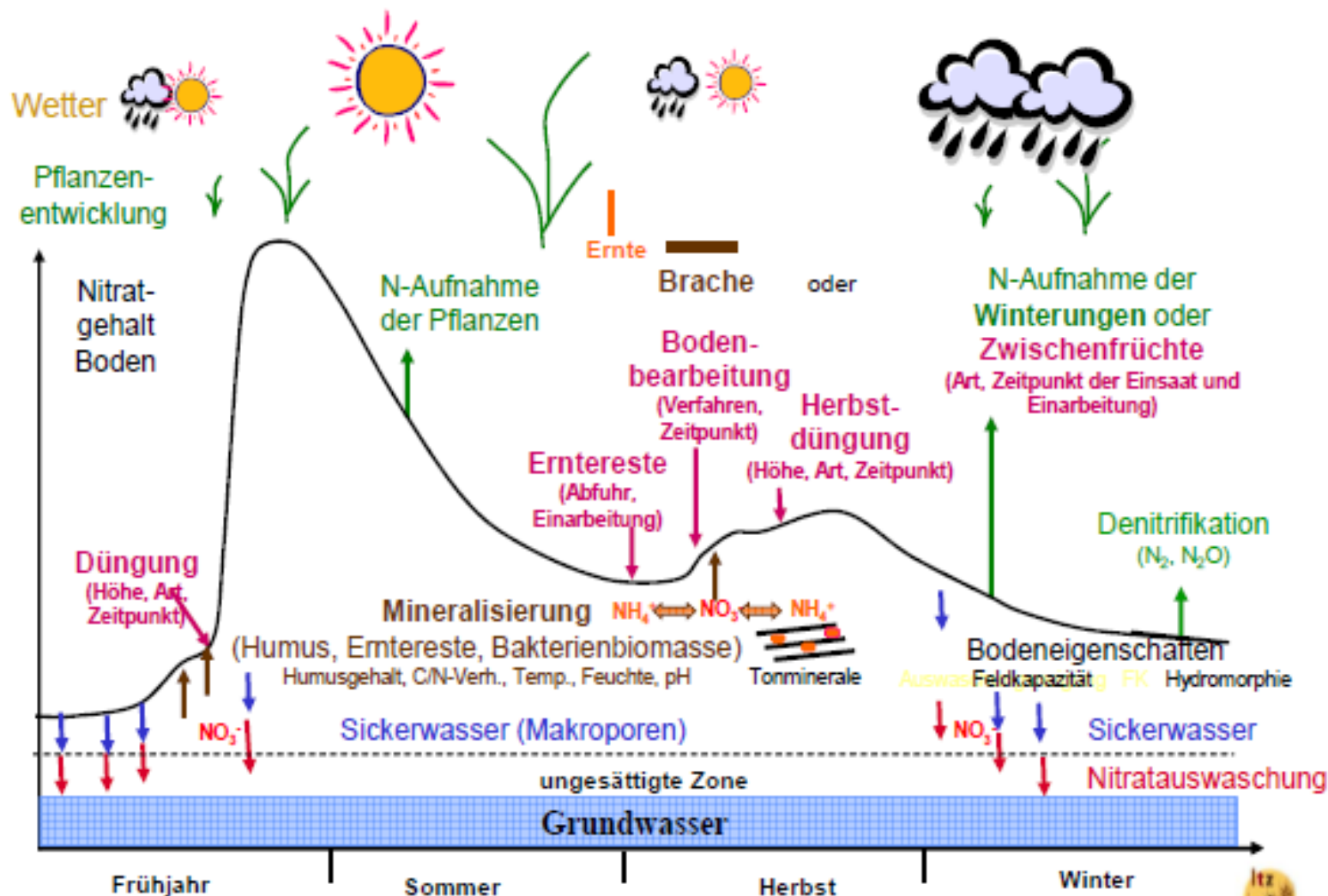


Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09, 05/13 in 22/15)

Uredba o navzkrižni skladnosti Uradni list RS, št. 97/15, 18/16, 84/16)

PRILOGA 1: PRAVILA O NAVZKRIŽNI SKLADNOSTI, PODROČJE Okolje, podnebne spremembe, dobro kmetijsko stanje zemljišč. GLAVNA ZADEVA: Voda

Einflussfaktoren auf die Nitratauswaschung



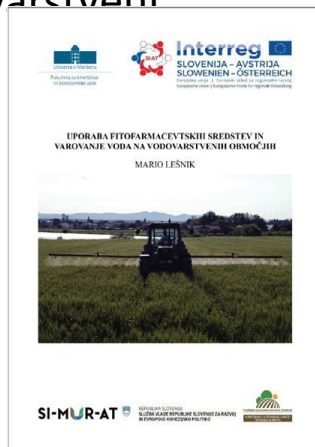
pink = Handlungsmöglichkeiten des Landwirts

Splošne prepovedi gnojenja



- Gnojenje z organskimi in mineralnimi gnojili je prepovedano na poplavljenih tleh, na tleh, nasičenih z vodo, na tleh, prekritih s snežno odejo, in na zamrznjenih tleh.
- Vnos gnojil v tla ali na tla je prepovedan na kmetijskih zemljiščih v zaraščanju ter na nerodovitnih in vodnih zemljiščih.
- Vnos tekočih organskih gnojil v tla ali na tla in preoravanje trajnega travinja sta prepovedana v razdalji 100 m (vse okrog) od objekta za zajem pitne vode, ki je vključen v sistem javne oskrbe s pitno vodo, če ni določen strožji vodovarstveni režim.
- Ob vodotokih je prepovedan vnos gnojil na priobalnih zemljiščih v tlorisni širini 15 m od meje brega voda 1. reda in 5 m od meje brega vode drugega reda (vode 1. reda v Pomurju so: Mura, Ledava, Ščavnica, Kučnica, Velika Krka, Mala Krka, Kobilski potok)

CC: Varovalni pasovi ob vodotokih morajo biti vzpostavljeni



Količinske in časovne prepovedi gnojenja po Nitratni uredbi

Časovne prepovedi gnojenja: celinsko podnebje

Vrsta gnojila	September	Oktober	November	December	Januar	Februar	Marec
Tečna organska gnojila	Izpolniti prepoved						
	Setev jarih žit, trav in TOS, dognojevanje ozimin						
Hlevski gnoj	Izpolniti prepoved						
	Zaščitni gnoj						
Mineralna gnojila	Izpolniti prepoved						
	Ozmine						

Osvobodila opozorila:
 Največji dovoljeni vnos: 40 kg N/ha
 Prekršitve: 10000 € za opozorilo, 30 dni, a najdlje do 15. decembra

Kmetijski inštitut Slovenije

- Gnojenje s tekočimi organskimi gnojili (gnojnico, gnojevko, bioplinsko gnojevko) je na kmetijskih zemljiščih prepovedano:
- od 15. novembra do 1. marca oziroma,
- od 15. novembra do 15. februarja, če gre za:
 - pripravo zemljišč za setev jarih žit, trav in travno-deteljnih mešanic ali
 - pomladansko dognojevanje ozimin.
- Gnojenje s hlevskim gnojem je na kmetijskih zemljiščih prepovedano:
- od 1. decembra do 15. februarja.
- Gnojenje z mineralnimi gnojili, ki vsebujejo dušik, je na kmetijskih zemljiščih prepovedano:
- od 15. oktobra do 1. marca oziroma,
- od 1. decembra do 15. februarja, v primeru gnojenja ozimin.
- Vnos dušika v tla v obliki mineralnih gnojil v času od 1. Sep. do začetka trajanja prepovedi ne sme presegati 40 kg N/ha.
- Določbe prejšnjih odstavkov ne veljajo za gnojenje kmetijskih rastlin v rastlinjakih.

Nitratna direktiva

Živinska gnojila

- zagotoviti skladiščenje za 6 mesecev.
- Letni vnos dušika iz živinskih gnojil ter vse druge vrste organskih gnojil (digestat, kompost ipd.) ne sme presegati 170 kg N/ha kmetijskih zemljišč v uporabi na ravni kmetijskega gospodarstva.
- Oddaja (ali predelava) presežkov živinskih gnojil, ko KMG presega dovoljeni letni vnos dušika 170 kg N/ha.
- Letni vnos dušika iz organskih gnojil na posamezno enoto rabe kmetijskih zemljišč – GERK ne sme presegati **250 kg N/ha**.
- Vodenje evidenc uporabe organskih in mineralnih gnojil (seznam enot rabe kmetijskih zemljišč, količino, čas in vrsto uporabljenih gnojil)

Nitratna direktiva

Priloga 3: OBRAZEC ZA ODDAJO IN PREJEM ŽIVINSKIH GNOJIL

ODDAJALEC			
Naslov kmet. gospodarstva Primek in ime/naziv			
Naslov naslova			
Jed.	KMG-MID	Datum	
Oddajam živinska gnojila in iztavljam, da sem/bom prevežal živinskih gnojil:			
☐ oddal drugemu kmetijskemu gospodarstvu ☐ odstranil v skladišče s predpisi o ravnanju z odpadki* ☐ prodal v različnih oblikah na trgu**			

(*) V tem primeru KMG-MID prejemalec ni potreben.

(**) V tem primeru podpis prejemnika ni potreben.

POZOR! Na enem obrazcu lahko oddajalec označi samo eno izjavo.

PREJEMNIK			
Naslov kmet. gospodarstva Primek in ime/naziv			
Naslov naslova			
Jed.	KMG-MID	Datum	

ODDANE ALI PREJETE KOLIČINE ŽIVINSKIH GNOJIL						
Izvor gnoja	Količina v m ³	Izvor gnojnice		Količina v m ³		
govedo		govedo				
drobnica		prašiči				
konji		Izvor gnojnice		Količina v m ³		
prašiči		govedo				
perutnina		prašiči				
		perutnina				
Ostaneek proizvodnje bioplina, kompost	Količina v m ³	kg N / m ³	Delež N iz živinskih gnojil		Prejel	
digestat					%	
kompost					%	

POZOR! V primeru, da oddajalec digestata ali komposta nima KMG-MID-a ali ni oddal zbirne vloge za ukrepe kmetijske politike, mora ta obrazec posredovati prejemnik digestata ali komposta in v rubriko "Prejel" vpisati DA.

Podatki, navedeni v tem obrazcu, se upoštevajo pri nadzoru izvajanja 6. in 6.a člena te uredbe, pri izvajanju ukrepov kmetijske politike ter pri ugotavljanju izpolnjevanja pogojev iz predpisa, ki ureja predpisane zahteve ravnanja ter dobre kmetijske in okoljske pogoje pri kmetovanju in vodenju evidenc o finančnih pomočeh za oddajalce ali prejemnike živinskih gnojil.

ODDAJALEC:	(podpis)	PREJEMNIK:	(podpis)
Datum:	dan mesec leto		

ARSKTRP-SNP-42/14

PRILOGA 4: EVIDENCA UPORABE ORGANSKIH IN MINERALNIH GNOJIL ZA TEKOČE KOLEKTORSKO LETO

GERK-PID	Domače ime GERK-a	Površina GERK-a (v arh)	Površina posamezne kmetijske rastline (v arh)	Vrsta kmetijske rastline	Organska gnojila*				Mineralna gnojila			
					Vrsta gnojila	Količina (t)	Datum gnojenja	Vrsta mineralnega gnojila	Količina (kg)	Datum gnojenja		
					1							
					2							
					3							
					4							
					5							
					6							
					7							
					8							
					9							
					10							
					11							
					12							
					13							
					14							
					15							
					16							
					17							
					18							
					19							
					20							
					21							
					22							
					23							
					24							
					25							
					26							
					27							
					28							
					29							
					30							

* organska gnojila so: živalska gnojila in druga gnojila organskega izvora, kakor so digestat, ostanki proizvodnje bioplina, kompost, rastlinski odpadki, blato iz čistilnih naprav, mulj, šota in druga gnojila v skladu s predpisom, ki ureja uporabo blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijah, in predpisom, ki ureja predelavo bioloških razgradljivih odpadkov in uporabo kompostov ali digestata

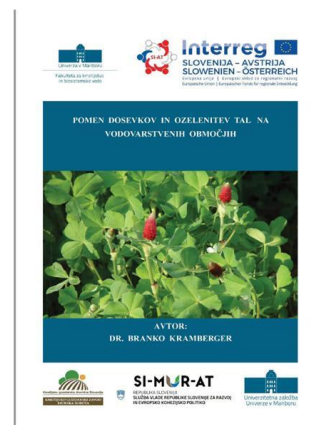
Mejne vrednosti vnosa dušika v tla (v kg N/ha)

Kmetijska rastlina	Pridelek t/ha	Mejna vrednost kg N/ha
Trajno travinje	6	160
Pšenica	5	150
Ječmen	4	120
Tritikala	4	120
Oves	3	110
Silažna koruza	41	240
Koruza za zrnje	7	240
Trave in travne mešanice	9	240
Travno-deteljne in deteljno-travne mešanice	9	170
Detelje in lucerna	9	40
Krompir	22	160
Oljna ogrščica	3	180
Vinska trta	7	110
Hmelj	2	220

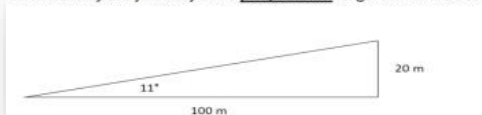
- Mejna vrednost vnosa dušika v tla je največja dovoljena količina dušika, ki jo za posamezno kmetijsko rastlino lahko vnesemo v tla brez gnojilnega načrta.
- Za poljščine in vrtnine se ta vrednost nanaša na obdobje od priprave tal za setev do spravila pridelka,
- v trajnih nasadih in na travnikih pa v obdobju enega koledarskega leta
- Skupni dušik pri gojenju se kontrolira le pri rastlinah iz preglednice.

Gnojenje na strmih zemljiščih

- Na strmih zemljiščih, ki so nagnjena k površinskim vodam, je treba odmerke organskih in mineralnih gnojil, ki vsebujejo dušik, razdeliti v več delov tako, da enkratni odmerek dušika ne presega **80 kg/ha**.
- Dodatne zahteve na strmih njivah, ki so nagnjene k površinskim vodam:
 - njiva mora biti razmejena s prečnimi ozelenjenimi pasovi ali
 - med njivo in površinsko vodo mora biti najmanj 15 m širok pas zemljišča, porasel z zeleno odejo ali drugimi kmetijskimi rastlinami, ali
 - njiva mora biti obdelana prečno na strmino ali
 - njiva mora biti čez zimo prekrita z zeleno odejo.



Strmo zemljišče je zemljišče s povprečnim nagibom nad 20 %



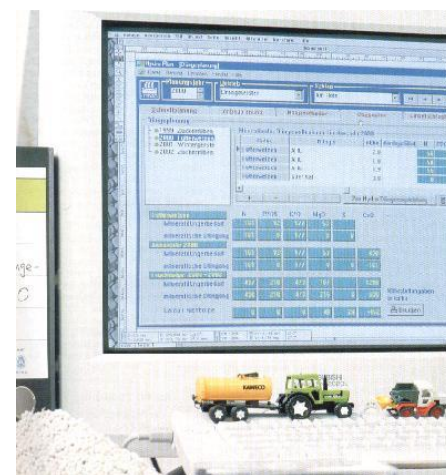
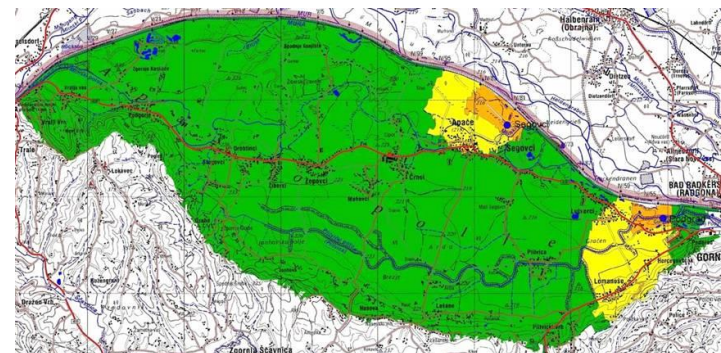
KOPOP - kmetijsko okoljska podnebna plačila za njive v Sloveniji

- Operacija je namenjena ohranjanju in spodbujanju nadstandardnih kmetijskih praks na njivskih površinah, ki predstavljajo višje zahteve od običajne kmetijske prakse.
- Namen je vzpostaviti ravnotežje med potrebo po pridelavi hrane in varovanjem okolja ter spodbuditi kmetijska gospodarstva (KMG), da bi s kmetijskimi zemljišči gospodarila na način, ki zmanjšuje vplive kmetovanja na okolje, prispeva k blaženju in prilagajanju podnebnim spremembam ter zagotavlja izvajanje družbeno pomembnih storitev in neblagovnih javnih dobrin.

ha njiv	Slovenija	Pomurje	ostal Slovenija
Ne uveljavljajo neposrednih plačil (NP)	10.104	4.467	5.637
Uvejavljajo samo neposredna plačila NP	102.744	18.027	84.717
NP in KOPOP - neposredna in okoljsko podnebna plačila	63.670	35.233	28.437
Skupaj ha njiv	176.518	57.727	118.791

Gnojenje na VVO

- Na celotnem vodovarstvenem območju Apaškega polja (VVO I, VVO II, VVO III) je obvezno gnojenje na podlagi gnojilnega načrta.
- Na ožjih VVO II in širših vodovarstvenih območjih VVO III je omejeno gnojenje z dušikom iz mineralnih gnojil:
- pri začetnem gnojenju enkratni vnos dušika z mineralnimi gnojili ne presega 60 kg N/ha,
- pri dognojevanju enkratni vnos dušika z mineralnimi gnojili ne presega 80 kg N/ha.
- Na najožjem vodovarstvenem območju VVO I veljajo strožje omejitve pri gnojenju!
- Prepovedano je gnojenje z gnojnico in gnojevko.
- Uporaba mineralnih gnojil, ki vsebujejo dušik, je prepovedana od spravila pridelka do 1. marca.
- Jeseni pred setvijo ozimnin je vnos dušika v tla z mineralnimi gnojili prepovedan.



Časovne in količinske omejitve gnojenja z dušikom (N) iz mineralnih gnojil na vodovarstvenih območjih Apaškega polja

Vir: "Nitratna uredba" (Ur.l.RS, št. 22/15, 12/17) in Uredba o vodovarstvenem območju

za vodno telo vodonosnika Apaškega polja (Ur.l.RS 59/07, 32/11, 22/13 in 79/15)

Največja dovoljena količina N iz mineralnih gnojil

VVO območje	vrsta kulture	obdobje (čas) gnojenja	kg N/ha
VVO I	kmetijska zemljišča	od spravila pridelkov do 1. marca	0
VVO I	ozimine	pred setvijo	0
VVO I	ozimine	dognojevanje	60
VVO I	zelenjadnice	pri začetnem gnojenju	40
VVO I	zelenjadnice	dognojevanje	60
VVO I	okopavine	pred setvijo	30
VVO I	okopavine*	1. dognojevanje*	NO ₃ talni test
VVO I	okopavine	dognojevanje	80
VVO I	trajno travinje	enkratni vnos	50
VVO I	trajni nasadi	enkratni vnos	60
VVO II in VVO III	kmetijska zemljišča	od 15. okt. - 1. marca	0
VVO II in VVO III	ozimine	do 1. decembra	40
VVO II in VVO III	ozimine	od 1.dec. - 15. feb.	0
VVO II in VVO III	okopavine, zelenjadnice	začetno gnojenje	60
VVO II in VVO III	vse kulture	dognojevanje	80

*Prvo dognojevanje okopavin se izvede na podlagi hitrega talnega nitratnega testa, ki se opravi enkrat za eno vrsto okopavine.

Stickstoffdüngung nach Richtwerten

- ÖPUL – Bio, UBAG, Vorbeugender Gewässerschutz, ...
- Strengere Werte als AP-Nitrat = SGD (davon abgeleitet)

ÖPUL - Maximale N-Bedarfswerte für Acker und Grünland (für UBAG, IP u. Bio)											Standard-P-Bedarfswerte für Ackerflächen				
Kultur	niedrige Ertragslage		mittlere Ertragslage		Ertragslage hoch 1		Ertragslage hoch 2		Ertragslage hoch 3		Ertragslagen für Phosphor (bei C-Versorgung)				
	Ertrag bis	max. N	Ertrag <	max. N	Ertrag >	max. N	Ertrag	max. N	Ertrag	max. N	niedrig	mittel	hoch 1	Kultur	
	t/ha	kg N / ha	t/ha	kg N / ha	t/ha	kg N / ha	t/ha	kg N / ha	t/ha	kg N / ha	P ₂ O ₅ kg / ha				
Weizen < 14 % RP	< 3,5	90	3,5 - 6,0	130	6,0 - 7,5	150	> 7,5	165	> 9,0		50	55	65	Weizen < 14 % RP	
Weizen >= 14 % RP	< 3,5	90	3,5 - 5,5	130	5,5 - 7,0	150	> 7,0	165	> 8,5		50	55	65	Weizen >= 14 % RP	
Durum	< 3,0	90	3,0 - 4,5	130	4,5 - 6,0	150	> 6,0	165	> 7,5		50	55	65	Durum	
Wintergerste	< 3,5	80	3,5 - 6,0	120	6,0 - 7,5	135	> 7,5	150	> 9,0		50	55	65	Wintergerste	
Triticale	< 3,5	80	3,5 - 6,0	110	6,0 - 7,5	120	> 7,5	130	> 9,0		50	55	65	Triticale	
Roggen	< 3,5	70	3,5 - 5,5	100	5,5 - 7,0	110	> 7,0	120	> 8,5		50	55	65	Roggen	
Sommerfuttergerste	< 3,5	70	3,5 - 5,5	100	5,5 - 7,0	110	> 7,0	120	> 8,5		50	55	65	Sommerfuttergerste	
Dinkel (entspelzt)	< 1,5	60	1,5 - 2,5	80	> 2,5	90	> 2,5	90	----		50	55	65	Dinkel (entspelzt)	
Hafer	< 3,5	70	3,5 - 5,0	90	5,0 - 6,5	100	> 6,5	110	> 8,0		50	55	65	Hafer	
Sommerbraugerste	< 3,5	50	3,5 - 5,0	70	5,0 - 6,5	80	> 6,5	80	---		50	55	65	Sommerbraugerste	
Körnermais	< 6,0	110	6,0 - 10,0	140	10 - 11,5	160	> 11,5	180	> 13,0		75	85	100	Körnermais	
Silomais (FM)	< 40	120	40 - 50	160	50,0 - 57,5	180	> 57,5	200	> 65,0		80	90	105	Silomais (FM)	
Körnererbse	< 2,5		2,5 - 4,5		> 4,5		> 4,5		----		60	65	75	Körnererbse	
Ackerbohne	< 2,0		2,0 - 4,5		> 4,5		> 4,5		----		60	65	75	Ackerbohne	
Sojabohne	< 1,5		1,5 - 2,5		> 2,5		> 2,5		----		60	65	75	Sojabohne	
Körnerraps	< 2,0	110	2,0 - 3,0	140	3,0 - 4,0	160	> 4,0	175	> 5,0		70	75	85	Körnerraps	
Sonnenblume	< 2,0	50	2,0 - 3,0	60	3,0 - 4,0	70	> 4,0	80	> 5,0		60	65	75	Sonnenblume	
Sudangras	< 40	120	40 - 50	160	50,0 - 57,5	180	> 57,5	200	---		70	90	100	Sudangras	
Zuckerrübe	< 45	80	45 - 60	110	60 - 70	130	> 70	140	> 80		75	85	100	Zuckerrübe	
Futtermübe	< 60	100	60 - 100	140	> 100	150	> 100	150	----		75	85	110	Futtermübe	
Speise + Industriekartoffel	< 25	100	25 - 35	130	35 - 45	150	> 45	170	> 55		60	65	75	Speise + Industriekartoffel	

MED MEJNIMI DOVOLJENIMI ODMERKI DUŠIKA NA HEKATER NA LETNEM NIVOJU SO MED AVSTRIJO IN SLOVENIJO MANJŠE RAZLIKE

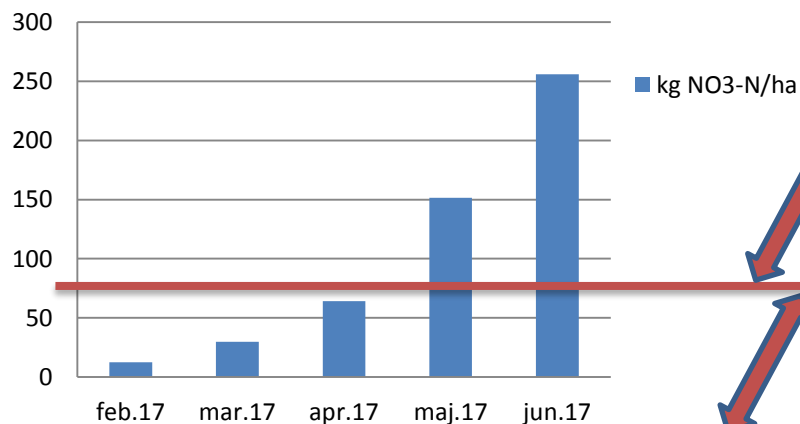
Hitri talni testi in hitri rastlinski testi – obvezna zahteva kmetijsko okoljsko podnebnih plačil KOPOP

V okviru obvezne zahteve POZ_NMIN se najpozneje do 30. junija tekočega leta izdelajo hitri talni testi oziroma hitri rastlinski testi na vsebnost nitratnega dušika – $\text{NO}_3\text{-N}$ za glavni posevek za kmetijske rastline navedene v prilogi 6 KOPOP uredbe (Ur.l.RS 16/16).

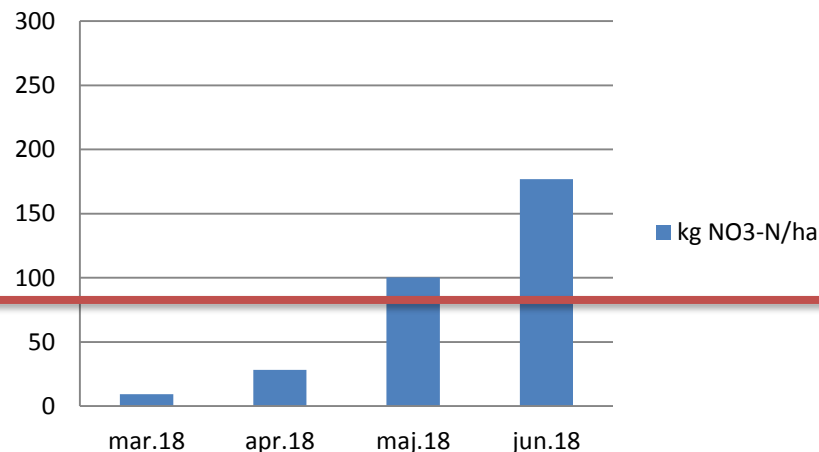
Za dovolj velik pridelek je **v fazi intenzivne rasti** potrebna dovolj velika koncentracija nitrata v tleh: **20 – 25 - 30 mg $\text{NO}_3\text{-N/kg}$ suhih tal**, kar pomeni, **60 - 90 kg N v obliki nitrata v globini ornice**.

PRIPOROČILO za vsak mg/kg pod ciljno vrednostjo damo 8 kg N/ha.

Povprečne vsebnosti nitrata na njivskih površinah v Pomurju, 2017, n=3189



Povprečne vsebnosti nitrata na njivskih površinah v Pomurju, 2018, N=2410



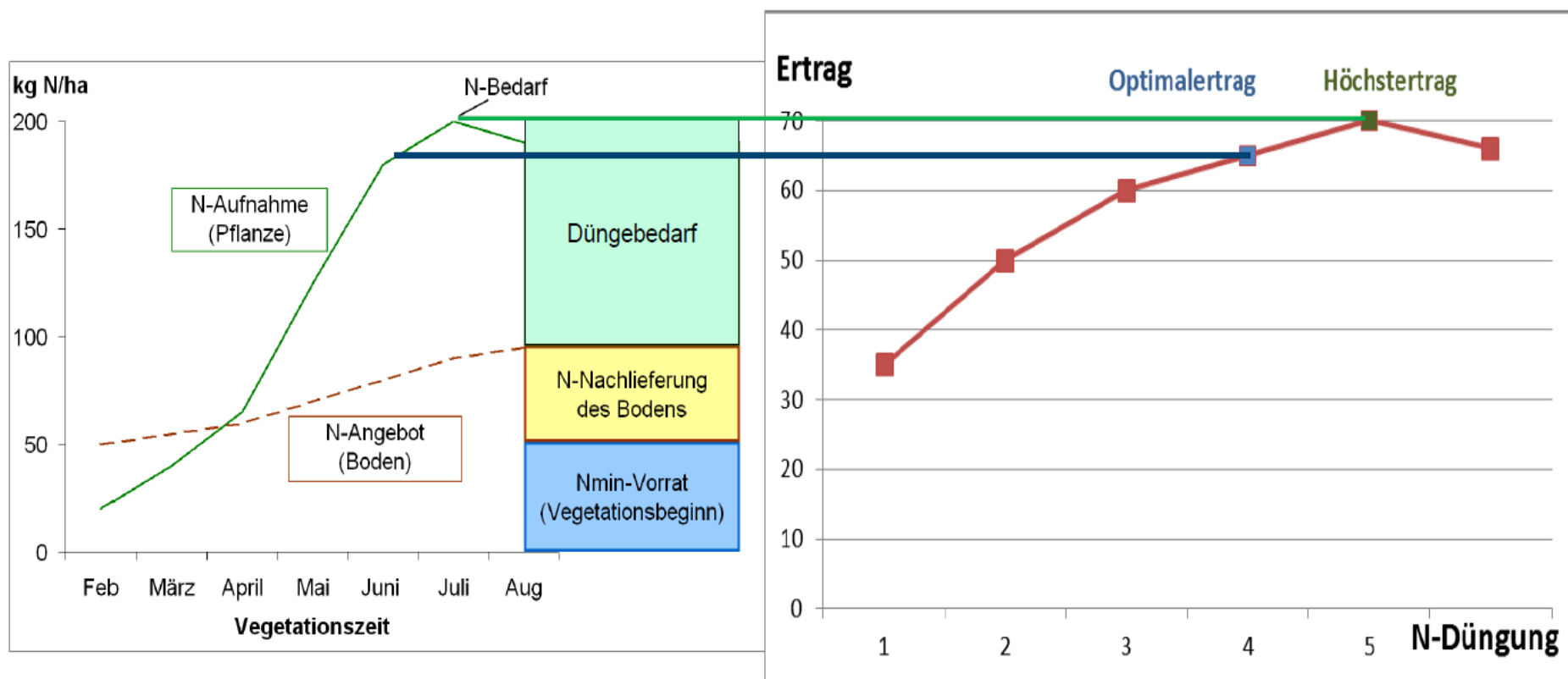
Prehitro sproščanje dušika glede na obseg porabe s strani poljščin ??????



Bedarfsgerechte N-Düngung

Teoretični koncept gnojenja

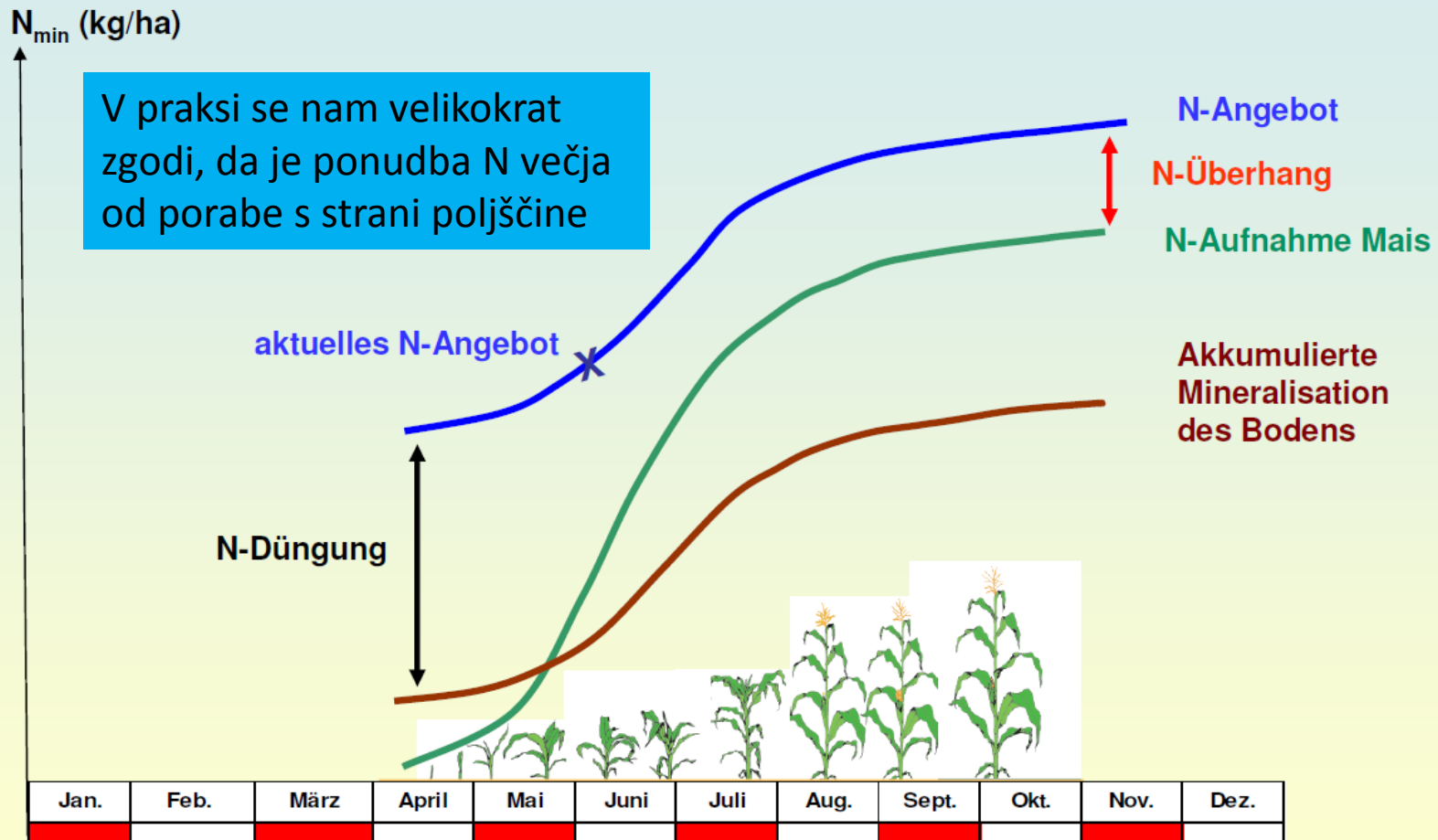
Gezielte N-Düngung unter Berücksichtigung des N-Bedarfs der Pflanze und des N-Angebot des Bodens



PRI GNOJENJU, KJER NAČRTUJEMO ZELO VELIKE PRIDELKE SE TVEGANJA ZA IZPIRANJE NITRATOV POVEČAJO ČE SE POLJŠČINE NE RAZVIJAJO PO NAČRTIH

N-Dynamik Mais, häufige Situation

INGUS



Spätfrühjahrs-Nmin (SFN)-Beprobung, zwischen den Reihen

- Obstaja VELIKO možnosti da vse omejitve, ki jih imamo ne zagotavljajo popolnega preprečenja prehoda dušika – nitrata v podtalnico ker:
 - 1) imamo uničeno strukturo tal, nizko vsebnost organske snovi in majhno mikrobno aktivnost
 - 2) imamo vremenske ekstreme, ki povzročijo ekstremno izpiranje v kratkem času ali pa ustavijo mikrobiološke procese v tleh in odvzem hranil s strani rastlin
 - 3) ker izvajamo neustrezno obdelavo tal
- **Odgovor:**
 - Brez spremembe lastnosti tal omejitve za VVO same po sebi ne dajejo rezultatov
 - V strukturno uničenih mikrobiološko neaktivnih tleh odvzem dušika ni takšen, kot pričakujemo v modelih (priporočeni odmerki so nepravilni – preveliki)
 - Odvzem s strani poljščine je običajno manjši kot načrtujemo, zato se pojavijo presežki, ki so izpostavljeni izpiranju
 - Če se poljščina ni mogla dobro razvijati ni porabila dodanega dušika in po žetvi se pojavijo presežki
 - Če takoj po žetvi ni mikrobne aktivnosti ali aktivnosti dosevkov se viški N ostali po žetvi sprostijo v podtalnico

Humosni del tal moramo ustrezno vzdrževati – prehitro zgorevanje humosa zaradi intenzivne obdelave tal lahko ima neposredne učinke na sproščanje dušika v podtalnico

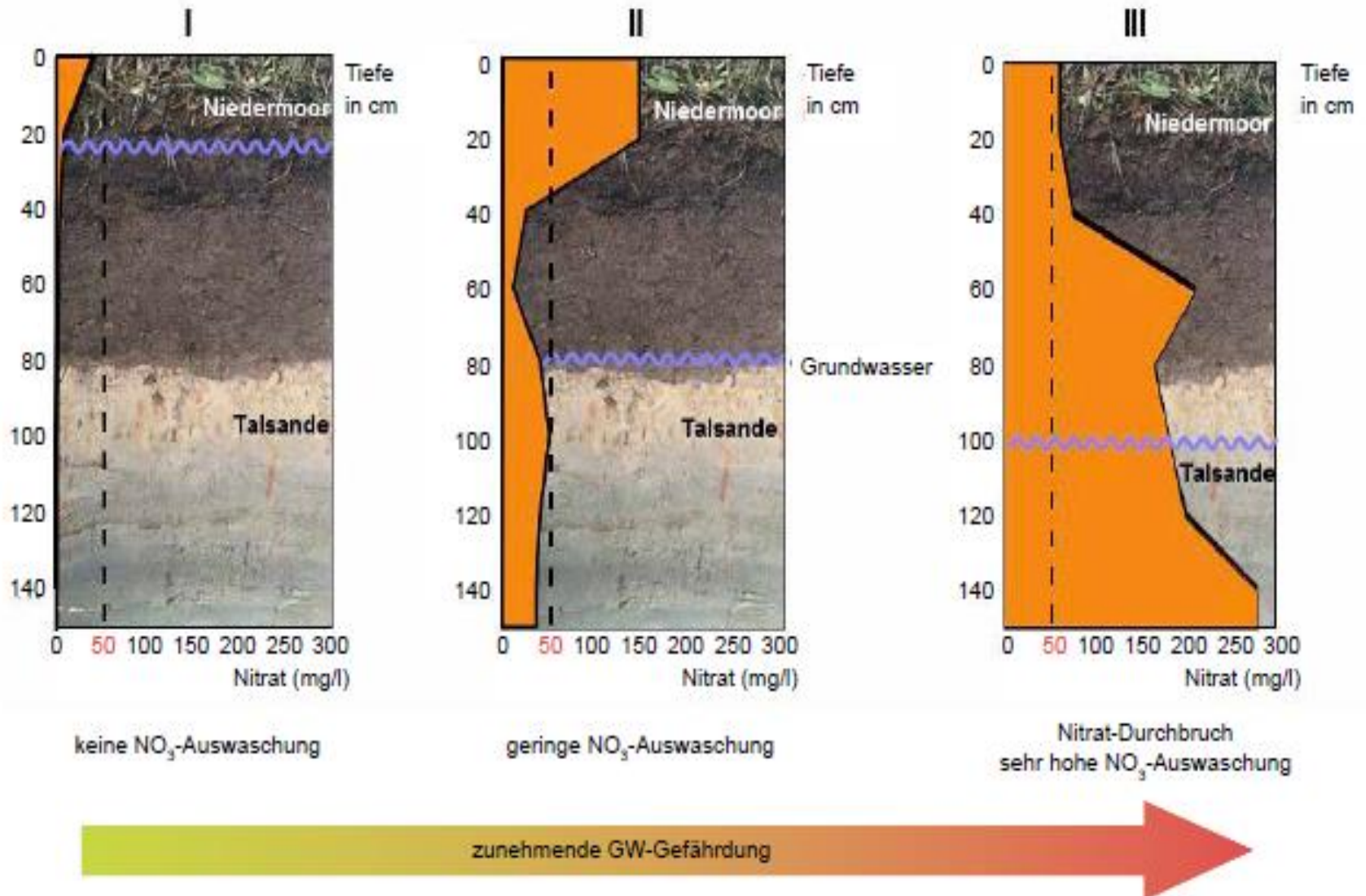
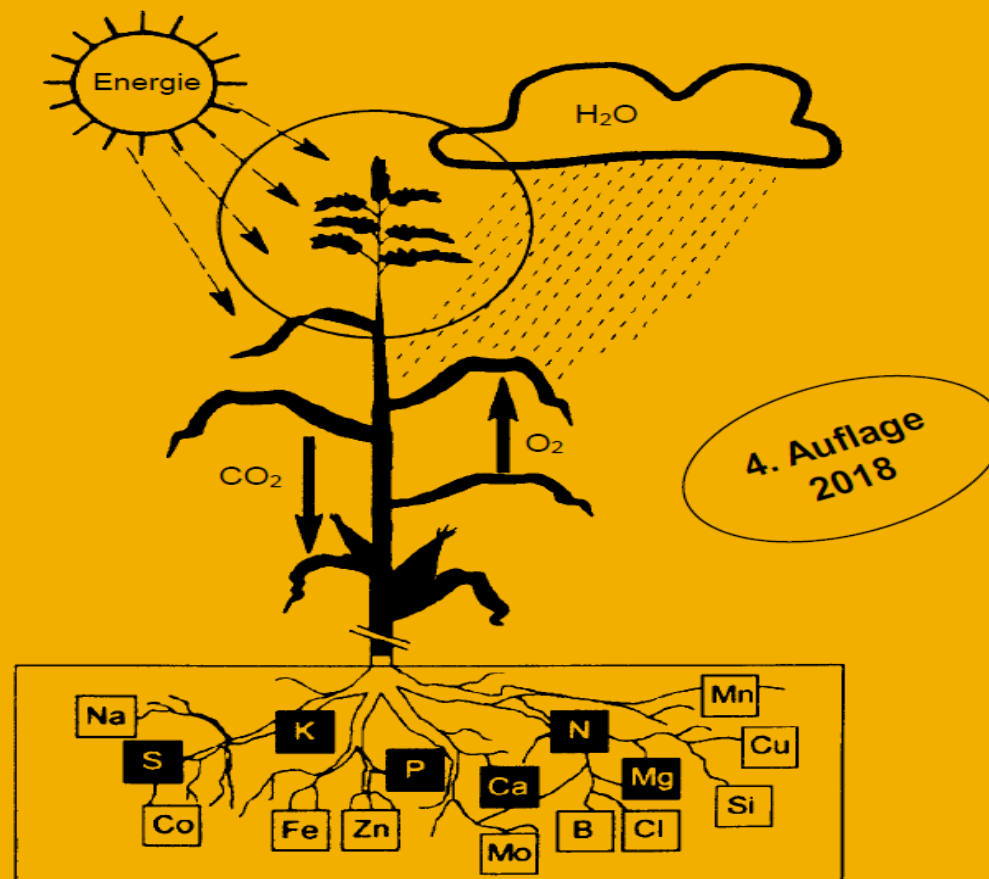


Abb. 28: Degradation humusreicher Böden und Gefährdung für das Grundwasser

INFORMATIONEN ZUR DÜNGUNG

FÜR AGRARHANDEL UND BERATUNG IM PFLANZENBAU



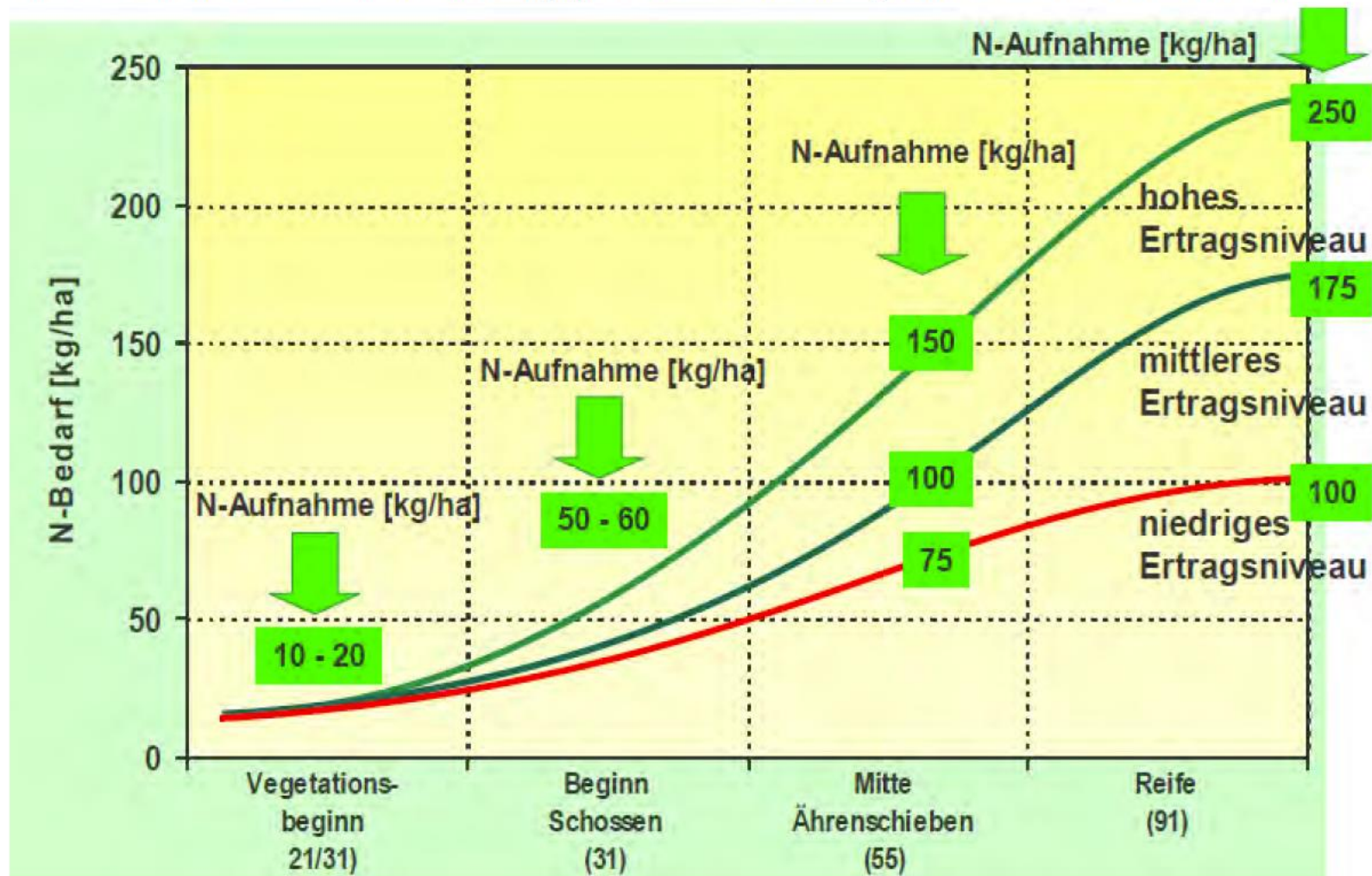
Landesarbeitskreis Düngung
Baden-Württemberg



N-Düngerbedarfsermittlung Beispiel Winterweizen

Primer običajnega koncepta –
višina dodanega N glede na
pričakovan pridelek

Abb. 2: Stickstoff-Bedarf in Abhängigkeit von dem Ertragsniveau bei Winterweizen



Die Düngbedarfsermittlung für Stickstoff auf Ackerland nach der aktuellen DüV von 2017 errechnet sich wie folgt am **Beispiel**: A-Weizen, Ertragsniveau 70 dt/ha

N-Bedarfswert in kg N/ha		230
+ / -	Korrektur N-Bedarfswert in kg N/ha (Ertragsniveau im Mittel der letzten drei Jahre)	- 15 (70 <u>dt</u> /ha)
-	<u>N_{min}</u> -Gehalt (eigene Untersuchung oder Richtwerte (0 – 90 cm))	60
-	N-Nachlieferung aus dem Boden (> 4,5 % Humus: -20 kg N/ha ≤ 4,5 % Humus: kein Abzug)	+/- 0
-	N-Nachlieferung aus der organischen Düngung des Vorjahres (10 % vom Gesamt N)	keine org. D.
-	N-Nachwirkung von Vor- und Zwischenfrüchten	-10 (VF: Raps)
= N-Düngebedarf		145 N

Quelle: gemäß DüV 2017

Siehe dazu auch zum Vergleich von Bedarfswerten die Tabelle 4 (Seite 11) und die Anhangstabelle 1 (Seite 96).

Primer korekcijskih faktorjev za prilagoditev odmerka dodanega N glede na razmere na njivi

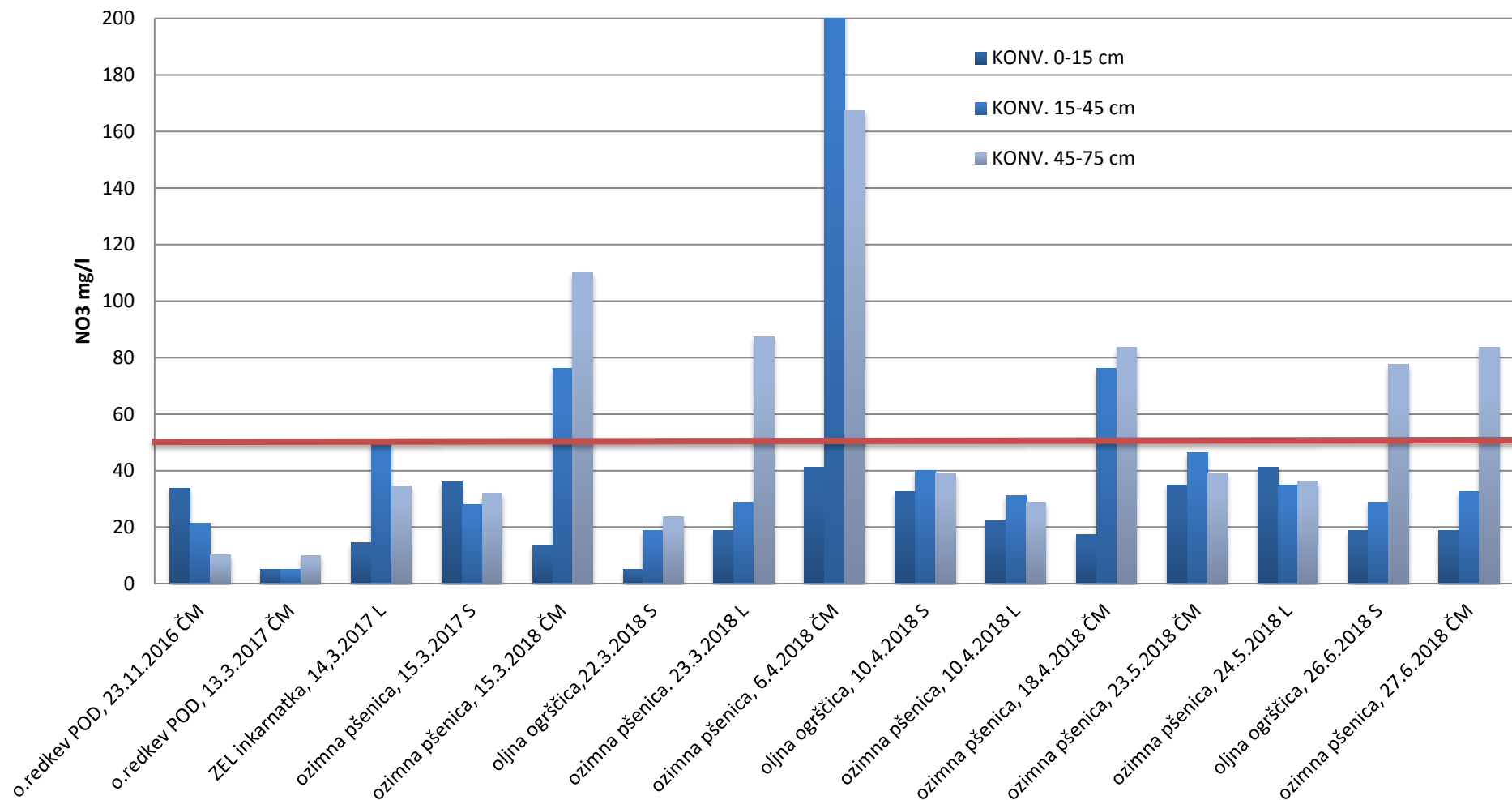
Morali bi obstajati še drugi korekcijski faktorji;

- Struktura tal
- Način setve
- Srednjeročna vremenska napoved (3 - 4 tedne)
- DODATNI PARAMETRI RODNOSTNEGA POTENCIALA TAL

SI-MUR-AT

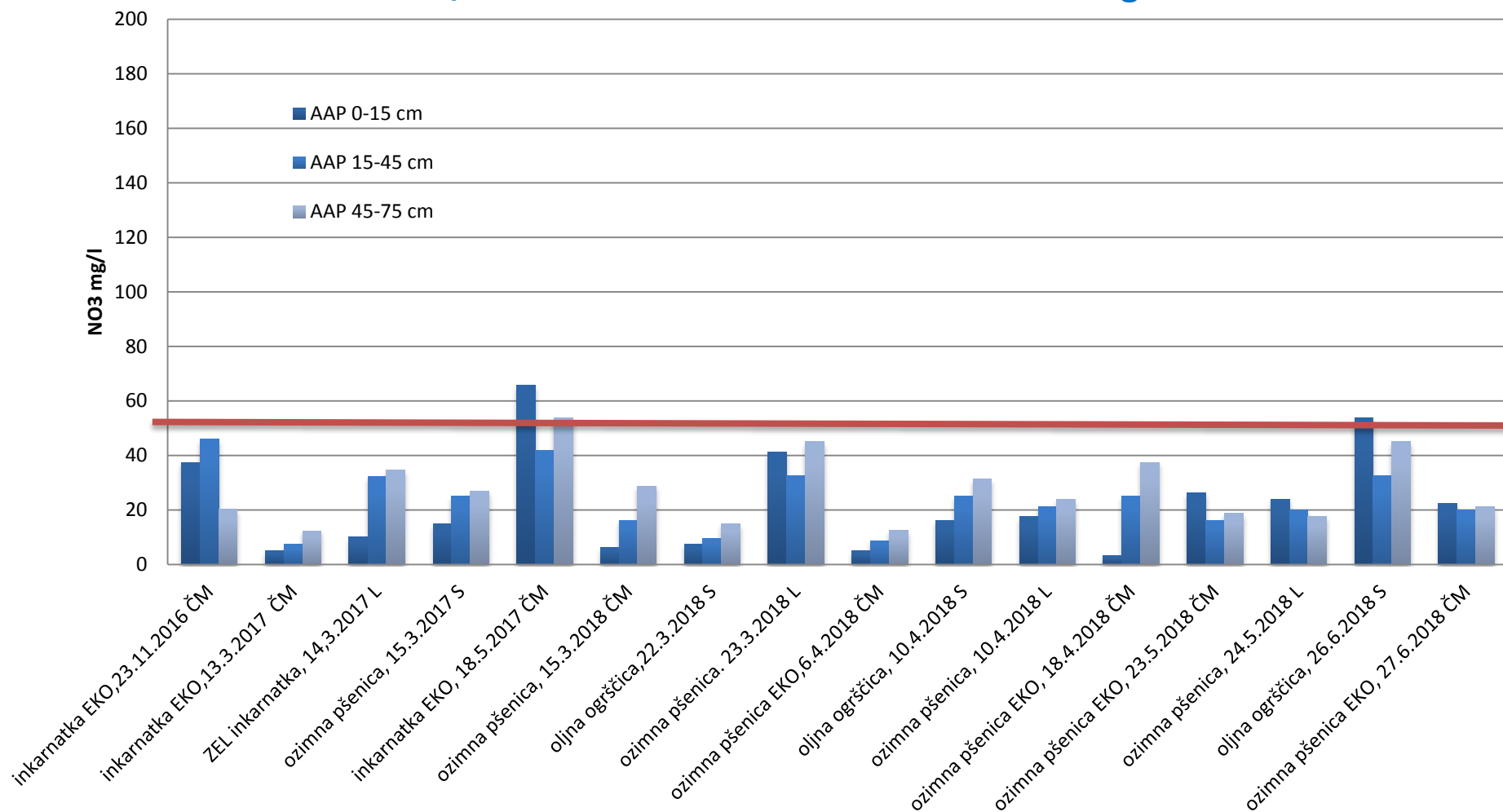
- Nekateri rezultati iz poskusov izvedenih v okviru SIMURAT projekta
- Ali konzervirajoča obdelava tal zmanjša izpiranje nitratov v podtalnico ???
- Ali konzervirajoča obdelava tal omogoča takšen ekonomski rezultat, da je realna opcija ukrepa za zmanjšanje izpiranja nitratov v podtalnico???

Vsebnost nitratov v perkolatu na poskusnih poljih SI-MUR-AT / Nitratgehalt im Sickerwasser in den SI-MUR-AT Testfeldern Konvencionalna praksa / Konventionelle Praxis



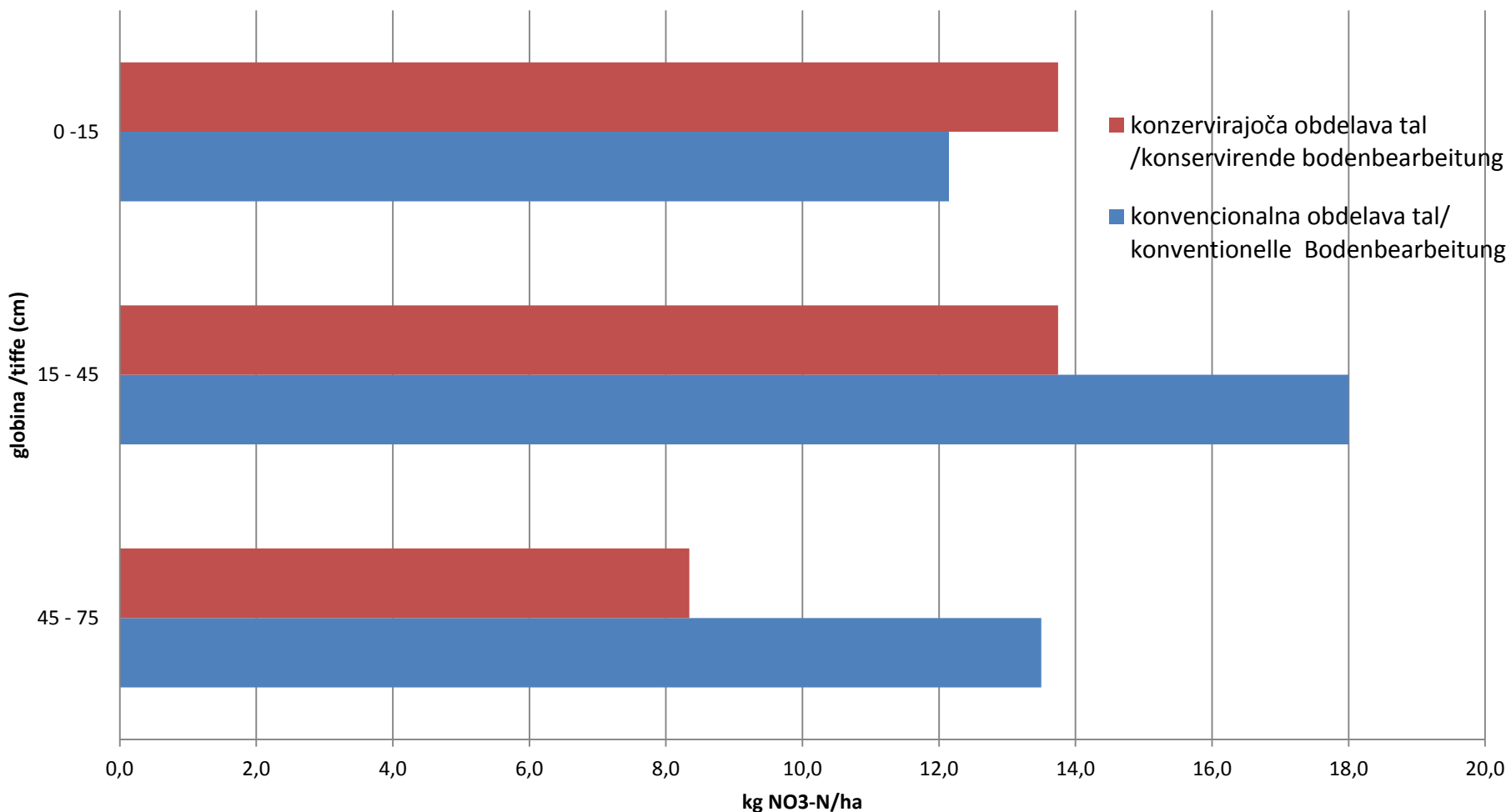
Ti podatki niso ekvivalentni s koncentracijo v podtalni vodi v večjih globinah
Nakazujejo možnost preseženih vrednosti nitrata v podtalni vodi

Vsebnost nitratov v perkolatu na poskusnih poljih SI-MUR-AT/ Nitratgehalt im Sickerwasser in den SI-MUR-AT Testfeldern AAP / ALP – konservierende bodenbearbeitung



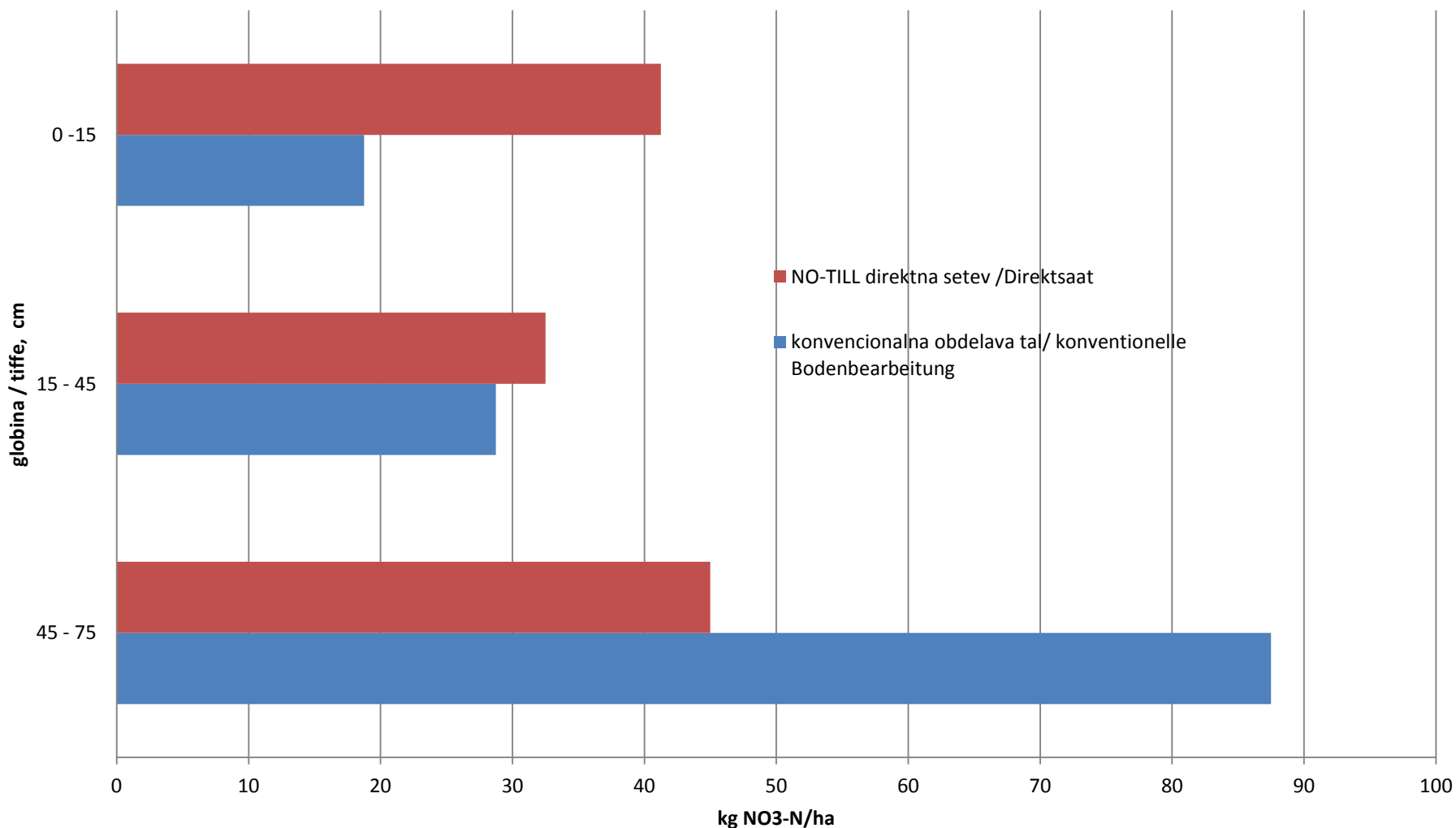
Podatki kažejo na majhne možnosti za pojav preseženih vrednosti nitratov v podtalni vodi pod njivami, kjer se izvaja alternativna praksa obdelovanja tal

**Povprečne vsebnosti nitratnega dušika v tleh na poskusnih poljih SIMURAT
2016 - 2018, glede na postopek obdelave tal/
Durchschnittliche Nitratstickstoff gehalte im Boden in den SI-MUR-AT Testfeldern 2016 -
2018, nach dem Bobenbearbeitung system**



PRI KONZERVIRAJOČI OBDELAVI JE V GLOBJIH PLASTEh BISTEVNO MANJ NITRATA

**Vsebnost nitratnega dušika v tleh na poskusnem polju SI-MUR-AT /
Nitratstickstoff gehalt im Boden in den SI-MUR-AT Testfeld,
ozimna pšenica/ Winterweizen, Lutverci, 23.3.2018**



PRI NO-TILL OBDELAVI JE V GLOBJIH PLASTEH BISTEVNO MANJ NITRATA

SIMURAT PROJEKT - AKTIVNOST MANAGIRANJE GNOJENJA

SPLOŠNA SPOROČILA ZA OZAVEŠČANJE GLEDE ALTERNATIVNIH NAČINOV KMETOVANJA NA VODOVARSTVENIH OBMOČJIH, KI OMOGOČAJO DOBER KOMPROMIS GLEDE EKONOMSKIH IN EKOLOŠKIH UČINKOV KMETOVANJA

NEKATERE UGOTOVITVE IZ PROJEKTA

ODNOS DO GNOJENJA Z DUŠIKOM PRI PRIDELOVALCIH

- MAJHEN DEL PRIDELOVALCEV ŠE VENDO MISLI, DA S POVEČANJEM ODMERKOV DUŠIKA LAHKO POVEČAJO PRIDELEK TUDI NA TLEH, KJER IMAMO TEŽAVE S PARAMETRI RODOVITNOSTI (ZBITOST TAL, MALO ORGANSKE SNOVI, NEUSTREZEN pH, REDEK SKLOP POLJŠČINE,)
- NESTREZEN NAČIN VZORČENJA OB NEPRAVEM ČASU ZA IZVEDBO TALNIH NITRATNIH IN RASTLINSKIH TESTOV PRI DELU PRIDELOVALCEV VODI V NAPAČNE ODLOČITVE PRI UPORABI DUŠIČNIH GNOJIL

OZAVEŠČANJE:

- PRAVILNA UPORABA DUŠIČNIH GNOJIL IMA VELIK VPLIV NA EKONOMSKI REZULTAT
- S POVEČANO PORABO DUŠIČNIH GNOJIL NI MOŽNO ODPRAVITI SLABE RODOVITNOSTI TAL
- ZA BOLJŠE ODLOČANJE O ODMERKIH DUŠIČNIH GNOJIL JE POTREBNO NADGRADITI MODELE ZA SVETOVANJE S PARAMETRI OBDELAVE TAL, SREDNJEROČNO VREMENSKO NAPOVEDJO IN NAREEDITI **SPLETNO DOSTOPEN KATASTER RODNOSTNEGA POTENCIALA TAL**
- SISTEM DOGNOJEVANJA Z DUŠIKOM SE V SISTEMIH KONZERVIRAJOČE OBDELAVE NEKOLIKO SPREMENI (DRUGAČNI TERMINI IN DRUGAČNI ODMERKI – VPLIVI TEMPERATURE TAL)
- KONZERVIRAJOČI SISTEMI OBDELAVE TAL ZMANJŠAJO IZGUBE DUŠIKA

NEKATERE UGOTOVITVE IZ PROJEKTA

SISTEM UPORABE GNOJEVKE

-V SLOVENIJI NA OBMOČJU MURE NIMAMO VEČ ZELO VELIKIH FARM, KI BI IMELE VELIKE PRESEŽKE GNOJEVKE IN ZATO NI VELIKEGA PRITISKA, KAKO GNOJEVKO USTREZNO APLICIRATI NA NJIVE

-EKONOMSKO VSPODBUJEMO NAKUP VSE OPREME, KI OMOGOČA INKORPORACIJO GNOJEVKE PRED SETVIJO, MED SETVIJO ALI INKORPORACIJO MED VRSTAMI PRI ŽE VZNIKLIH POLJŠČINAH

OZAVEŠČANJE:

- GNOJEVKE SO VISOKO VREDNO GNOJILO LE OB PRAVILNI UPORABI
- PRI NEPRAVILNI UPORABI ONESNAŽUJEMO OKOLJE IN TUDI NAREDIMO STRES NA POLJŠČINAH IN POKVARIMO MIKROBIOLOŠKO RAZVNOTEŽJE V TLEH (LAHKO CELO POVEČAMO BLOKADO FOSFORJA, LAHKO POVZROČIMO MIKRO ZASLANJANJE)
- GNOJEVKE SO NARAVI MANJ PRIJAZNO ORGANSKO GNOJILO KOT GNOJ
- ČE ŽELIMO NA LETNEM NIVOJU NA HEKATER APLICIRATI VELIKO GNOJEVKE POTREBUJEMO VELIKO MIKROBNO AKTIVNOST V TLEH IN POTREBUJEMO DOBRO RAZVITE DOSEVKE Z GLOBOKIM KORENINSKIM SISTEMOV, KI SO AKTIVNI POLETI IN TUDI POZNO JESEN
- TOPLE JESEN IN DOSEVKI SO PRILOŽNOST ZA POVEČANO APLIKACIJO GNOJEVKE
- SPROŠČANJE DUŠIKA IZ GNOJEVKE MORA BITI POSTOPNO MIKROBNO REGULIRANO IN TO LAHKO OMOGOČIMO PRI APLIKACIJI GNOJEVKE NA NJIVO PRED OBDELAVO ZA MULCH SETVE

Düngung

Gülle in den stehenden Mais – Tabu oder Teil der Lösung?

Seit gut zehn Jahren praktiziert das Lohnunternehmen Kanjahn im niedersächsischen Cantrup / Neuenkirchen wie auch einige andere Lohnunternehmer für Kunden ein professionelles Gülle-Management im Mais. Das Konzept könnte zur Entspannung rund um die Gülle-Debatte beitragen. Was sind die Erfahrungen?



Mais- und die Gülle-Düngung

Mais ist mehr als andere Kulturpflanzen in der Lage, Nährstoffe aus organischen Verbindungen effektiv zu nutzen. Der aus der organischen Düngung freigesetzte Stickstoff wird effizient genutzt. Ab dem 6. bis 9. Blatt beginnt der Wachstumsschub und der Bedarf an Nährstoffen steigt. Gleichzeitig ist die Wurzel soweit ausgebildet, Nährstoffe intensiv aufzunehmen und umzusetzen. Unter optimalen Bedingungen treffen der Zeitpunkt des Hauptnährstoffbedarfs und der Hauptmineralisation zeitlich aufeinander.

Die positive Wirkung der organischen Düngung auf die Nährstoffverfügbarkeit ist bekannt. Sie fördert die biologische Aktivität und damit die Mineralisierung organischer Phosphate und bewirkt einen gewissen Schutz des verfügbaren Phosphors vor der Festlegung in schwerlösliche P-Verbindungen.



Gut 20.000 Kubikmeter

UPORABA NOVIH MODERNIH TIPOV GNOJIL – TAM, KJER GNOJEVKA NI PRIMARNI PROBLEM

- KMETOM SE GNOJILA S POČASNIM SPROŠČANJEMN ZDIJO PREDRAGA IN JIH ZATO NE UPORABLJAJO VELIKO
- V PRIMERIH KO IMAJO TLA MALO ORGANSKE SNOVI IN MAJHNO MIKROBIOLOŠKO AKTIVNOST SE LAHKO ZGODI, DA SE V SUŠNIH RAZMERAH V ZAČETKU RASTI SPOROSTI PREMALO DUŠIKA IN NASTANE MANJŠA IZGUBA PRIDELKA (PREDSVEM ŽITA)
- PREHOD IZ NITRATNIH GNOJIL NA AMONIJSKA GNOJILA JE ZELO OMEJEN

OZAVEŠČANJE:

- POTREBNO JE DODATNO ZNANJE O UPORABI GNOJIL S POČASNIM SPROŠČANJEM
- PRI NOVIH GNOJILI S POČASNIM SPROŠČANJEM LAHKO KOMPENZIRAMO VIŠJO CENO Z MANJŠO KUMULATIVNO PORABO DUŠIKA NA HEKTAR LETNO
- ČE KMETIJE NIMAJO VELIKE KOLIČINE GNOJEVKE JE MOŽEN PREHOD NA UPORABO POČASISPROŠČAJOČIH AMONIJSKIH GNOJIL ZA DOGNOJEVANJE V TEKOČI OBLIKI (TAKO IMENOVANI CULTAN SISTEMI - *Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition*, deutsch: *kontrollierte Langzeitammoniumernährung*)
- TI SISTEMI SO LE POGOJNO UPORABNI NA ZELO PEŠČENIH ZEMLJIŠČIH IN NA ZEMLJIŠČIH KI IMAJO MAJHNO PUFERSKO SPOSOBNOST ZA REGULACIJO pH IN PROSTEGA ŽVEPLA

Flüssigdünger als interessante Alternative

- Höhere Wirksamkeit als Granulate im Trockenfeldbau
- Flüssigdünger kann die Logistik vereinfachen
- Einfache Dosierung und exakte Mengenregelung



Getreideaussaat mit Condor 15001 mit 6000 Liter Flüssigdüngerkart



Maisaussaat mit EDX 9001-2C

- NOVE TEHNIČNE REŠITVE:

- NOVE SEJALNICE ZA SETEV NA NJIVAH S KONZERVIRAJOČO OBDELAVO Z DRUGAČNIM NAČINOM ODLAGANJA POČASI SPROŠČAJOČIH MINERALNIH GNOJIL
 - NOVI SENZORSKO VODENI TROSILCI ZA PRILAGODITEV ODMERKA GNOJILA ŠTEVILU RASTLIN IN FIZIOLOŠKEMU STANJU POLJŠČIN
 - NOVE SENZORSKO VODENE ŠKROPILNICE ZA LISTNO DOGNOJEVANJE Z DUŠIKOM
 - NOVI STROJI ZA INKORPORACIJO GNOJEVKE V TLAH OB SETVI ALI PO SETVI MED VRSTE
 - (ni izgub NH_3 in hitro delovanje ker mikrobi dokaj hitro sprostijo dušik)
 - (pri obsežnih padavinah ni obsežnega izpiranja)
 - NOVI STROJI ZA INKORPORACIJO GNOJEVKE IN SETEV STRNIŠČNIH DOSEVKOV
-
- OZAVEŠČANJE:
 - NA VELIKIH KMETIJAH SE NAKUP NOVE STROJNE TEHNIKE EKONOMSKO HITRO POVRNE
 - NAMAKLNI SISTEMI OMOGOČAJO BOLJŠI RAZVOJ STRNIŠČNIH DOSEVKOV S ČEMER IMAMO BOLJŠI NADZOR NA PORABO VIŠKOV DUŠIKA PO ŽETVI



Minderung von Nitratausträgen in Trinkwassereinzugsgebieten durch optimiertes Stickstoffmanagement

Düngung mit Pflanzensensoren - Die Pflanze fragt was sie an Nährstoffen braucht

F.-X. M a i d l

Lehrstuhl Ökolog. Landbau und Pflanzenbausysteme, Weihenstephan

Fachsymposium „Wasserschutz – eine Herausforderung für die Landwirtschaft“ am 26.10.2016



Yara ALS

Sensorsysteme verschiedener Hersteller



NT Greenseeker, USA

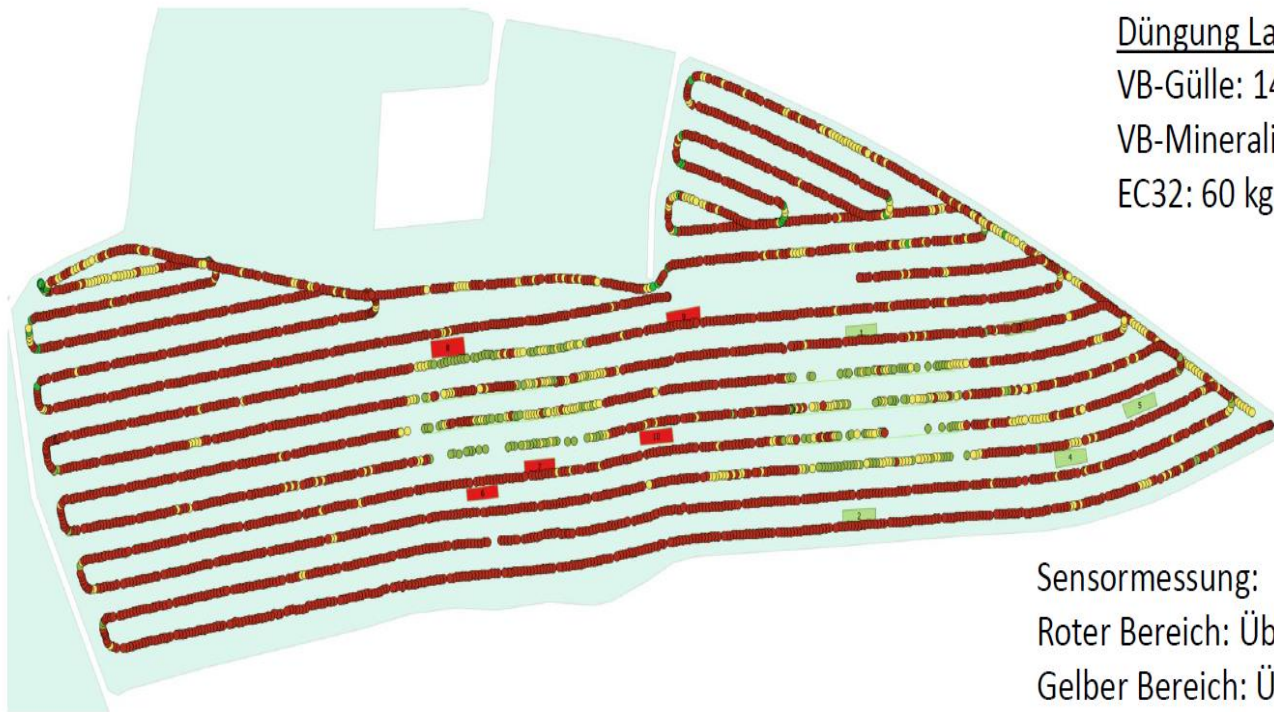


Multispektralsensor TUMA 220-2014



Fritzmeier Isaria mit TUMA Düngesystem

Sensormessung Traktor Gerste – EC 65, Standort hohe N-Nachlieferung



Düngung Landwirt:

VB-Gülle: 14m³/ha

VB-Mineralisch: 65 kg N/ha (ASS)

EC32: 60 kg N/ha (Alzon)

Sensormessung:

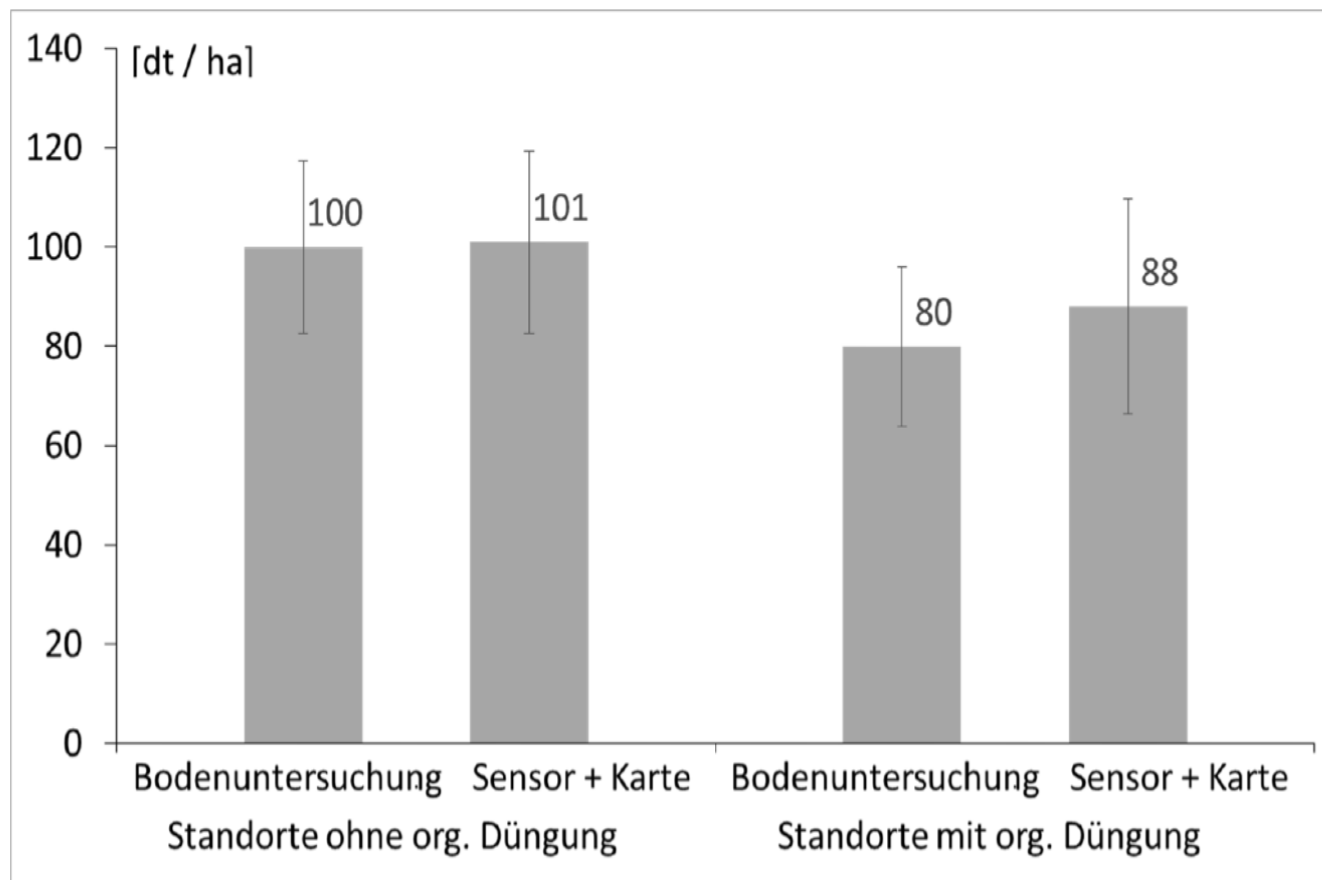
Roter Bereich: Überversorgt (>50 kg N/ha)

Gelber Bereich: Überversorgt (50 – 0 kg N/ha)

Grüner Bereich: Einfluss durch Versuchsbereich

Ertrag	Protein	Düngemenge gesamt	N-Aufnahme Korn	N-Saldo
94 dt / ha	13 %	209 kg N/ha	183 kg N/ha	26 kg N/ha

Winterweizenerträge bei Düngung nach Bodenuntersuchung mit Sensordüngung auf Standorten mit und ohne organischer Düngung (Hohenthann 2015)



Düngung in Bodenbearbeitung und Saat

— Chancen zur Steigerung der Düngeneffizienz



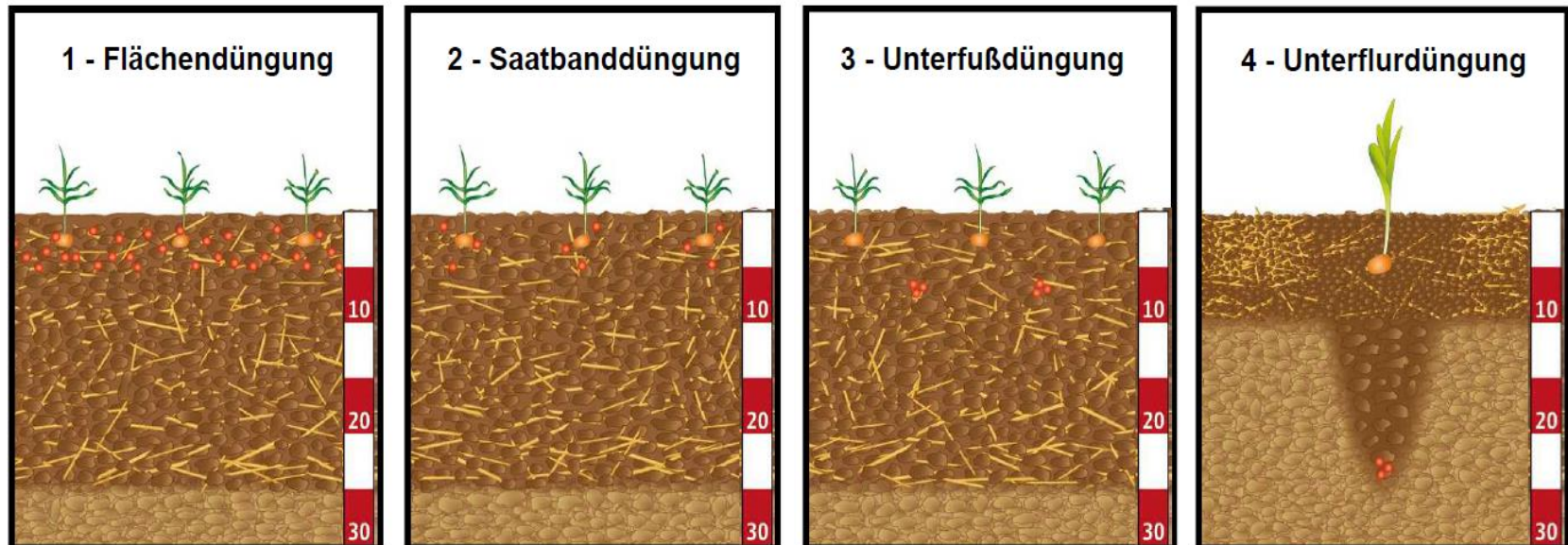
Dipl.-Ing. agr. Stefan Kiefer
Leitung Produktmanagement

AMAZONE

Sichtbare Ineffizienz der Düngung



Die Technik bringt den Dünger dorthin, wo der Pflanzenbauer ihn möchte



Absetzige Verfahren:

- 1 - Flächendüngung mit nachfolgender Einarbeitung
- 4 - Unterflurdüngung in der Bodenbearbeitung

Aussaat
Aussaat

Integrierte Verfahren mit Düngung und Saat in einer Überfahrt

- 1 – Flächendüngung
- 2 – Saatbanddüngung (Single Shoot)
- 3 – Unterfußdüngung (Double Shoot)
- 4 – Unterflurdüngung (Double Shoot)



**Zunehmende
Technische
Komplexität
=
Kosten**

Westeuropa: Silomais in viehstarken Regionen

Reihenweite 75 cm, Ertragserwartung 40-50 t/ha

Etabliertes Verfahren

- Intensive Bodenbearbeitung zur Einarbeitung der organischen Düngung
- Unterfußdüngung zur Saat

+ Sichere hohe Erträge

- P-Saldo kritisch

Modernes Verfahren

- Unterflur-Depotdüngung mit stabilisiertem Dünger
- „Mikrodünger“ als Saatbanddüngung

+ Hohe Erträge mit weniger P-Düngeraufwand

+ P-Saldo verbessert



Amazone ED mit Unterfußdüngung und Mikrogranulatdosierer



Vogelsang Xtill bei der Gülleeinbringung

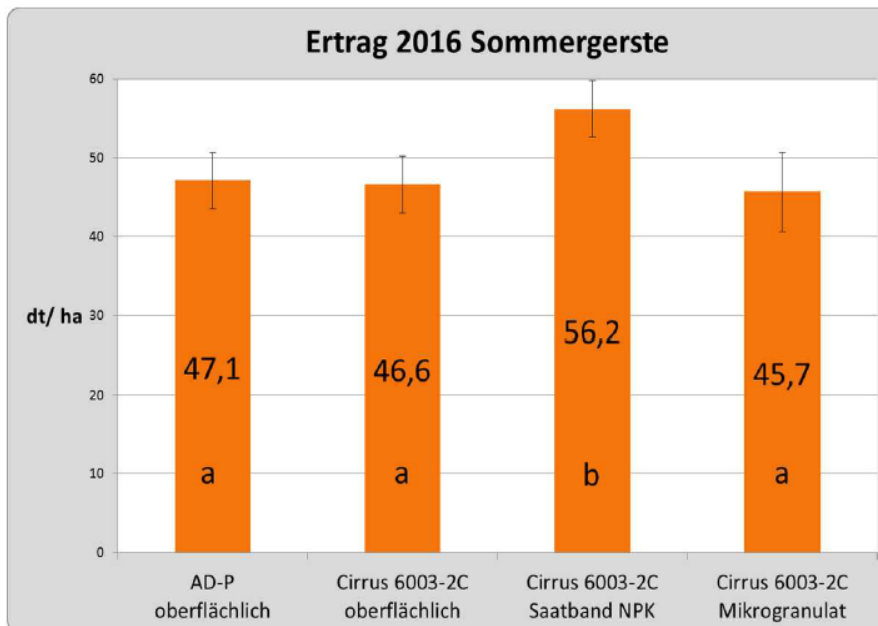


Amazone EDX – Aussaat nach Gülle StripTill

Versuchsergebnisse Sommergerste Dänemark

Versuchsanlage 2015 nach Pflugfurche (4 Wiederholungen, randomisiert)

	Sätechnik	Düngerposition	Düngerart	Stickstoffmenge		Düngermenge		kg N / dt
1	AD-P	Oberfläche	NPK 18-4-14		115 kg N/ha		638 kg	2,44
2	Cirrus 6003-2C	Oberfläche	NPK 18-4-14		115 kg N/ha		638 kg	2,47
3	Cirrus 6003-2C	Saatbanddüngung 2. Gabe: Oberfläche	NPK 18-4-14 NPK 18-4-14	50 kg N/ha 65 kg/ha	115 kg N/ha	277 kg 361 kg	638 kg	2,05
4	Cirrus 6003-2C	Saatbanddüngung 2. Gabe: Oberfläche	MICROSTAR PMX NPK 18-4-14	3 kg N/ha 95 kg N/ha	98 kg N/ha	30 kg 527 kg	537 kg	2,14

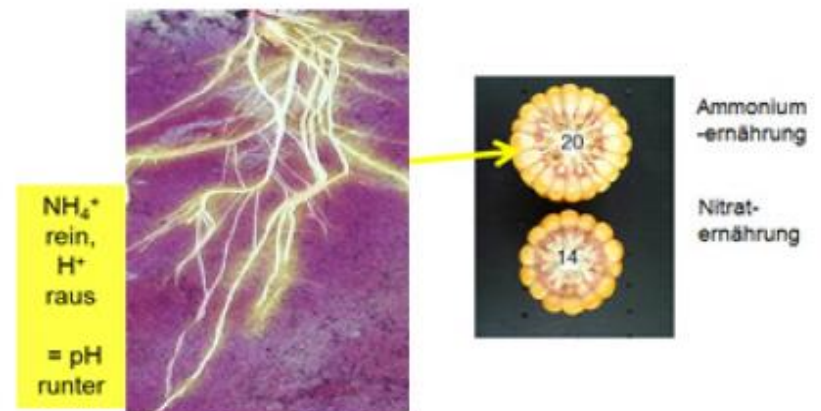


- Höhere Erträge durch NPK-Saatbanddüngung gegenüber Oberflächendüngung
- Saatbanddüngung mit Mikrogranulat erzielte gleich hohe Erträge wie Oberflächendüngung bei geringerer N-Menge
- Düngereffizienz bei NPK Saatband am höchsten
- Vorteil der Logistik für Mikrogranulat zur Saat

Quelle: Schiemann (2016) Optimering af såning med placering af mikrogødning

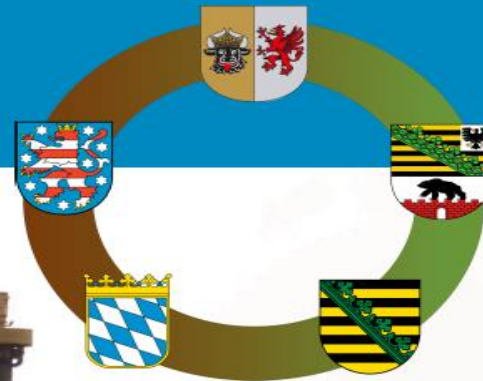
AKTIVE Maßnahmen:

4. Gülle-Strip-Till mit Nitrifikationshemmstoff:



Ergebnisse der verschiedenen Versuchsstandorte

Gülle-Strip-Till





(1) Ammoniumbetonte Stickstoffdüngung zu Mais ist möglich: Die Wurzeln nach Strip-Till, (2) nach Strip-Till mit Gülledepotdüngung und (3) „Blumentopfeffekt“

Fazit

Das Gülle-Strip-Till-Verfahren ist geeignet, die N-Effizienz bei der Ausbringung organischer Wirtschaftsdünger durch eine Verlustminderung zu verbessern und damit den Anforderungen der Düngeverordnung zu genügen. Aus der gezielten Ablage der NH_4 -Depots direkt in die Wurzelzone des Mais resultieren ein höherer Anteil von Feinwurzeln und eine kontinuierliche N-Ernährung. Darüber hinaus konnten eine Verringerung der NO_3 -Verlagerung in tiefere Bodenschichten und hierdurch höhere Erträge und N-Entzüge der Pflanzen erzielt werden. Der Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren kann empfohlen werden, um auch in niederschlagsreicheren und damit auswaschungsgefährdeten Jahren die Auswaschung von NO_3 zu vermeiden.

Wurzelentwicklung

Durch die Hemmung der Nitrifikation durch PIADIN® wird die Umsetzung des Ammonium-N der Gülle zu Nitrat-N verzögert und die Pflanze zunächst betont mit Ammonium ernährt. Phytohormonell gesteuerte Prozesse veranlassen die verstärkte Ausbildung von Feinwurzeln, welche wiederum eine verbesserte Wasser- und Nährstoffaufnahme ermöglichen. Die schon erwähnte Versauerung der Rhizosphäre infolge der ammoniumbetonten N-Ernährung resultiert zudem in einer besseren P-Verfügbarkeit. Somit kann bei immer noch gut mit Phosphat versorgten Böden auf eine P-Unterfußdüngung verzichtet und die P-Bilanz verbessert werden. Abb. 7 zeigt Pflanzen nach der Herbstapplikation von unstabilisierter (links) und mit 4 l/ha PIADIN® stabilisierter Gülle (rechts).

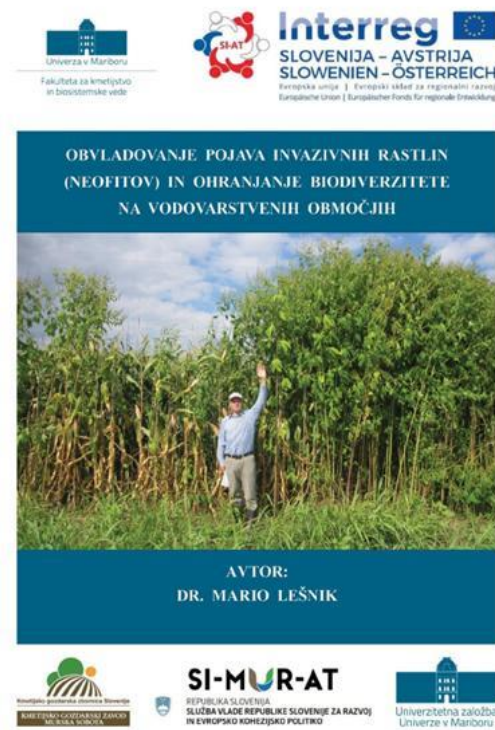
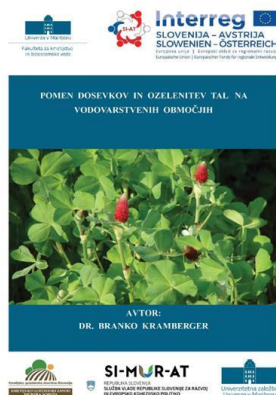


Abb. 7: Wurzelentwicklung von Maispflanzen aus Parzellenversuchen ohne und mit PIADIN®

Hvala za pozornost !

Nekateri argumenti, da konzervirajoči sistemi obdelovanja tal omogočajo dober kompromis med ekonomskimi in ekološkimi cilji pri pridelavi poljščin na VVO so prikazani v petih knjižicah, ki so nastale v okviru SIMURAT projekta.

<http://www.kgzs-ms.si/mednarodni-projekti/si-mur-at/prirocniki-za-pridelovalce/>



- Za razpravo

NE RAZUMEMO EKONOMSKE VREDNOSTI RODOVITNOSTI TAL
IGNORIRAMO DEJSTVO DA IMA STANJE TAL VELIK VPLIV NA IZKORISTEK HRANIL

Leitfaden zur Humusversorgung

Informationen für Praxis, Beratung und Schulung



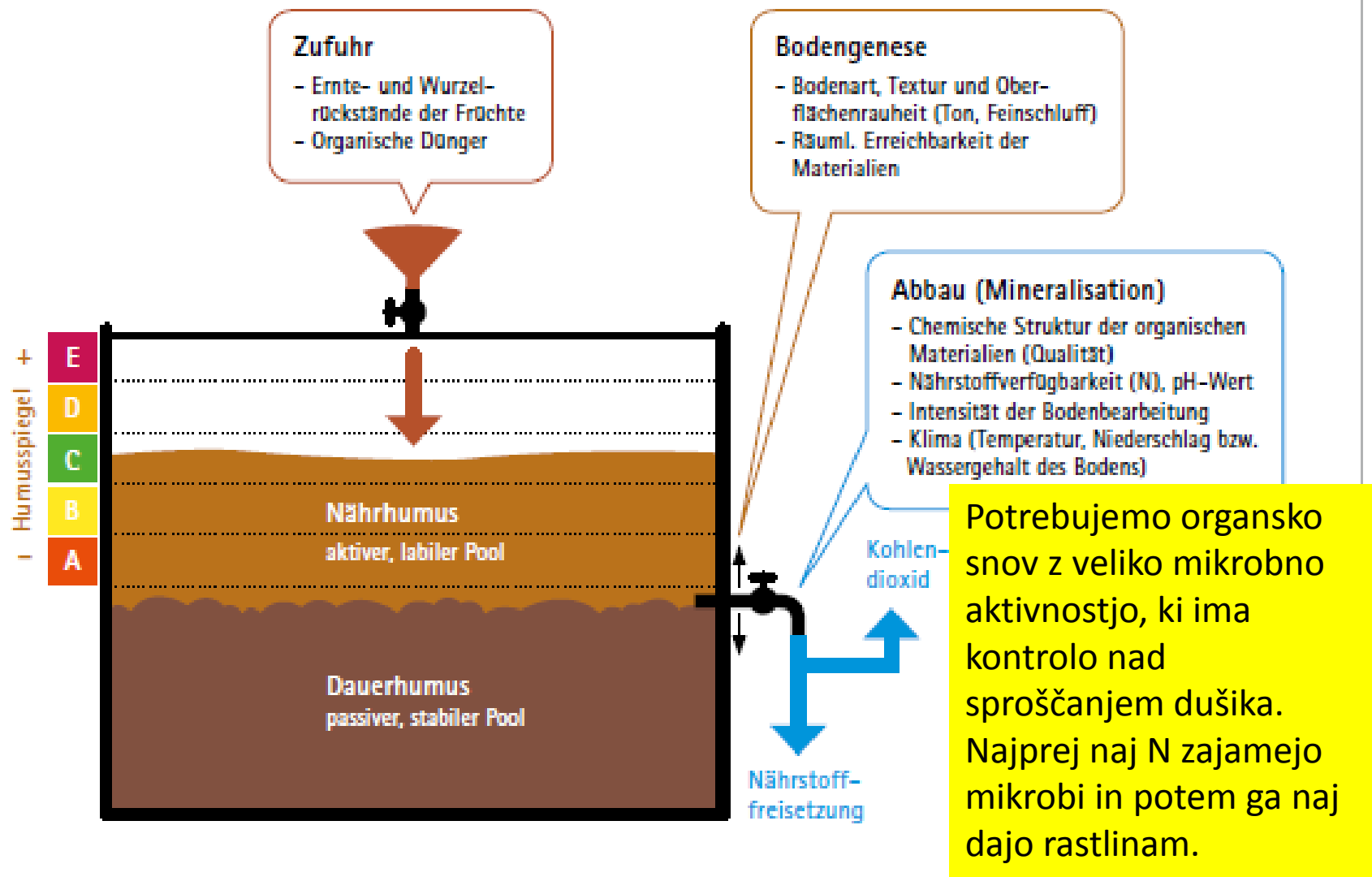


Abbildung 1: Prinzip des Humusumsatzes als offenes Fließgleichgewicht, wichtige Humusbestandteile und Einflussgrößen für den Humusabbau (Quelle: Koub, LFULG, in Anlehnung an Schmor et al., 2011)



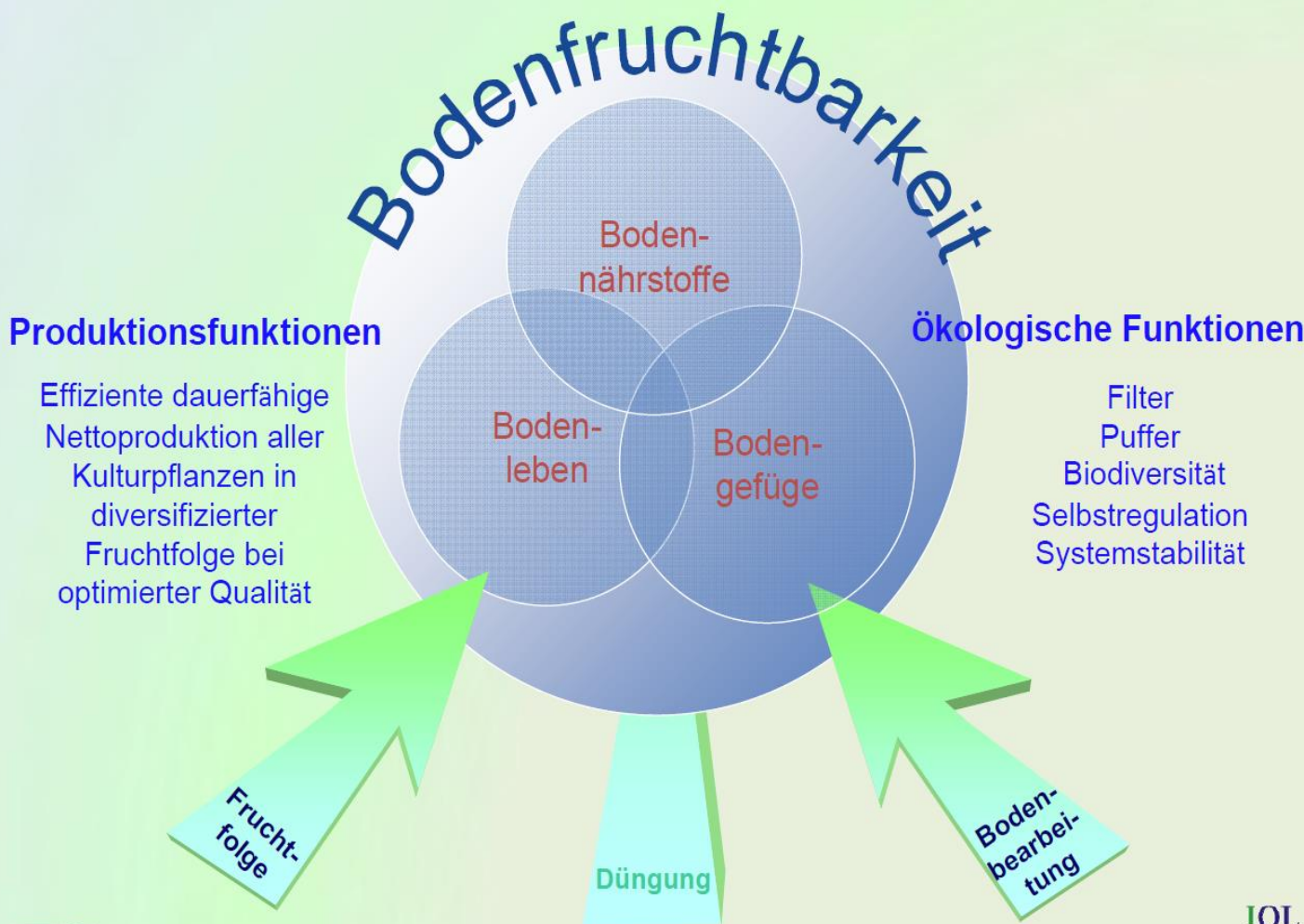
11. Fachtagung zum Ökologischen Landbau , 07. Dezember 2010, Bad Kreuznach

Essentiale Elemente und künftige Perspektiven des Nährstoffmanagements im Ökologischen Landbau

Prof. Dr. Ulrich Köpke



11. Fachtagung zum Ökologischen Landbau , 07. Dezember 2010, Bad Kreuznach



▼ Ustvari PDF

Adobe CreatePDF

Pretvarjajte datoteke v obliko naročnino preprosto združujo

Izberite datoteko, ki jo želite p

Izberite d

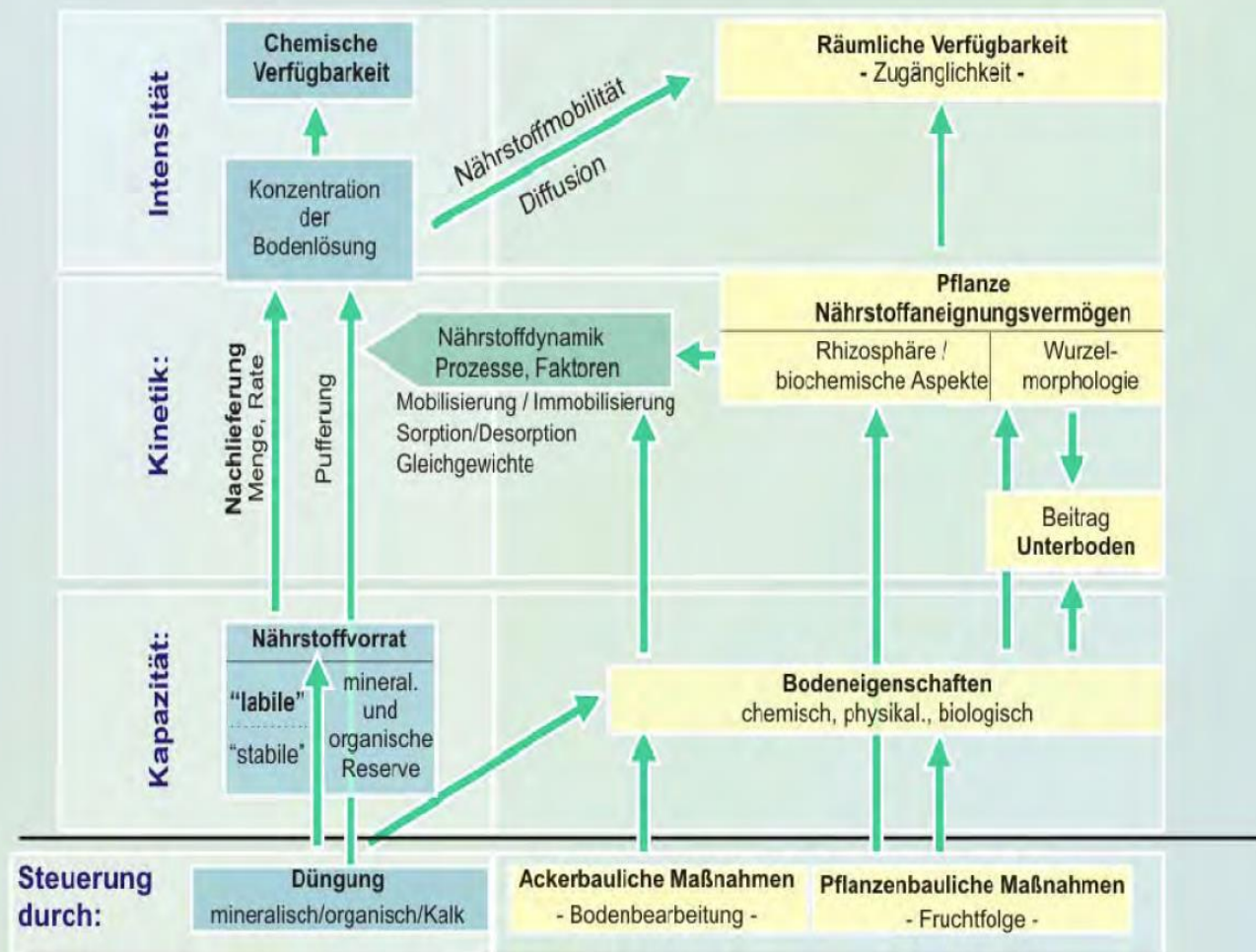
► Urejanje PDF-ja

► Pošiljanje datotek

► Shrani datoteke

Bodenfruchtbarkeit: Nährstoffdynamik und -verfügbarkeit

(n. WERNER 1994)



Ustvari PDF

Adobe CreatePDF

Pretvarjajte datoteke v obliko naročnino preprosto združite

Izberite datoteko, ki jo želite

Izberite

Urejanje PDF-ja

Pošiljanje datotek

Shrani datoteke

11. Fachtagung zum Ökologischen Landbau , 07. Dezember 2010, Bad Kreuznach

Konventioneller Landbau

Ökologischer Landbau

Bodenfruchtbarkeit

Importiert

Innerbetrieblich produziert

Chemische Verfügbarkeit

Räumliche Verfügbarkeit

Stoffzufuhr ersetzt Prozesse

Prozesse ersetzen Stoffzufuhr

Mineralischer Dünger

Gesteigerte biologische und mikrobiologische Prozesse

→ Flüssigphase

→ Festphase

“quasi statisch“

“dynamisch“

„Bedarfsgerechte Düngung“

Optimierte Abstimmung von Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Düngung & Anbautechniken

NE RAZUMEMO EKONOMSKE VREDNOSTI RODOVITNOSTI TAL

Če nam v tleh pade delež humusa za 0,5 odstotnega deleža, povzročimo izgubo 70.000 evrov/ha

In obratno – da delež humus dvignemo nazaj za 0,5 odstotnega deleža je potrebna investicija 70.000 evrov na hektar

Če nam pH tal pade iz 6 na 5, povzročimo izgubo 30.000 evrov na hektar in obratno, da pH dvignemo iz pH 5 nazaj na pH 6 moramo investirati 30.000 evrov na hektar

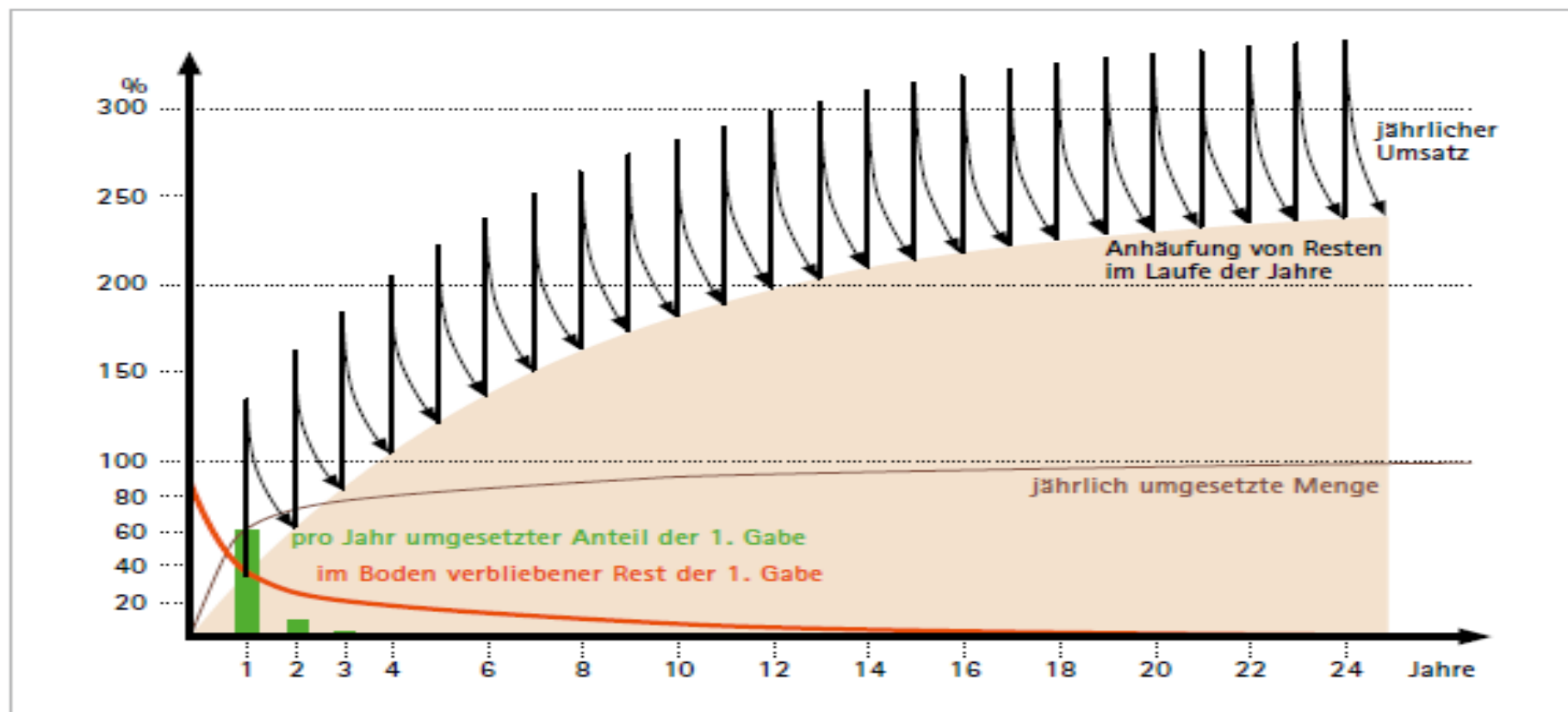


Abbildung 2: Anhäufung, Abbau und Umsatz nach jährlicher Zufuhr einer gleichbleibenden Menge an organischer Substanz im Boden (Erklärung siehe Text) (Quelle: SAUERBECK, 1985, verändert)



Einschränkungen in allen WSG

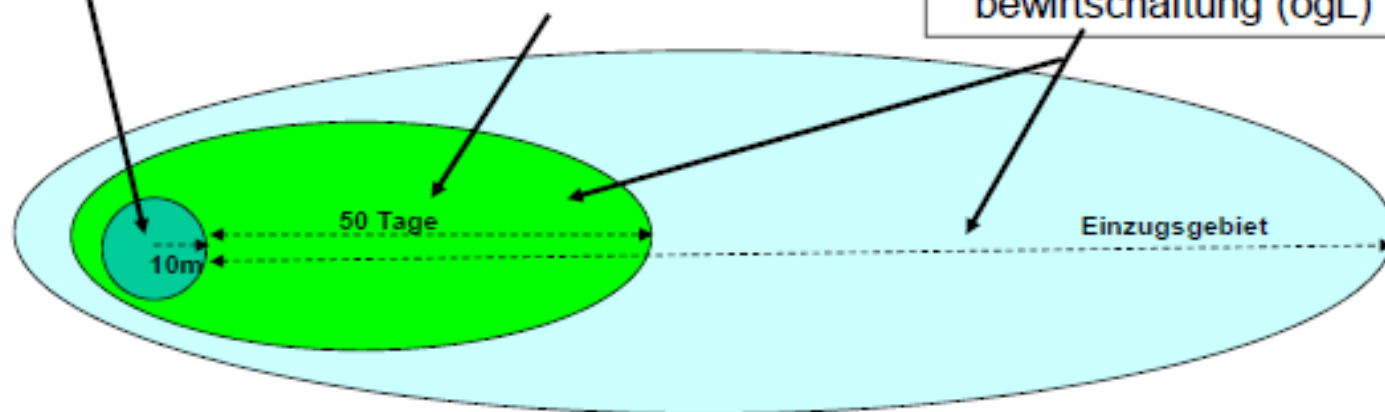
Zone I (Fassung)
nur Grünland,
keine Weidehaltung

**Zone II (engere
Schutzzone)**

- Gülleverbot
- Auf A-Böden:
- Einschränkung der Mistausbringung
- Keine Tierpferche
- Einschränkung der Weidenutzung

Zone II und III

- Kein Umbruch von Dauergrünland
- Keine Anwendung von Terbutylazin oder Tolyfluanid
- Einhaltung ordnungsgemäßer Landwirtschaft (ogL)



https://de.wikipedia.org/wiki/CULTAN#/media/File:CULTAN-D%C3%BCngung_Spornrad.svg

