



N-Versorgung sichern und Bodenfruchtbarkeit optimieren

Referat am Einführungskurs Biolandbau 2019

Datum: 14. November 2019

Daniel Fröhlich, Berater Biolandbau, BBZ Arenenberg

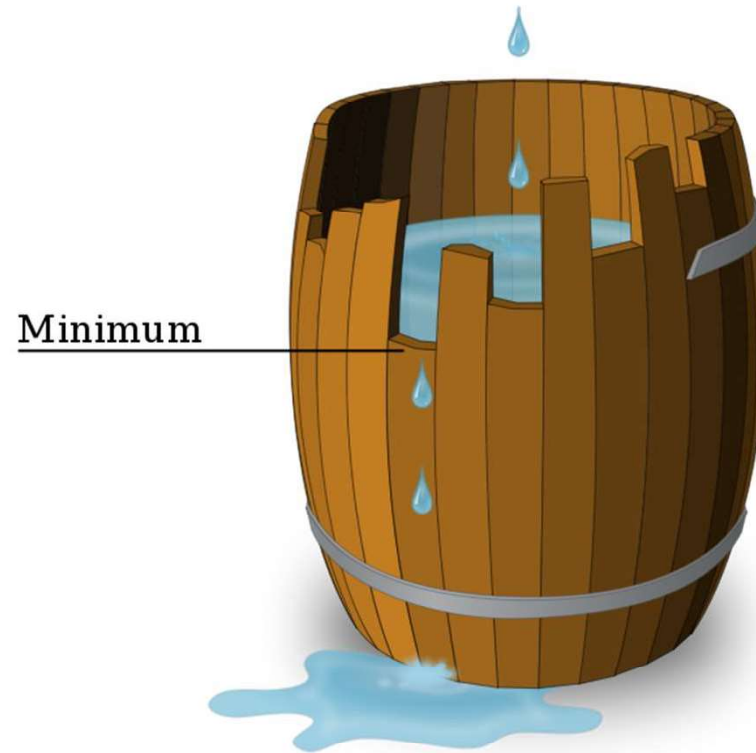
N-Versorgung sichern – Warum?

N mit Einfluss auf

- Ertrag
- Vitalität
- Nährstoffmobilisierung

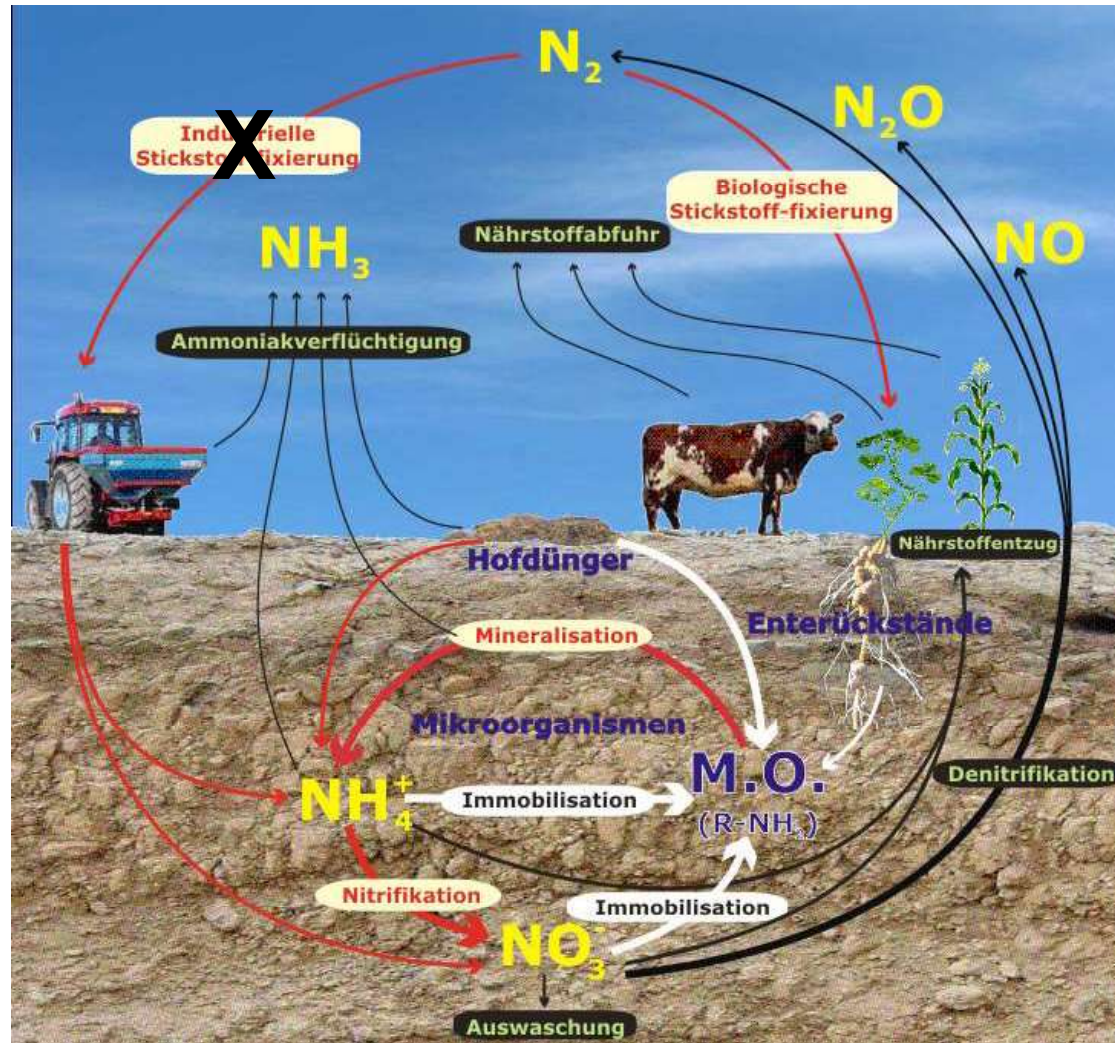
von Pflanzen

kein mineralischer N



Quelle: Wikipedia

N-Versorgung sichern – Kreislauf und Quellen



N-Quellen auf Biobetrieb

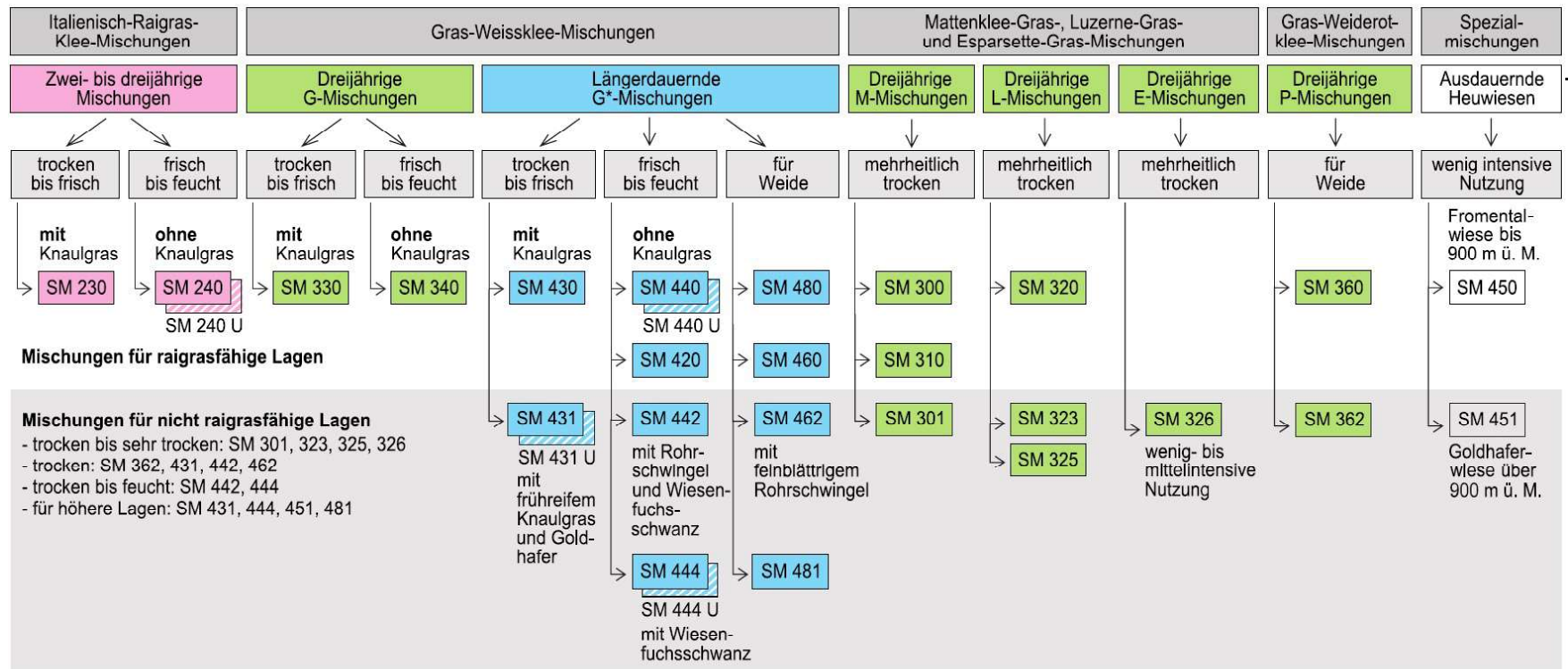
- Futterzukäufe (beschränkt, Suisse-Bilanz)
- Organische Dünger (beschränkt, Suisse-Bilanz)
- Bodenreserven - FF (z.B. Wiesenumbbruch)
- Freilebende Bakterien
- N mit Niederschlag
- Leguminosenanbau

N-Versorgung sichern – Fruchtfolge (FF)

Tab. 1: Ökologischer Ackerbauversuch Gladbacherhof (Leithold et al. 2015)

Fruchtfolge- Feld (Jahr)	Gemischt (Rinder)	Marktfrucht mit Grünbrache	Marktfrucht ohne Grünbrache
1 (2004)	Luzerne-Klee gras (LKG)	Hafer	Hafer
2 (2005)	LKG	Grünbrache LKG	Ackerbohnen
3 (2006)	Winterweizen	Winterweizen	Winterweizen
4 (2007)	Kartoffeln	Kartoffeln	Kartoffeln
5 (2008)	Winterweizen	Erbsen	Erbsen
6 (2009)	Winterroggen	Winterroggen	Winterroggen
Leistungen			
Ertrag (dt TM je ha)	98 (= 100 %)	89 (90 %)	73 (75 %)
N im Aufwuchs (kg je ha)	191 (= 100%)	166 (87 %)	140 (73 %)
Δ N im Boden (kg je ha und Jahr)	+ 7	-20	-57
Humusvorrat (t je ha)	93 (= 100 %)	88 (95 %)	83 (89%)

N-Versorgung sichern – Kunstwiesen



Quelle: agroscope

- Ital. –u. Bastard-Raigras → Durchwuchsgefahr
- Kleemüdigkeit → Anbaupause mind. solange, wie Kunstwiese besteht
- Weisskleebestandeslenkung mit Gülle
 - ≥ 30 % Weissklee
 - Ertragsabfall und Bröckelverluste verkleinern
 - ausgewogenes Futter

N-Versorgung sichern

N₂-Fixierungsleistung

Bestandstyp bzw. Nutzungsform	[kg N/ha]
überjähr. Klee gras Grünbrache	75-200
überjähr. futterbaulich genutztes Klee gras aus Untersaat	190-380
überjähr. futterbaulich genutztes Klee gras aus Blanksaat	165-340
Körnererbsen	80-220
Erbsen-Gersten-Gemenge zur Körnernutzung	60-150
Erbsen-Gersten-Gemenge zur Silagenutzung	60-150
Klee untersaat in Getreide	20-70

Aus: Loges et al. (2002). bioland 14-15

N-Versorgung sichern – Körnerleguminosen

- Körnerleguminosen

Ackerbohnen: Anbaupause: 4 Jahre

Eiweisserbsen: Anbaupause \geq 6 Jahre

Soja: Anbaupause: 3 Jahre

- Mischungen

Ackerbohnen x Triticale (od. Hafer)

Eiweisserbse x Wintergerste



N-Versorgung sichern – Gründüngungen

Winterharte Gründüngung

- vor Mais, Kartoffeln, Frühlingsgetreide resp. –körnerlegus
- Bsp 1: Winterroggen + pannonische Wicke + Inkarnatklee + W-Rübsen
- Bsp 2: Zottelwicke + Winterroggen

Kurze abfrierende Gründüngung

- vor Herbstsaaten
- Bsp 1: Buchweizen + Sommerfutterraps + Ölrettich + Leindotter + Senf
Öllein + Serradella + Sommerwicke + Lupine + Sonnenblume +
Mais + Sorghum
- Bsp 2: Sommerwicke + Sommerhafer + Senf



N-Versorgung sichern – Gründüngungen

Werte des Mulchmaterials auf der Geberfläche

Zwischenfrucht Geberfläche	Datum	Bestandshöhe; BBCH	Verhältnis Getr./Legu.	FM kg/m ²	TM % in FM	TM kg/m ²	C:N	N-ges. in TM	N kg/ha
Wickroggen	29. Apr	65 cm; 37 - Erscheinen Fahnenblatt	85/15	2,4	17,8 %	0,43	24	1,9 %	82
Wickroggen	29. Mai	200 cm; 61 - Beginn der Blüte	62/38	4,3	23 %	0,99	34	1,4 %	138
Landsberge r Gemeinde		Blüte		2,7	14 %	0,38	12	3,6 %	136



N-Versorgung sichern – Untersaaten

Bsp. Winterweizen



Quelle: www.brandmair-hof.de

Wir schalten ja Solarzelle im
Hochsommer auch nicht ab!

Bodenfruchtbarkeit optimieren – vielseitige Zwischenfrüchte für vielseitige Funktionen

Funktionskomponenten von ausgewählten Zwischenfrüchten

- Trockenkeimer : Bitterlupine, Öllein, Alex., Ramtillkraut, Leindotter, Buchweizen, Peluschke, Serradella
- Tiefwurzler : Bitterlupine, Ölrettich (TR), Öllein, Sonnenblume, Alex., So. Wicke, Gelbsenf
- Flachwurzler : Rauhhafer, Ramtillkraut, Buchweizen, Peluschke, Gräser
- Schattengarebildner : Phacelia, Serradella, Ramtillkraut, Sommerwicke, Leindotter
- N- Sammler : Bitterlupine, Serradella, Sommerwicke, Peluschke Kleearten
- Si- Aufschluss : Öllein
- P- Aufschluss : Buchweizen (anorg. geb. P), Phacelia (org. geb. P)
- Allelopathen : Rauhhafer (Kruziferen, Hirse), Weidelgras (Quecke)
- Mykorrhizierer : Sonnenblume, alle Gräser und Legum., Öllein
- Nematodenred. : Rauhhafer, (Ölrettich), (Senf)
- Förder. von Antibiose: Sommerwicke fördert *Bacillus subtilis* => bekämpft *Streptomyces scabies* (Auslöser von K.- Schorf), *Rhizoctonia solani* und andere

Bodenfruchtbarkeit optimieren

Bodenstruktur – Spaten & Sonde - Diagnose



Sonde

Unterschiedliche Widerstände spüren

- Verdichtungszone?
- Pflugsohle?

→ Lockerung!



Bildquelle: www.landwirtschaftskammer.de



Spatendiagnose

- Wurzeln: gleichmässig-senkrecht bis nur in Gängen und seitwärts
- Bodenfarbe: bräunlich bis bleich-grau humos bis faulend
- Bodengefüge: krümelig bis plattenartig
- Vergestigung: lose bis sehr fest

Bodenfruchtbarkeit optimieren

Humus

1% mehr Humus in 0-30 cm Tiefe sind:

- 25 t/ha Kohlenstoffspeicherung (ein LKW)
- 2,5 t/ha Stickstoffeinbau (ein halber LKW) und
- 250 kg/ha Schwefel ...

Woher nehmen?

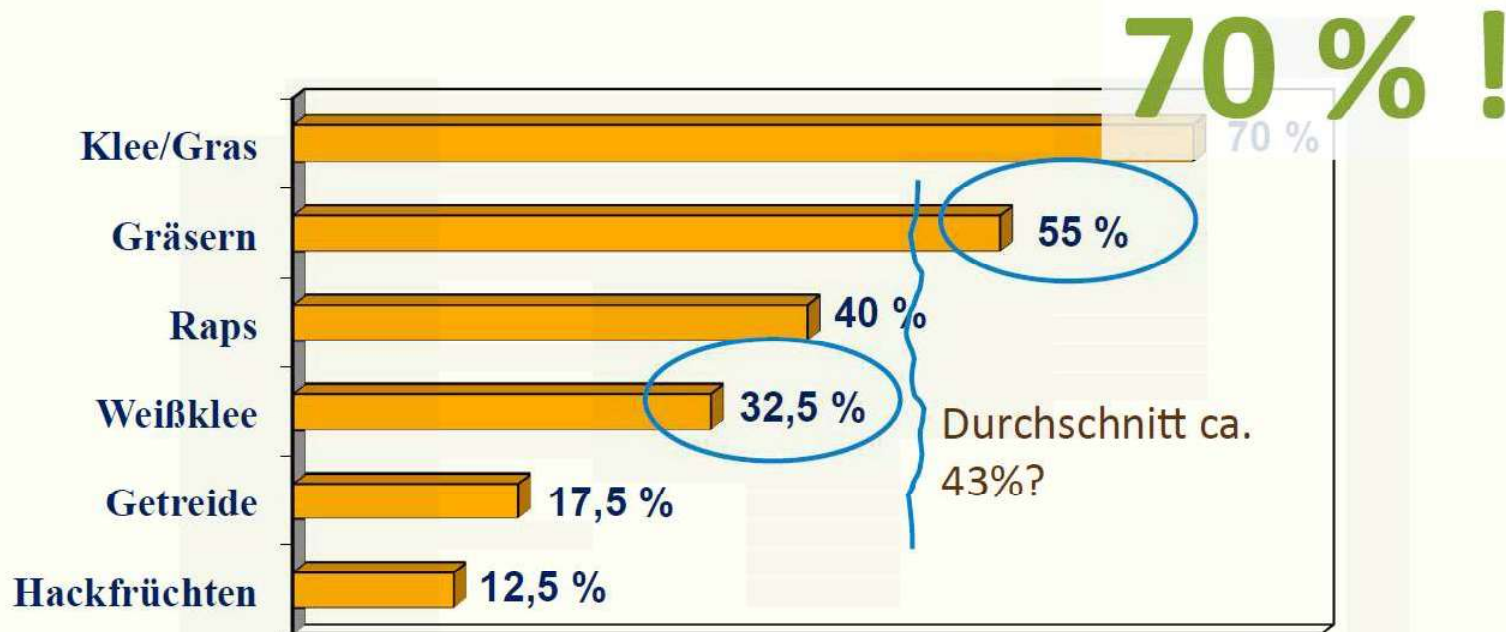
Über Düngung mineralisch/organisch nicht möglich –
Nur aus der Bodenbelebung heraus realisierbar – und die fängt mit
Pflanzen an!

Quelle: Näser

Bodenfruchtbarkeit optimieren

Erosionsschutz

Wasserbeständige Krümel des Bodens nach dem Anbau von...



SEKERA 1943

Quelle: Näser

Bodenfruchtbarkeit optimieren

Bodenbiologie – reduzierte Bodenbearbeitung?



Bildquelle: www.randenhof.ch



Bildquellen: www.ekolandbau.de

Bodenfruchtbarkeit optimieren

Hofdünger veredeln – Bsp. Kompostierung von Mist





Danke für Ihre Aufmerksamkeit