

# Grünland im Klimawandel

Wolfgang Angeringer

LK Steiermark – Fachbereich Grünland

**W/ Fachbereich Grünland**



Foto: Angeringer

# Kontakt

DI Dr.nat.techn. Wolfgang Angeringer

Büro BK Murtal

Frauengasse 19, 8750 Judenburg

**Mobil: 0664/602596 4719**

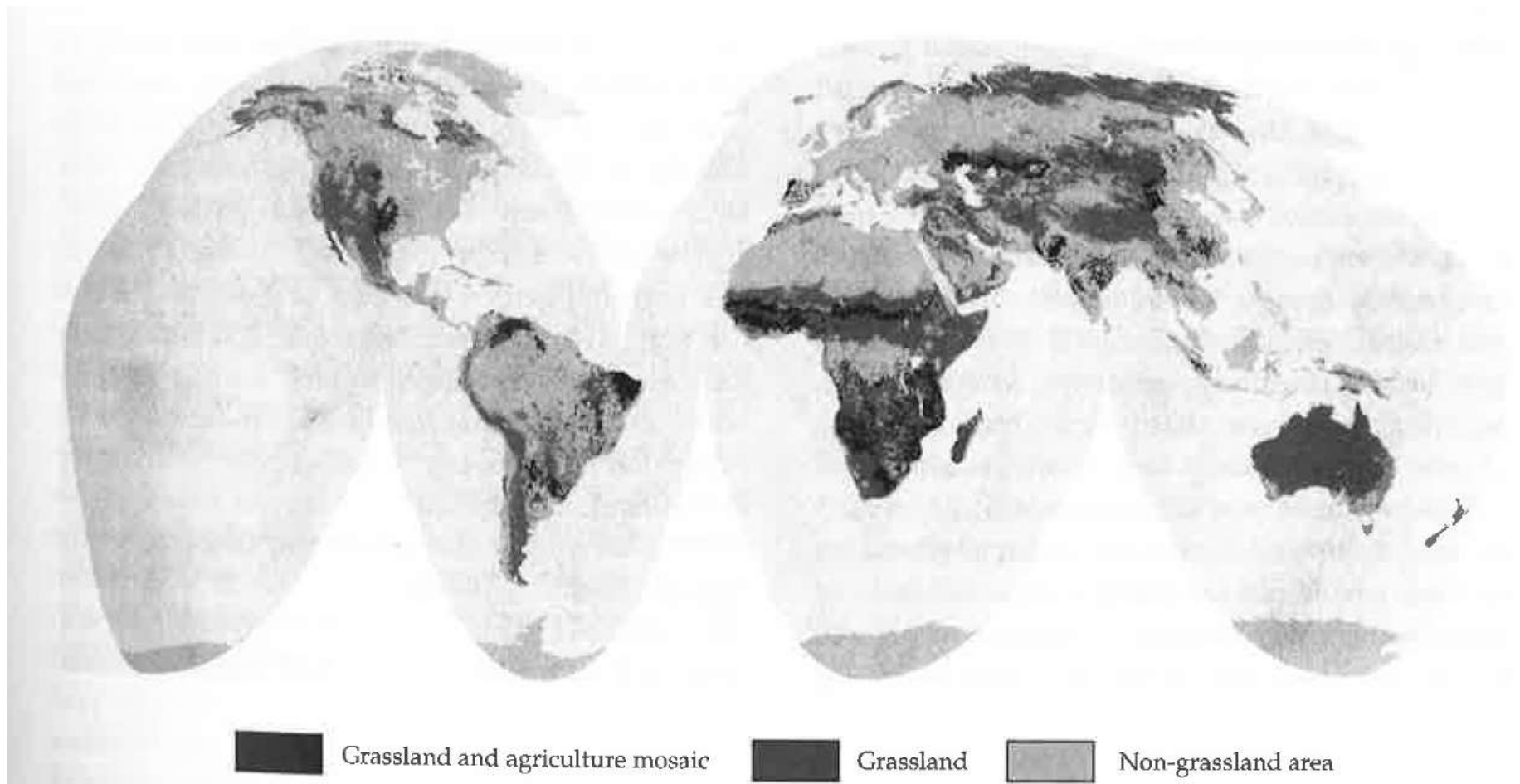
**Mail: [wolfgang.angeringer@lk-stmk.at](mailto:wolfgang.angeringer@lk-stmk.at)**

Referent Fachbereich Grünland,

Fachberater Pflanzenbau, Biolandbau Mur- Mürztal

Referat Pflanzenbau, Biozentrum Stmk.

# Einleitung: Grasland macht global gesehen 2/3 der LN aus



**Figure 1.2** The global grassland/agriculture mosaic. With permission from White *et al.* (2000).

(Aus: Gibson 2009)

# In Zahlen (AUT9: Almen schützen das Klima!

Grünlandböden  
speichern mehr  
Kohlenstoff als  
Äcker und  
Wälder  
zusammen...

**Almböden**  
speichern nach  
den Mooren am  
meisten  
Kohlenstoff

Table 1

Area of land use, average soil organic carbon (SOC) and total SOC stock in the layer 0–30 cm of the soil.

Land use	Area (ha)	Average soil C stock (t C/ha)	Total soil C stock (Mt C)
Cropland	1283374	62.4	80.0
Mountain grassland	11775	113.0	1.1
Extensively used grassland	323450	94.7	25.2
Intensively used grassland	458575	91.5	36.0
Vineyards	40317	49.1	2.0
Forest	4020000	106.0	128.2
Peatland	21000	220.0	4.6
Settlements	568000	39.6	22.5
Unmanaged land/ unsurveyed land	1667300	n.a.	n.a.

(Quelle: BAUMGARTEN *et al.* (2021), Geoderma 402)

### Soil carbon concentration

% (Quantile)

- 0,09 - 1,5
- 1,51 - 2,21
- 2,22 - 3,1
- 3,11 - 3,89
- 3,9 - 5,04
- 5,05 - 88,37

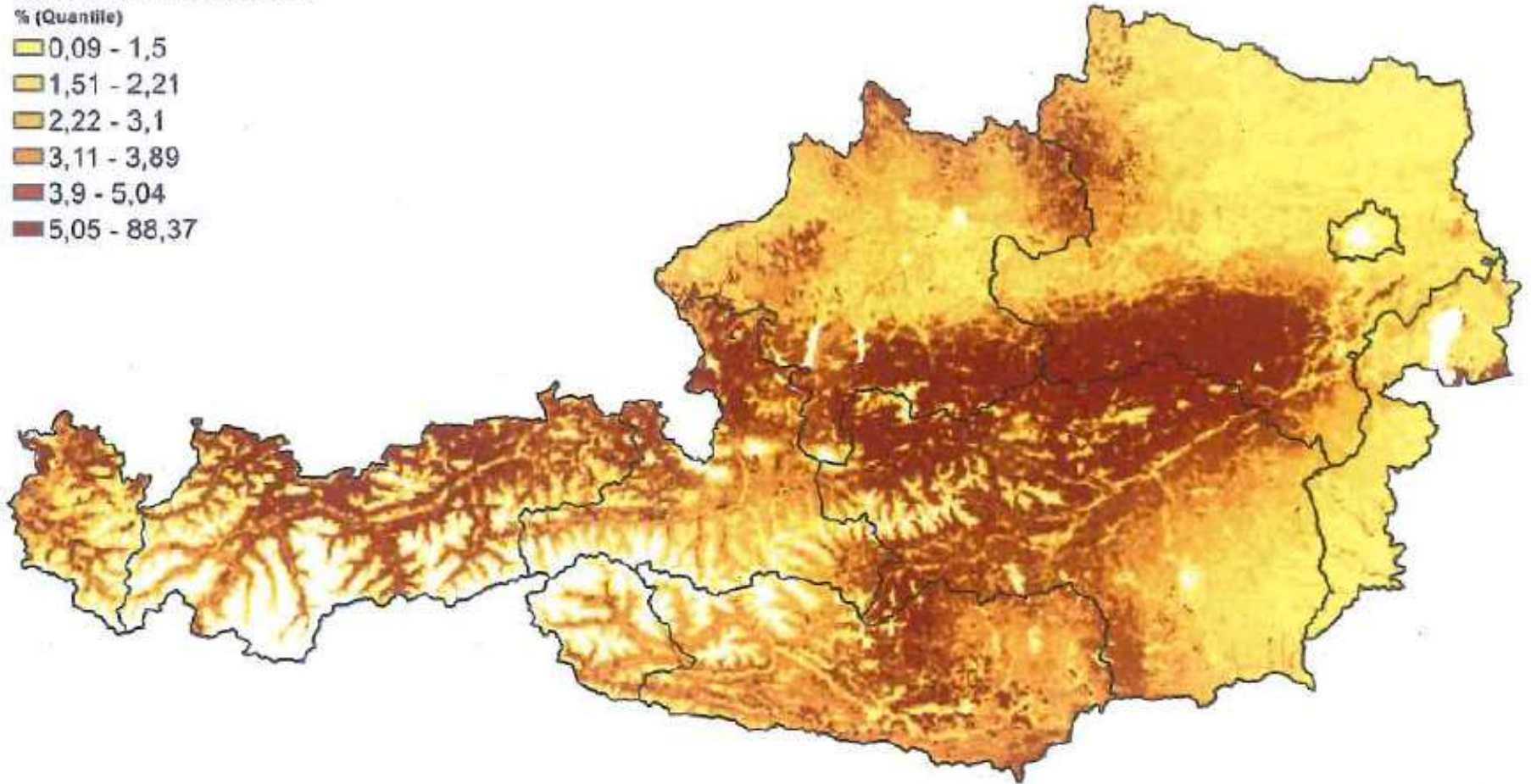


Fig. 2. Soil C concentrations (% C) in Austria; average of the soil horizon 0 to 30 cm.

(Quelle: BAUMGARTEN *et al.* (2021), Geoderma 402)

Dauergrünlandregionen...

# Begriffsklärung: Wirtschaftsgrünland in Österreich ist Kulturland bzw. Sekundäres Grünland

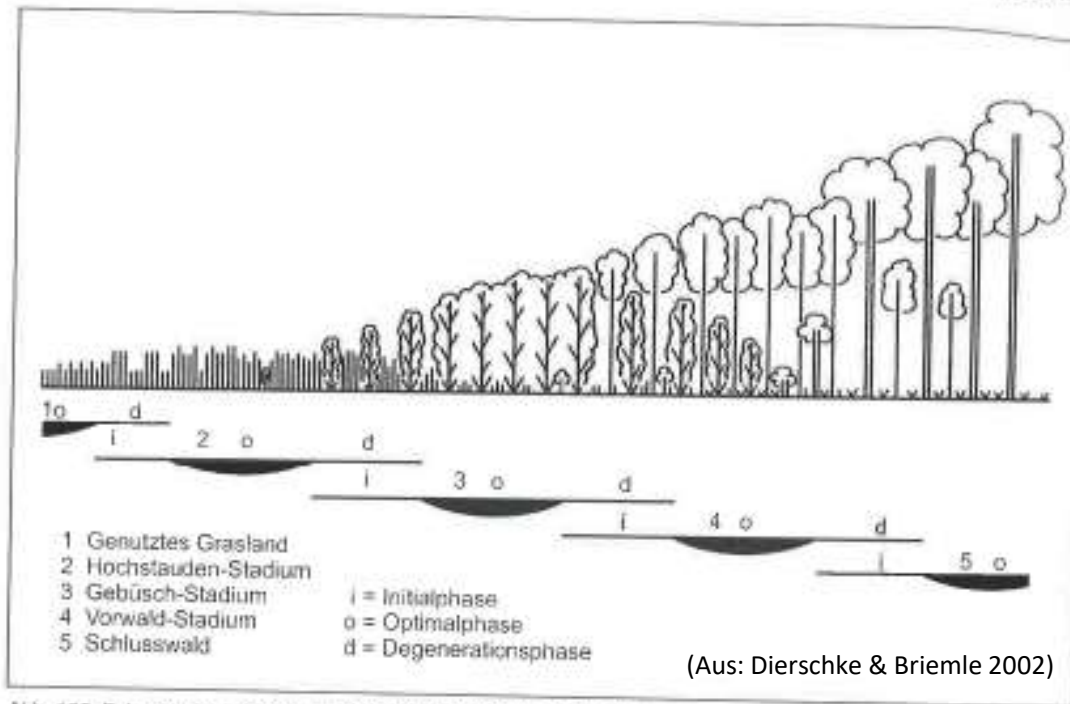


Abb. 138 Schema der Sekundärsukzession einer Graslandbrache.

Natürliche Waldwerdung dauert je nach Standort zwischen ca. 5 Jahren und einigen Jahrzehnten...



# Grünland ≠ Grünland!

- 1) Alle Abstufungen je nach Betriebstyp und Standort:  
*„Der Standort entscheidet, die Bewirtschaftung prägt!“*
- 2) **Wiese vs. Weide**: Struktureller Unterschied – Pflanzen reagieren unterschiedlich
- 3) **Nutzung** und **Düngung** aufeinander abstimmen: **Abgestufter Wiesenbau**
- 4) **Niederschlag** ist für Ertrag notwendig:
  - 4 Schnitte, Knautgrasbetont: 800mm NS/Jahr
  - 5 Schnitte, Raygrasbetont: 1000mm NS/Jahr
- 5) Tiefwurzelnde **Horstpflanzen** bei trockenheitsgefährdetem Standort; wenig Raygras
- 6) **Schnitthöhe** anpassen (>7cm)
- 7) Bei Notreife **rechtzeitig ernten**, in guten Jahren seichte Standorte **erholen** lassen

# Pflanzenartenvielfalt auf Grünland - Zahlen

**Halbtrocken – und Trockenrasen (**Magerwiesen** und –weiden auf sehr **trockenen** Standorten mit extensiver Nutzung – heute vielfach Naturschutzflächen):**

385 gefährdete Pflanzenarten (etwa 56% aller Arten in diesem Lebensraum)

Ursachen: Verbuschung/Verbrachung, Verinselung und Eutrophierung (Nährstoffanreicherung)

**Moore und Nass- sowie Feuchtwiesen (**Magerwiesen** feucht):**

439 gefährdete Pflanzenarten (etwa 50% aller Arten in diesem Lebensraum)

Ursachen: Lebensraumverlust (Trockenlegung, Änderung in Wasserhaushalt, keine Nutzung mehr – ehem. Streuwiesennutzung)

**Grünland frischer Standorte (**Wirtschaftsgrünland**):**

120 gefährdete Pflanzenarten („Muttertags-Blumenwiesen“)

Ursachen: sowohl Extensivierung als auch Intensivierung der Nutzung

(Quelle: SCHRATT-EHRENDORFER *et al.* (2022): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Österreichs. Stapfia **114**: 357 S.)





# Beispiel Förderung artenreiches Grünland – Top Up in der Maßnahme „Humuserhalt im Dauergrünland“

- **Top-Up für:**

- **einmähdige Wiesen** und
- **artenreiches, mehrfach genutztes Grünland**

- **mind. 5 Kennarten** müssen regelmäßig vorkommen:

- z.B. Bocksbart, Margerite, Frauenmantel, Ferkelkraut, Gelbklee, Hornklee, Kohldistel, Löwenzahn, Schlangen Knöterich, Storchschnabel, Vogelwicke, Zaunwicke, Wiesenpippau, Wiesenlabkraut, Wilde Möhre, Wundklee, Ehrenpreis, Wiesensalbei, Zittergras,...

- Vorkommen nach Leitfaden zu dokumentieren

- Allesamt Futterkräuter des traditionell bewirtschafteten Grünlandes (2-3 Schnitte jährlich)

- **Auflagen: erste Nutzung Mahd (NICHT Beweidung)**

- Die Erhebung der Kennarten hat **mindestens einmal jährlich** je beantragtem Schlag, **vor dem ersten Schnitt** zum Zeitpunkt der Blüte zu erfolgen.



Foto: Angeringer



Foto: Angeringer

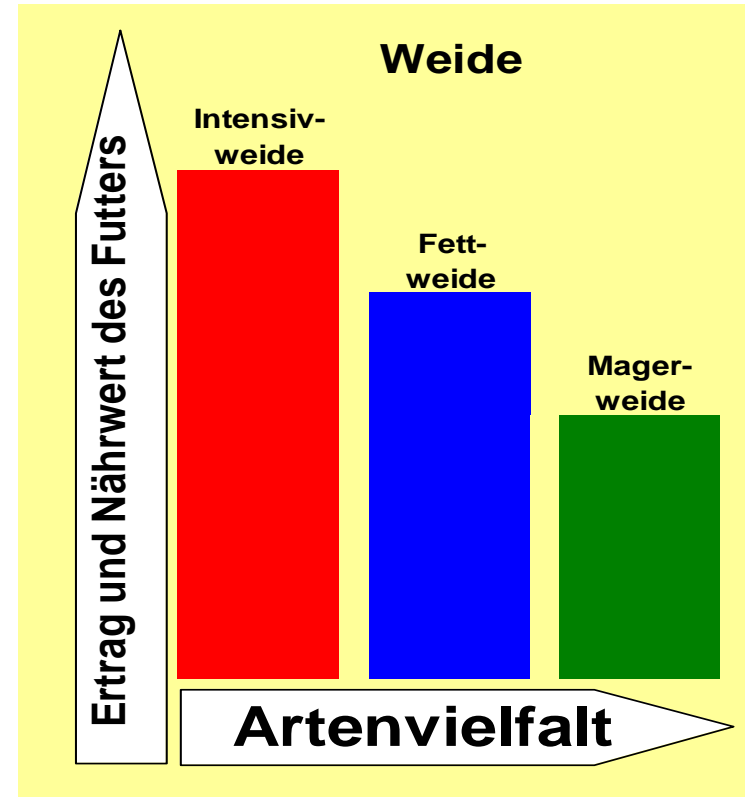
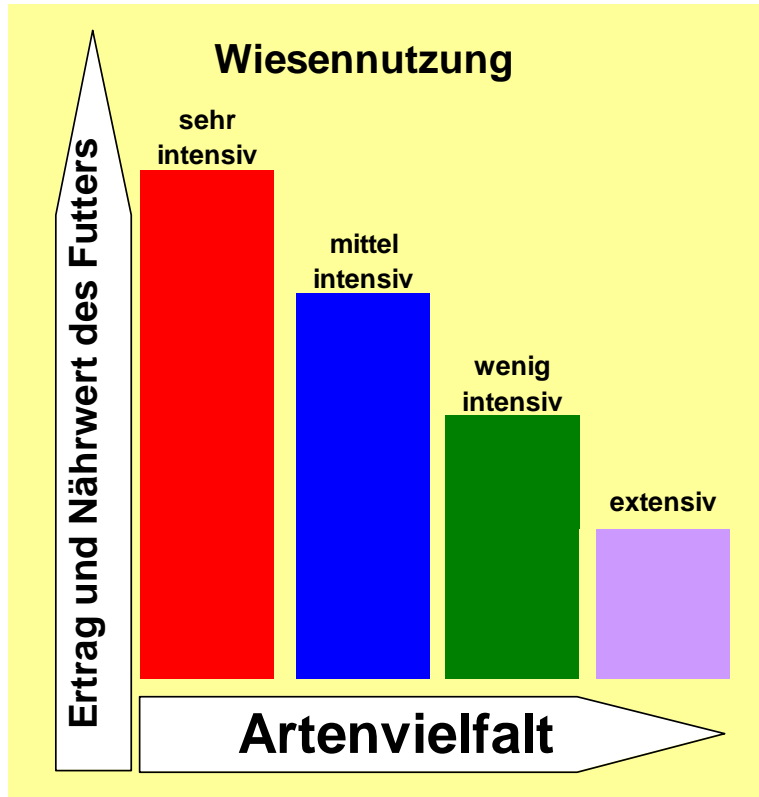
# Nutzungsstufen Mähwiesen

Nutzungsstufe	Pflanzenbestand	Bewirtschaftung	Nutzung
<b>Magerwiesen in allen Lagen</b>	1-2x Mahd Feucht: Streuwiese Trocken: Trespen-Rotschwengel-Halbtrockenrasen Mager: Bürstling/Straußgrasrasen	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine Düngung oder alle 2 Jahre Festmistgabe im Herbst</li> <li>keine Nachsaat</li> </ul>	Naturschutz, Biodiv- Flächen ÖPUL Streu/ Heu Rohfaserreich
<b>Wenig ertragsbetonte Wiesen in Niederungen</b>	2-3x Mahd (ev. Herbstweide) Ursprüngliche Obergrasbetonte Glatthaferwiesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Rotte)Mist im Herbst</li> <li>Jauche/Gülle nach 1. Schnitt</li> <li>Keine Nachsaat</li> </ul>	Vorwiegend Heunutzung
<b>Gute Wirtschaftswiesen in höheren Lagen</b>	Goldhaferwiesen (Herbstweide) mit höherem Anteil Obergräser und Leguminosen	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Rotte)Mist im Herbst</li> <li>Jauche/Gülle zu jedem Schnitt</li> <li>Erhaltungskalkung und Nachsaat können erforderlich sein</li> </ul>	Heu- und Silagenutzung
<b>Ertragsbetonte Wirtschaftswiesen in Gunstlagen</b>	3-4x Mahd (ev. Herbstweide) gute Standorte trocken: Knaulgrasbetont mit Rotklee (800mm NS) feucht: Wiesen-Fuchsschwanz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rottemist oder Gülle Spätsommer/Herbst</li> <li>Gülle ca. 15m<sup>3</sup> zu jedem Aufwuchs</li> <li>Grundbodenuntersuchung regelmäßig (pH, P, K)</li> </ul>	Qualitätsheu- und Silagenutzung
<b>Leistungsfähige Wirtschaftswiesen in höheren Tallagen</b>	frisch: Englisches Raygras- Knaulgras- Wiesen-Schwengel Höhere Lagen: Knaulgras-Timothee- Betonung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rottemist Herbst</li> <li>Gülle zu jedem Aufwuchs</li> <li>Grundbodenuntersuchung</li> <li>Nachsaat regelmäßig</li> </ul>	Qualitätsheu- und Silagenutzung
<b>Leistungsfähige, anspruchsvolle Wirtschaftswiesen in Gunstlagen</b>	4-5 (6)x Mahd beste Standorte = tiefgründige, frische Böden, gute Wasserversorgung, ausreichend Niederschlag (>1000mm NS) Englische Raygras-Knaulgras- Wiesenrispen- Weißkleewiesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gülledüngung zu jedem Aufwuchs</li> <li>Grunddüngung Mist/Kompost Herbst</li> <li>Grundbodenuntersuchung (pH-Wert, P, K) – pH &gt;5,5 bis 6,5</li> <li>Erhaltungs-Phosphordüngung</li> <li>Regelmäßige Nachsaat erforderlich</li> </ul>	Qualitätsheu- und Silagenutzung  (Angeringer, Löffler, Greisberger, Meusburger 2022)

# Nutzungsstufen Dauerweiden

Stufe	Besatzdauer/ GVE/ha	Standort/ Pflanzenbestand	Düngung/ Nachsaat/Pflege
Mager- Weide	Lang/niedriger Besatz <1 GVE/ha Hutweide	Trocken/seichtgründig Rotschwingel-Straußgras, Schafschwingel	Keine Düngung Keine Nachsaat Nachmahd spät
Umtriebs- weide	Mittel 5-10 Tage/ mittlerer Besatz 1-2 GVE/ha, Hutweide, Dauerweide	Mäßig trocken/ mittelgründig Kammgrasweiden mit Rot- u Wiesenschwingel	Düngung organisch jährlich 1x Nachsaat möglich Pflege: Nachmahd Koppeln bei Austrieb, Mulchen Herbst
Umtriebswe- ide gehoben	Kurz 3-5 Tage/ hoher Besatz 2-5 GVE/ha, Dauerweiden	Frisch/mittel- tiefgründig Englisch Raygras- Wiesenrispe-Weißklee + Timothe, W.-Schwingel	Düngung Herbst u. 1x in Vegetationsperiode Nachsaat Pflege: Nachmahd Koppeln, Vorweide obligat
Kurzrasen intensiv	Standweide/hoher Besatz 3-6 GVE/ha, Dauerweide	Frisch- tiefgründig gut wasserversorgt Englisch Raygras- Wiesenrispe-Weißklee	Düngung Herbst und 1-2x in Vegetation obligat Nachsaat Vorweide obligat

# Abgestufte Grünlandnutzung



(Quellen: Dietl et al., 1998; Dietl und Lehmann, 2004)

# Vielfältige Landschaft - vielfältige Nutzungsarten – hohe Artenvielfalt



# Vielfältig: Nutzungshäufigkeit und Düngung, Pflegemaßnahmen und Nachsaaten beeinflussen



Foto: Angeringer

## Wirtschaftswiesen

Mähwiese/-weide –  
2-3 Nutzungen/Jahr  
40-70 Arten/ha

Mischung: A, B, C, D, OG, NATRO, NA



Foto: Angeringer

## Mager

Wiesen und Weiden  
1 (2) Nutzung/Jahr  
50->100 Arten/ha

Mischung: keine, Heublumen

# Bis 2-3 Heuschnitten Versamungstreifen möglich (Gold/- Glatthaferwiesen)



Foto: Angeringer

25.06.2023



Foto: Angeringer

19.06.2023



Foto: Angeringer

23.07.2023

# Nur bei unkrautfreien Flächen – davon gibt es im Berggebiet noch einige!

Pflanzenbestand Versamungstreifen Pölstal 2, 900m SH, mittelgründige Braunerde, lehmiger Sand		
Gräser	Leguminosen	Kräuter
Knautgras (Leitgras)	Rot-Klee	Wiesen-Witwenblume
Goldhafer	Weiß-Klee	Wiesen-Labkraut
Glatthafer	Zaun-Wicke	Wiesen-Kerbel
Wiesen-Lieschgras	Vogel-Wicke	Groß-Sauerampfer
Wiesen-Fuchsschwanz	Hornklee	Schafgarbe
Ruchgras	Wiesen-Platterbse	Wiesen-Storchschnabel
Wiesen-Rispengras		Spitz-Wegerich
Flaumhafer		Wiesen-Pippau
Rot-Schwingel		Wiesen-Löwenzahn
		Wiesen-Bocksbart
		Margerite, Bergwiesen-Frauenmantel
		Wiesen-Kümmel
		Groß-Bibernelle
		Wiesen-Bärenklau
		Gewöhnlich-Hornkraut
		Rau-Leuzenzahn
		Gewöhnliches Leimkraut
		Klein-Storchschnabel
		Feld-Ehrenpreis, Gamander E.
<b>Ungräser</b>		<b>Unkräuter/Giftpflanzen</b>
Wolliges-Honiggras (wenig)		Scharf-Hahnenfuß (wenig)
Weiche Trespe (wenig)		Geißfuß (wenig)
Gemeines Rispengras (wenig)	<b>41 Arten</b>	Angeringer (2023)



# Weide $\neq$ Wiese



## Umtriebsweide

Koppelweiden/Portionsweiden

30-60 Arten/ha

1x Mistdüngung

**Nachsaat: NAWEI, (NATRO)**



Bilder: Angeringer

## Magerweide

Hutweiden

50->100 Arten/ha

Ohne zusätzliche Düngung

**Nachsaat: keine, Heublumen**

# Weide $\neq$ Wiese



## Umtriebsweide gehoben

Umtrieb zwischen Koppeln kurz, alle 3-4 Wochen, Aufwuchs 12cm, 20-50 Arten/ha  
Düngung: Mist Herbst, zusätzlich Sommer

**Mischungen: G, H**



## Kurzrasenweide

Standweide (Kurzrasen), oder Umtrieb kurz, alle 2 Wochen, Aufwuchs 7cm, Arten: 10-20/ha  
Düngung: Mist Herbst, zusätzlich Sommer

**Nachsaat: KWEI**

# Weidesysteme/ -strategien: Vorweide immer!



Sobald die Flächen ergrünen –  
noch VOR der  
Wachstumsexplosion im Mai!

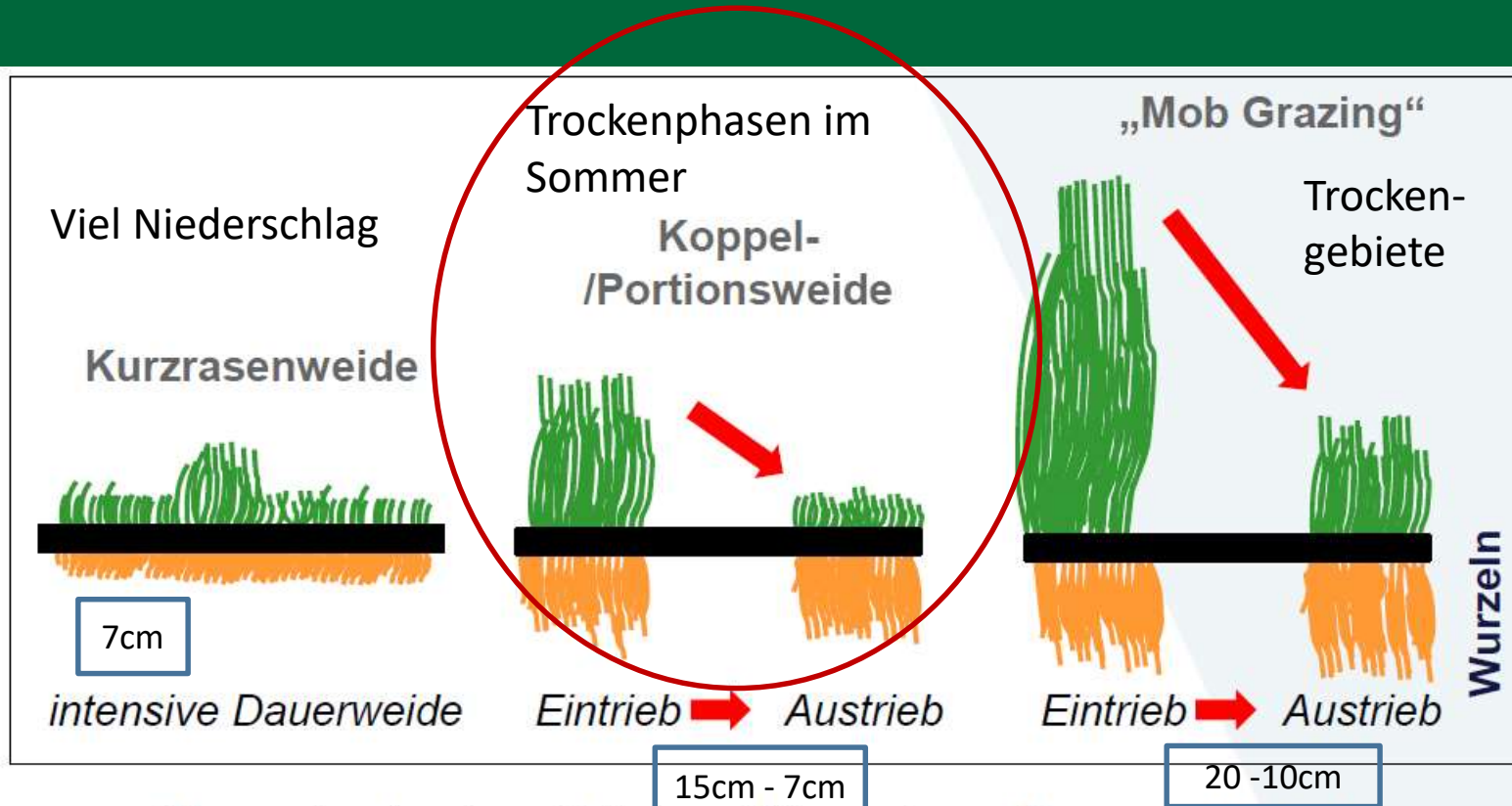
***„Pflanzen gewöhnen sich an  
die Tiere, und die Tiere an das  
Weidefutter“***

Foto: Angeringer



# Welche Aufwuchshöhe? Wichtig: Ruhezeiten einhalten!

## – 3-4 Wochen bei Trockenheit im Sommer



Pflanzenbestand zusätzlich zu Wiesenrispe, Raygras, Weißklee:  
 Rohrschwengel (*Festuca arundinacea*), Rot-Straußgras (*Agrostis capillaris*),  
 Rotschwengel (*Festuca rubra*), Wiesenschwengel (*Festuca pratensis*),  
 Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Wiesenlischgras (*Phleum pratense*);  
 Weidezichorie (z. B. Sorte Puna), eine Züchtung aus der Wegwarte, Luzerne

Aus:  
Steinwider  
2019

# Aber nicht so – die abgefressenen Bereiche müssen weggezäunt und ggf. gemulcht werden



Mob Grazing: in hohe Bestände – kurzfristig HOHER Viehbesatz – Portion wieder wegzäunen



# EIP Projekt „Weideinnovationen“ – Steiflächen und Hutweiden

**Futterkräuter werden wichtiger!**



Spitz-Wegerich



Zichorie

# Steiflächen können viel leisten – die Tiere müssen gelenkt werden



Foto: Angeringer



Foto: Angeringer

# Grünland ist eine Mischkultur – je mehr Nutzungen, umso weniger Arten beteiligt



**Ertragsbetont**  
Mähwiese/-weide –  
4 (5) Nutzungen/Jahr  
20 – 40 Arten/ha  
**Mischung: NI, NIK**



**Leistungsfähige STO**  
5-6 (7) Nutzungen/J.; Dauerweiden  
5-10 Arten/ha  
Düngung: jeder Aufwuchs  
**Mischung: KWEI, NI, NIK, VS**



# Raygras nur bei genügend Feuchtigkeit – gründliche Böden, keine Acker-Raygräser

## Im Dauergrünland max. 10% Englisch-Raygras

4-5 Schnitte, Ackerfutter, 50-60kg N/  
Aufwuchs notwendig



Grannen!

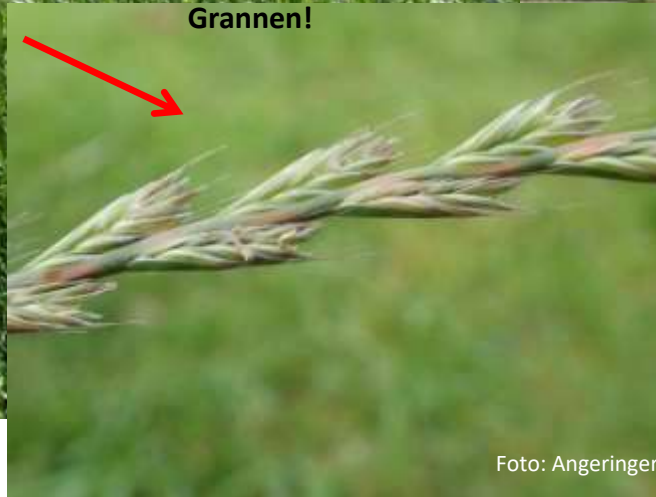
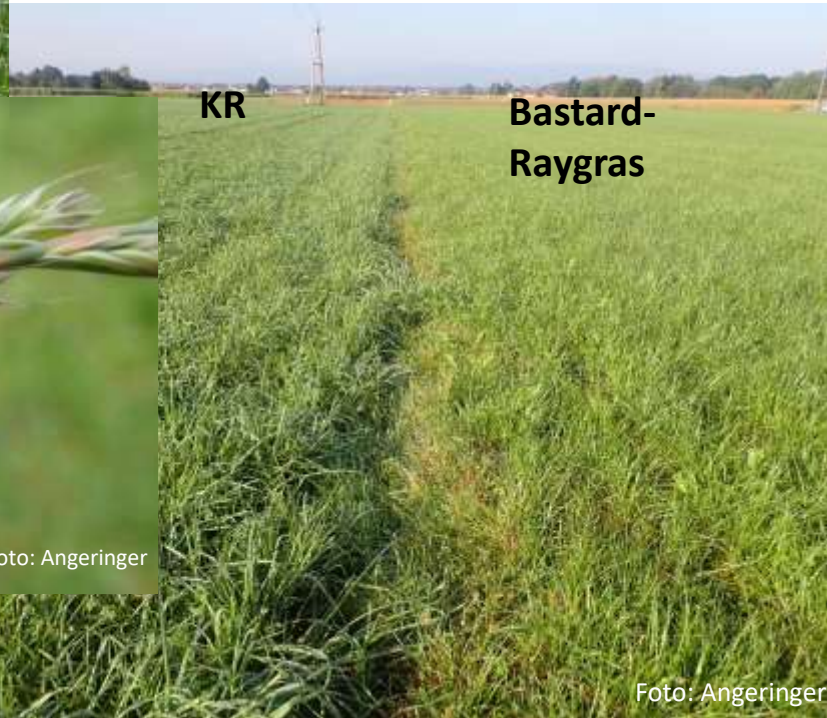


Foto: Angeringer



KR

Bastard-Raygras

Foto: Angeringer

# *Lolium perenne* – Englisch Raygras: Horst- und Rasenbildendes Untergras – dichte Grasnarbe – ca. 10% im Dauergrünland



Foto: Angeringer

Englisch Raygras: 10000 Triebe/m<sup>2</sup>, alle 11 Tage Blattbildung neu, Seitentriebbildung am gestreckten Halm – Rasenbildung in Weiden und Mähwiesen



# Nährstoffe werden gespeichert, Pflanzen gehen in „Ruhemodus“



Foto: Angeringer

Zichorie (ob.)  
Englisch-Raygras,  
Wiesenrispe, Knaulgras (re.)

Südseitiger Hang, 980m SH, August 2013,  
Pölstal

**Aufnahme: 18.08.2013**



Foto: Angeringer

# Überschießen des Bestandes nach wiedereinsetzendem Niederschlag – „2. Frühling“

Datum, selbe Flächen: 18.09.2013

v.a. Stickstoff verfügbar, P, K, Ca nicht  
sofort – nach 2 Wochen wieder im  
Gleichgewicht (WANEK *et al.* 2019)



Foto: Angeringer

Rasche Regeneration von Wiesenrispe  
und Englisch-Raygras – zu Beginn N-  
Überschuss



Foto: Angeringer

# Standort entscheidet



# Trockenheit: Was passiert mit der Grasnarbe?

Wie viel **Wasser** steht der Pflanze im **Wurzelraum** zur Verfügung? Maßzahl: nutzbare Feldkapazität (mm), dazu kapillarer Aufstieg aus Grundwasser – je nach Standort verschieden



Foto: Angeringer

Ranker, 20 – 30 P., seicht



Foto: Angeringer

Gley, 20-30 P., seicht, GW



Foto: Angeringer

Braunerde, bis 80 Bodenpunkte

# nFK nachsehen: eBod

[www.bodenkarte.at](http://www.bodenkarte.at)



Je nach Bodenart und Gründigkeit zwischen <60 bis 300mm

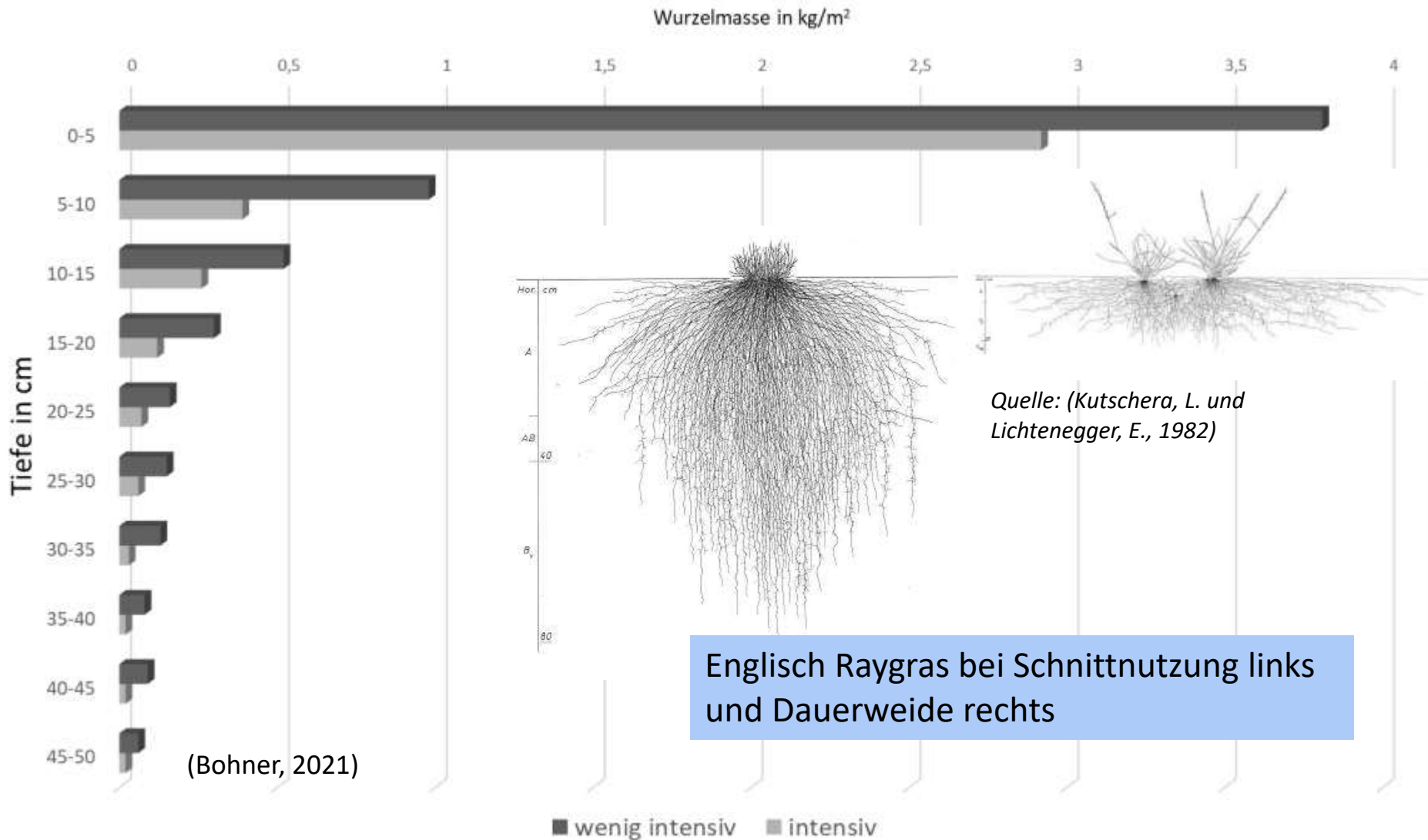
**Nutzbare Feldkapazität** = Menge an pflanzenverfügbarem Wasser, die ein Boden im Wurzelbereich maximal halten kann. Wichtige Information bei Überlegungen hinsichtlich **Bewässerung**.

# Trockenheit: Anpassungsmöglichkeiten der Pflanzen

- + **Tiefes Wurzelsystem** (tiefgründige Böden): Luzerne, Ampfer, Knautgras, ...
- + **Transpirationssperre**: Wenn zu wenig Feuchtigkeit im Wurzelraum, stellen Pflanzen Verdunstung an Blattunterseite ein (damit auch Photosynthese und Wachstum) – Rohrschwengel, ...
- + **Anpassung der Wurzeln**: Durchwurzelungsintensität, Verdunstungsschutz, Mucilage-Bildung, Erhöhung osmotischer Druck
- + **Verdorren/Überdauerung**: oberflächlich – herabfallende dürre Blätter als Schutz für Überdauerungsknospen
- + **Physiologisch**: wassersparende Assimilation – C3 vs. C4 Pflanzen (Grünlandpflanzen vs. Mais/Hirsen)



# Weideintensität an den Boden anpassen! Wurzeln bringen Humus in den Boden!



# Grasnarbe: Wiese vs. Weide



Haupt-Durchwurzelung in obersten 10cm



Kurzrasenweide – runter auf 5cm  
- **rascher Umsatz, weniger**  
**Wurzeltiefgang**

# Vorstellung Grünlandpflanzen: Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen Bd. I, II

(aus: Kutschera, Lichtenegger & Sobotik 1982, Fischer Verl.)

Flachwurzler: **Gemeines Rispengras, Unkraut,**  
20cm max.

Häufigster Filzbildner  
in Mähwiesen!

20cm

(Kutschera et al. 1982)

Durch häufiges, tiefes  
Mulchen/Mähen gefördert  
– auch: Schattentolerant!

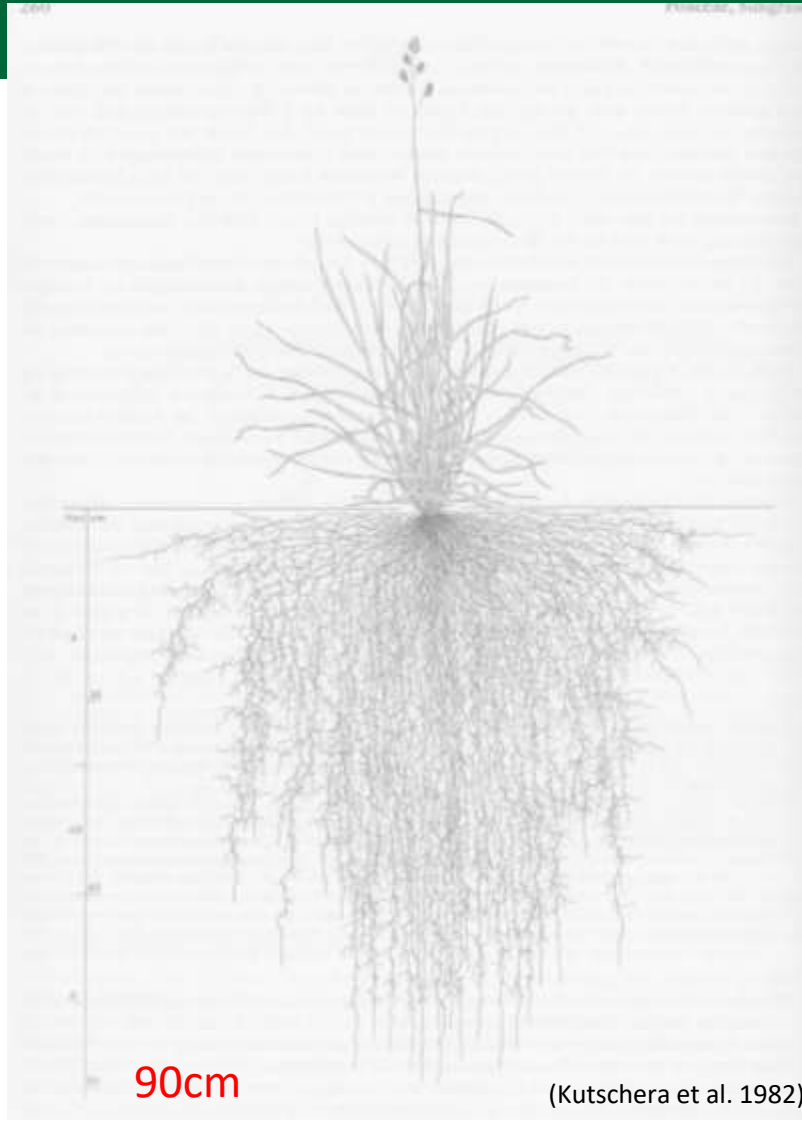


Foto: Angeringer

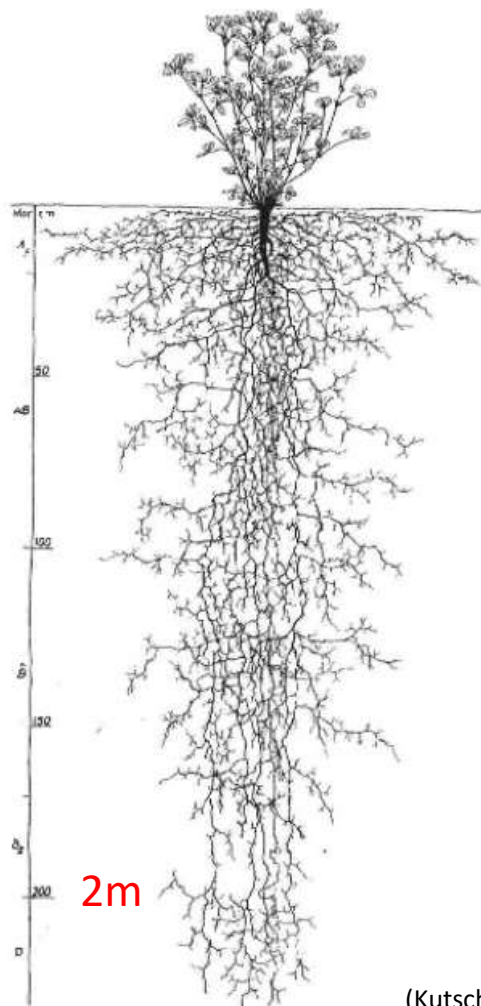


Foto: Angeringer

# Knautgras – Tiefwurzler, 90cm – Mähwiesen/-weiden



# Leguminosen: Luzerne, Rotklee, Weißklee



(Kutschera et al. 2009)

(Aus: Wurzelatlas, Bd. 7:  
Kulturpflanzen gemäßigter Gebiete,  
Kutschera *et al.*, DLG-Verlag, 2009)

**Luzerne:** kann am tiefsten Wurzeln,  
Pfahlwurzler, ausdauernd, Beim Säen  
impfen – Rhizobien-Kultur für  
Knöllchenansatz

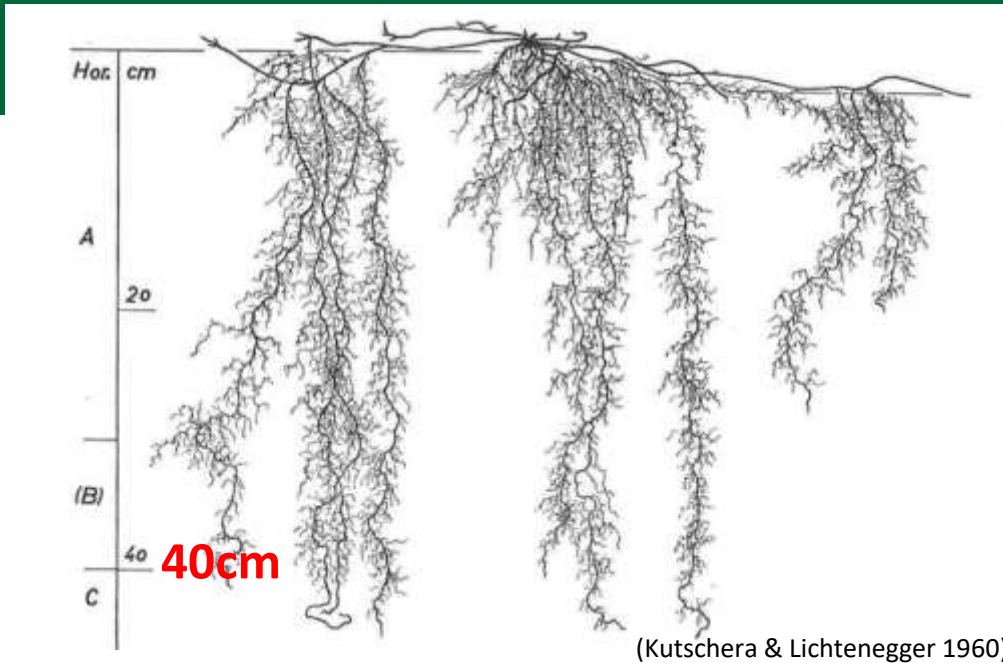
**Nicht ausdauernd  
bei intensiver  
Dauerweide – trockene,  
aber tiefgründige STO!**

**Kalk- und  
Phosphorbedürftig!**



Foto: Angeringer

# Weißklee



25. Februar  
2021

irtschaftskammer  
mark

Foto: Angeringer

# Unregelmäßige Düngung kann zu Aushagerung führen

Milchvieh  
Güledüngung

pH=5,8



Hochlandrinder  
Mist periodisch?

pH=<5



Humusabbau!



Bilder: Angeringer

# Rekultivierung nach Engerlingschäden – Beispiel Ausseerland 2019



Bilder: Angeringer



# Neuanlage – keine Düngung – Mineralisierung und Degradierung des Bodens – Pflanzenbestand zeigt Aushagerung/Versauerung

Neuanlage Herbst 2019 – 2x  
kreiseln, Einsaat NATRO, Keine  
Düngung, Aufnahme August 2022

Fotos: Angeringer

Fotos: Angeringer

# Alternative bei zurückgehender Tierhaltung: Magerwiesen



Fotos: Angeringer



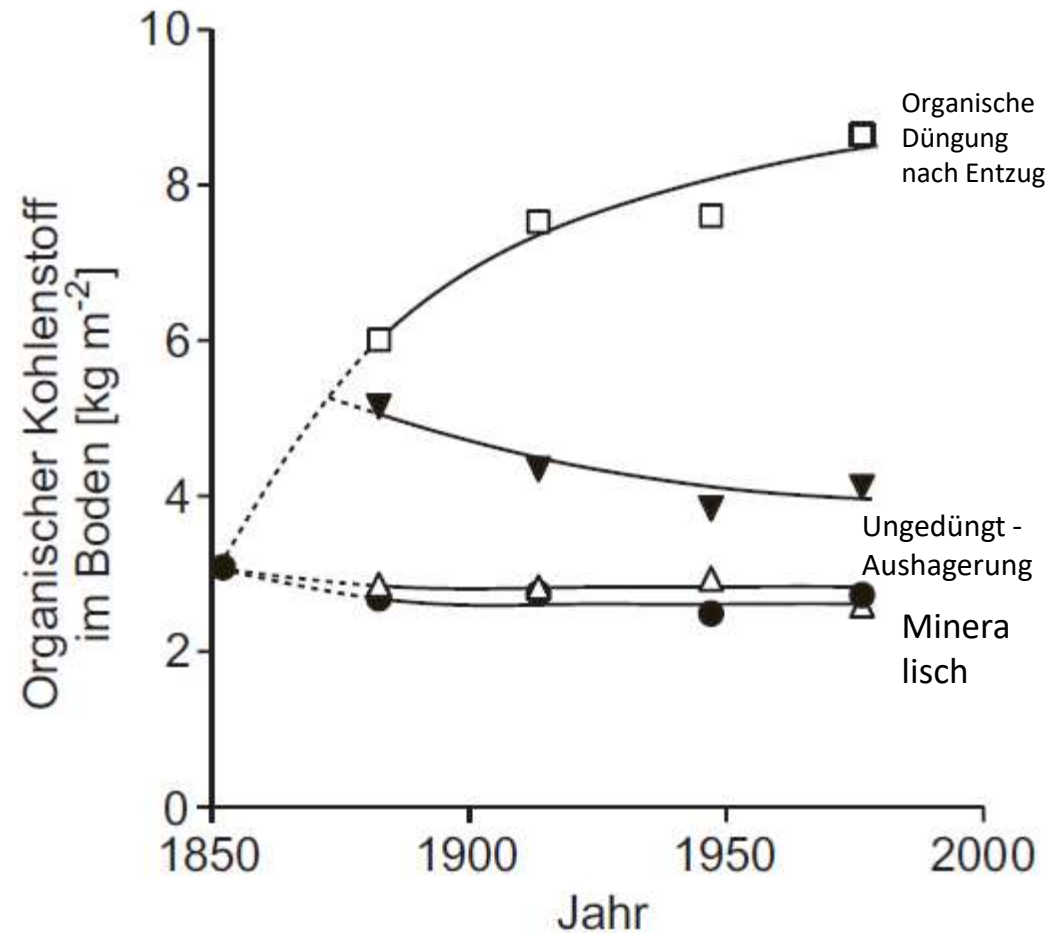
Fotos: Angeringer

# Aushagerung

Regelmäßige organische Düngung am Grünland sehr wichtig!

Verweildauer – Umsatzzeit der organischen Bodensubstanz (Humus) in ungedüngtem Grünland: 70-80 Jahre.

(Quelle: Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. A. 2010, Spektrum V.)



**Abb. 3-14** Zeitliche Veränderung des Humusgehalts in lehmigen Braunerden des Dauerversuchs Rothamsted bei unterschiedlicher Bewirtschaftung seit 1852; □ Stallmist, ● ungedüngt, △ NPK, ▼ Stallmist, ungedüngt seit 1871 (nach JENKINSON, 1988).

# „Ode an den Mist...“

Ergebnisse aus einem Praxisversuch am Schmalzhof (Käferböck, 2016)

- Varianten: Erdzugabe, Bewässerung, Abdecken, Umsetzen, Überdachung



# Ergebnisse

- **5-10% Erdzugabe**: verbesserte Krümelbildung, weniger K-Verlust, niedrigere Temperaturen, niedrigerer Salzgehalt, bessere Pflanzenverträglichkeit
- **Häufiges umsetzen in ersten beiden Wochen**: höhere N und C-Verluste, höhere Salz-Kalium und Phosphorverluste
- **Abdecken mit Vlies**: höhere Temperaturentwicklung, Wassergehaltsreduktion, mehr Huminstoffbildung, geringerer Salz- und N-Verlust (leicht)
- **Überdachung**: niedrigere Temperaturen, geringere Wasser- Substanz- und Stoffverluste, geringere Huminstoffbildung/höhere Nitratbildung
- **Zusammensetzung des Ausgangsmaterials** beeinflusst im Wesentlichen die Qualität des Mistes!

# Nährstoffversorgung im Boden im Blick: Bodenreaktion?



pH um 5,5 – 6,5:  
Wiesenrispe, Klee-Arten



pH unter 5: Säurezeiger  
nehmen zu - Bürstling

Fotos: Angeringer

**Bodenuntersuchungen** helfen, den Kalk- und  
Düngebedarf der Flächen einzuschätzen!

# Bodenprobenahme

## Regeln Bodenprobe:

- 10cm Tiefe (Grünland)
- Mindestens 25 Einstiche je Probe
- Alle 3-5 Jahre
- Referenzflächen
- Zum selben Zeitpunkt, gleiche Route
- (Aufzeichnungen machen!)

Foto: Angeringer

bezogen auf lufttrockenen Feinboden sind enthalten		Feld 1892/2016		A sehr niedrig	B niedrig	C ausreichend	D hoch	E sehr hoch	Nr.
Phosphor pflanzenverfügbar	mg/1000g	35	B niedrig						3
Kalium pflanzenverfügbar	mg/1000g	250	D hoch						3
Magnesium pflanzenverfügbar	mg/1000g	200	E sehr hoch						4
K : Mg Verhältnis		1,25	: 1						99
pH-Wert in Calciumchlorid		5,0	sauer						2
pH-Wert in Azetat für Aufkalkung		6,0							2
Aufkalkung auf Ziel pH 5,5	dt CaO/ha	22,6							99
Aufkalkung auf Ziel pH 6,0	dt CaO/ha	45,2							99
Aufkalkung auf Ziel pH 6,5	dt CaO/ha	67,8							99
Kupfer löslich	mg/1000g	5,1	C mittel						8

bezogen auf lufttrockenen Feinboden sind enthalten		Leitgeb Schattseite 1893/2016		A sehr niedrig	B niedrig	C ausreichend	D hoch	E sehr hoch	Nr.
Phosphor pflanzenverfügbar	mg/1000g	36	B niedrig						3
Kalium pflanzenverfügbar	mg/1000g	200	D hoch						3
Magnesium pflanzenverfügbar	mg/1000g	149	D hoch						4
K : Mg Verhältnis		1,34	: 1						99
pH-Wert in Calciumchlorid		4,8	sauer						2
pH-Wert in Azetat für Aufkalkung		5,9							2
Aufkalkung auf Ziel pH 5,5	dt CaO/ha	37,0							99



## Tipps Erhaltungskalkung:

Im Herbst, 1000-1500kg  
kohlenaurer Kalk alle 3-5 Jahre  
So bodennah wie möglich  
Kohlensaurer Kalk: fein, granuliert,  
Feuchtkalk Preisvergleich Formel:

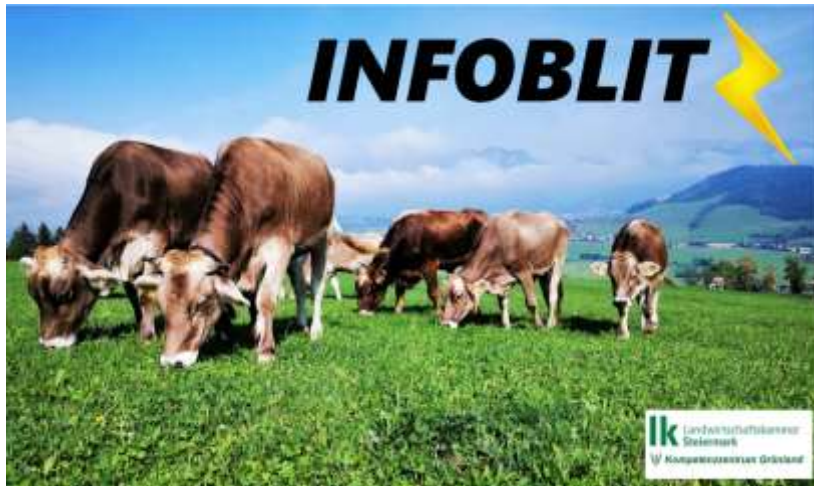
**Preis je kg CaO =**

Marktpreis je t Produkt / kg CaO je t



Foto: Angeringer

# Infoblitz Grünland: NEU mit Juli 2023



- Regelmäßiges Erscheinen von 10 regulären Ausgaben mit fachlichem Inhalt
- Ergänzt durch kurzfristige, aktuelle Informationen zu „brennenden Themen“ nach Bedarf (Arbeitstitel „Gerüchteküche“)
- Exklusive Informationen und Inhalte für Abonnenten

- + Zusendung per Mail
- + Infos aus der Praxis für die Praxis
- + Theorie praktisch aufbereitet
- + Persönlicher Kontakt zur Redaktion

Bei Interesse: [inno-gruenland@lk-stmk.at](mailto:inno-gruenland@lk-stmk.at) oder telefonisch unter 03572/82142-4721

# Literaturliste

- eBod: Bodenkarte online, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Zugriff: 12.01.2021
- ANGERINGER W. (2020): Reaktionen von Fettwiesenpflanzen des österreichischen Berggebiets als Antwort auf unterschiedliche Nutzungsintensivierung, Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien, 220 S.
- ANGERINGER W. (2023): Versamungsaufwüchse – eine Möglichkeit zum Erhalt der Pflanzenbestände? Grünland-Infoblitz 6/23, LK Steiermark, 4 S.
- BAUMGARTEN *et al.* (2021): Organic soil carbon in Austria – Status quo and foreseeable trends. *Geoderma* 402: 8 S.
- DIERSCHKE H. & G. BRIEMLE (2002): Kulturgrasland, Ulmer Verlag, 239 S.
- DIETL *et al.* (1998): Wiesengräser. Landw. Lehmittelzentrale, Zollikofen, 192 S.
- GIBSON D.J. (2009): Grasses and Grassland Ecology, Oxford Univ. Press, 305 S.
- STEINWIDDER A. (2019): Unterlagen zum Vortrag Weide-Workshop 2019.
- VOIGTLÄNDER G. & H. JACOB (1987): Grünlandwirtschaft und Futterbau, Ulmer Verlag, 480 S.
- WANEK *et al.* (2019): Auswirkungen des Klimawandels auf mikrobielle Gemeinschaften und deren Funktionen in Böden: Das ClimGrass-Experiment. 21. Alpenländisches Expertenforum 26.-27. März 2019, HBLFA Raumberg-Gumpenstein.
- KÄFERBÖCK CH. (2016): Einfluss verschiedener Lenkungsmaßnahmen auf die Mistrotte im Biologisch-Dynamischen Landbau. Masterarbeit, Univ. Boku Wien 135 S.
- KUTSCHERA L., LICHTENEGGER E. & M. SOBOTIK (1982): Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen Bd. 1, 2, Fischer Verl. 534, 859 S. sowie Bd 1 (1960), Bd. 7 (2008).