



Grünlandbewirtschaftung in Zeiten des Klimawandels – Anpassungsstrategien und Dürremanagement

Dr. Tina Baumgärtel, Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum

Auswirkungen Klimawandel

- Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur
- gehäuftes Auftreten von Dürreperioden
- leichter Anstieg der Jahresniederschläge, aber nur in den Wintermonaten
- Zunahme von örtlich stark begrenzten Starkniederschlägen/Hagel
- verlängerte Vegetationsdauer

Klimawandel...was bedeutet das für's Grünland und den Futterbau?



Auswirkungen von Dürrejahren auf das Grünland



Auswirkungen von Dürrejahren auf das Grünland

- Schwächung der Grasnarbe (flachwurzelnde Gräser)
- zunehmende Lückigkeit der Bestände → Bodenerosion, Staubeentwicklung
- Veränderung des Pflanzenbestandes – Verschiebung in Richtung tiefwurzelnde (Un)kräuter (Ampfer, Löwenzahn, Zackenschote, Distel, Quecke...)
- ggf. Vermehrung von Giftpflanzen (Jacobskreuzkraut)
- Gräser gehen schnell in generative Phase (Durchschossen – kaum Ertrag und Qualität)
- geringere Proteingehalte aufgrund geringerer N-Aufnahme, höhere Faseranteile
- schlechtere Silierbarkeit (MSB↓, Clostridien u.a. Gärschädlinge)
- bei Weidelgras- bzw. Wiesenschwingelweiden mit starkem Verbiss evtl. Ausbreitung von Gräsern mit Endophyten (Vergiftungen)
- Nachsaaten bleiben meist erfolglos
- Weidehaltung wird problematischer (Hitze, Sonneneinstrahlung, Futtermangel erfordert Zufütterung...)
- ggf. Zunahme an Überschwemmungen bzw. Schäden durch Starkregen/Hagel
- Ausbreitung von Grünlandschädlingen (Mäuse, Engerlinge, Tipula)

Versuche in der Schweiz zu Resistenz und Resilienz von GL-Pflanzen bei Trockenheit (Lüscher und Suter, 2021)

- Untersuchung der Auswirkung von Trockenperioden auf Ertrag und Futterqualität von Grünland
 - unterschiedliche Bewirtschaftungsarten und –intensitäten (z. B. Schnitt-/Weidenutzung)
 - Überdachung mit Folientunneln
 - Simulation einer 8-wöchigen Trockenperiode
- Ergebnisse
 - nach 4 Wochen noch kein Ertragsverlust
 - nach weiteren 4 Wochen Ertragsrückgang um 80 % (v.a. Gräser und Zichorie, Kleearten etwas resistenter)
 - bei höherer Nutzungsintensität stärkere Verluste (73 vs. 47 % bei 7 vs. 2-3maliger N.)
 - nach 6 regenreichen Wochen sehr schneller Wiederaustrieb bei Gräsern und Zichorie
 - Kompensation des vorherigen Ertragsausfalles
 - Pflanzen bilden unter/nach Trockenstress mehr Wurzelmasse und lagern mehr Reservestoffe ein

Grünland braucht mehr Beachtung und Zuneigung!!

Vorbeugende Maßnahmen gegen Trockenschäden auf Grünland

- Wahl geeigneter trocken toleranter Arten (RSC, KL, WRP, FEL-R) bzw. Sorten
- Verwendung früherer Arten/Sorten (Knautgras/frühes Weidelgras...) sichert evtl. 2 Schnitte
- Einsatz von Gras/Leguminosen/Kräuter-Mischungen aus mehreren funktionellen Gruppen → meist resilienter
- Verbesserung des Mikroklimas durch Agroforst auf Mähflächen bzw. Bäume/Sträucher auf Weiden
- Unterstützung des Humusaufbaus (Erhöhung der Wurzelmasse und des org. Materials) → Mulchmatte (Stichwort MobGrazing), Stallmist...

Maßnahmen zum Dürremanagement auf Grünland

- dünne, durchgeschosste und verunkrautete Bestände mulchen (Reinigungsschnitt) → 7 – 8 cm Stoppelhöhe, dies fördert bei einsetzendem Regen Wiederaustrieb
- Aussamen von Unkräutern unbedingt verhindern (Mähen und Abfahren)
- ggf. mechanische Bekämpfung bei Nachaustrieb
- Anpassen der Schnitthöhe bzw. des Weiderestes → Verminderung von Stress für das Grünland
- ggf. vermehrte Weidenutzung (verlustarmes Fütterungsverfahren)
- keine Gülledüngung (kein N-Bedarf, Gefahr von Ättschäden, hohe Verluste) → hohe N-Mobilisierung bei Wiedereinsetzen von feuchter Witterung
- vor Umbruch als Ultima ratio prüfen, ob Gräser tatsächlich abgestorben sind (grüne Triebspitze bzw. Halmbasis, vitale Wurzeln) → oftmals schnelle Regeneration nach Regen

Durchhaltevermögen von Grünlandpflanzen



Regenerationsvermögen von Grünlandpflanzen



Regenerationsvermögen von Grünlandpflanzen



Regenerationsvermögen von Grünland

22.06.2022



27.07.2022



21.09.2022



Regenerationsvermögen von Grünland



Regenerationsvermögen von Luzerne

22.06.2022



12.07.2022



21.09.2022



Schnitt

11.10.2022



Maßnahmen zum Dürremanagement auf Grünland



Bewirtschaftungsversuch
am Standort Wechmar am
11.08.2022 nach dem
1. Schnitt (20.06.2022)



Maßnahmen zum Dürremanagement auf Grünland

- schnelle Regenerierung nach Niederschlag
- wieder begrüntes Grünland hat **keinen** N-Düngebedarf mehr – keine Düngung erforderlich (Ausnahme: 15 – 20 m³/ha Dünngülle)
- Nutzung im Herbst vor Winterruhe (Beweidung), keine Narbenschäden riskieren, kein zu tiefer Verbiss
- genaue Inaugenscheinnahme der „Dürreflächen“ im Frühjahr
- Prüfen auf Schädlingsbefall (Feld-/Wühlmäuse, Engerlinge, Tipulararven)

Maßnahmen zum Dürremanagement auf Grünland - Nachsaat

- Lücken möglichst schnell schließen (Nachsaat) → nur bei ausreichender Bodenfeuchte erfolgreich!!
- Nachsaat bis spätestens Ende September (Mittelgebirge Mitte September),
Faustregel für Saatmenge: **Lückenanteil in % ÷ 2 = Saatmenge in kg/ha**
- bis 20 % Lücken: Übersaat (Dünger-/Universalstreuer) → 5 – 10 kg/ha
über 20 % Lücken: Durchsaat (Schlitz-, Rillen-, Bandfrässaat) → 15 – 25 kg/ha
- Anwalzen (am besten mit Profilwalze)

Maßnahmen zum Dürremanagement auf Grünland



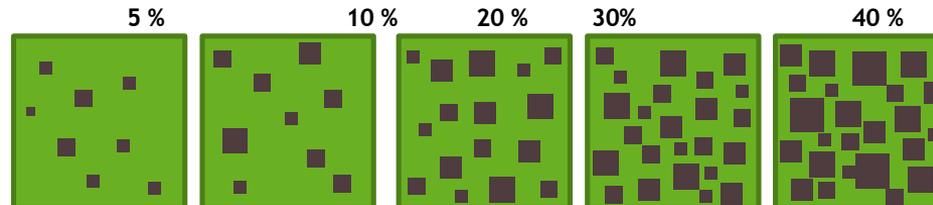
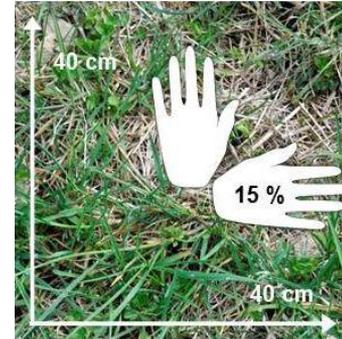
Nachsaatkombinationen mit Striegel, pneumatischem Sägerät und Prismenwalze eignen sich für Übersaaten als Pflegemaßnahme.



Durchsämaschinen bringen das Saatgut in den Boden ein und sind als Reparaturmaßnahme für lückige Bestände geeignet.

Schätzung von Bestandslücken

- Quadrat 40 x 40 cm (Ellbogen bis Fingerspitze kleiner Finger)
- Handfläche = ca. 15 % Lückenanteil



Maßnahmen zum Dürremanagement auf Grünland - Nachsaat

- Lücken möglichst schnell schließen (Nachsaat) → nur bei ausreichender Bodenfeuchte erfolgreich!!
- Nachsaat bis spätestens Ende September (Mittelgebirge Mitte September),
Faustregel für Saatmenge: **Lückenanteil in % ÷ 2 = Saatmenge in kg/ha**
- bis 20 % Lücken: Übersaat (Dünger-/Universalstreuer) → 5 – 10 kg/ha
über 20 % Lücken: Durchsaat (Schlitz-, Rillen-, Bandfrässaat) → 15 – 25 kg/ha
- Anwalzen (am besten mit Profilwalze)
- geeignete Nachsaatmischungen (aktuelle Mischungs-/Sortenempfehlungen des TLLLR)
- Geduld ist gefragt! Erfolge zeigen sich oft erst ein bis zwei Jahre später



SORTENEMPFEHLUNG

Die Sorten werden empfohlen von:

- Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum
- Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum – Eifel – Rheinland-Pfalz
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
- Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen
- Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
- Landwirtschaftskammer für das Saarland

Die für die einzelnen Arten empfohlenen Sorten sind das Ergebnis der Sortenversuche aus oben genannten Ländern. Zusätzlich werden Winterhärte, Krankheitsresistenz und Nardendichte aus der aktuellen „Beschreibenden Sortenliste Futtergräser, Esparssette, Klee, Luzerne“ berücksichtigt.

Firmen, die THÜRINGER QUALITÄTS-SAATMISCHUNGEN herstellen und vertreiben, müssen die Rezepturen einhalten und ausschließlich die nicht kursiv gekennzeichneten empfohlenen Sorten einsetzen.

Sorte	AG	Sorte	AG
Dt. Weidelgras früh			
Artesia (t)	7, 10	Akurat (t)	7, 10
Arvicola (t)	6, 7, 10	Arusi (t)	6, 7
<i>Ferris (t)</i>		Barpasato (t)	6, 7, 10
Giant	10	Chouss (t)	6, 7, 10
Karatos (t)	6, 7, 10	Irendal (t)	7, 10
Kilian (t)	7, 10	Kentaur (t)	7, 10
<i>Mariya</i>		Logique (t)	6, 10
<i>Mirfelo (t)</i>		Navarra (t)	6, 7, 10
Sälmo (t)	7, 10	Novello (t)	6, 7, 10
Dt. Weidelgras mittel			
Activa (t)	6, 7	Serafina (t)	7, 10
Alligator (t)	10	Valerio (t)	6, 7, 10
Arsenal			
Astonhockey (t)	6, 7, 10	Barvalt	6, 7, 10
Barcampo (t)	7, 10	Cosmolit	6, 7, 10
Birtley (t)	7, 10	Cosmonaut	7
Cantiau (t)	6, 7	Cosmopolitan	7
Dexter 1 (t)	6, 7, 10	LiheroId	10
Ovambo 1 (t)	6, 7, 10	Pardus	7, 10
Rodrigo	6, 7, 10	Pradel	6, 7, 10
Soraya (t)	7, 10		
Tribal (t)	6, 10		
<i>Trinos (t)</i>			
Triwanic (t)	7		

Sorte	AG	Sorte	AG
Wiesenfeschgras			
Classic	6, 7, 10	Gondolin	6, 7, 10
Comer	6, 7, 10	Rafael	6, 7, 10
Philewola	10	Reverent	6, 7, 10
Polarking			
Rasant	6, 7, 10	Roland 21	6, 7, 10
Summergraze			
Wiesenspe	6, 7, 10	Festulolium	7, 10
Chester	7	Achilles (t)	7, 10
Lafo	6, 7, 10	Fedora (t)	7, 10
Libue	6, 7, 10	Mahutena (h)	6, 7, 10
Likollo	7, 10	Paulta (t)	10
Knaulgras			
Aldebaran (s)	6, 7, 10	Carbo	6, 7, 10
Baraua (s)	7, 10	Columba	6, 7, 10
Barlegro (s)	7, 10	Fregata	6, 7, 10
Donata (m)	6, 7	Kallichore	6, 7, 10
Lidacta (m)	6, 7, 10	Larus	6, 7, 10
Revolin (m)	6, 7, 10	Merula	6, 7, 10
		Milvus	6, 7, 10
		Semperina	6, 7, 10

Sorte	AG
Glatthafer, Goldhafer, Wiesenfuchsschwanz, Weißklee, Luzerne, Hornklee, Gelbklee	
Alle in der aktuellen „Beschreibenden Sortenliste Futtergräser, Esparssette, Klee, Luzerne“ aufgeführten Sorten	
Weißes Strohgras und Schwedenklee	
Handelsaatgut	

AG = Anbaugelb
 (t) = tetraploide Sorte
 F = früh m = mittel s = spät
 (h) = haploide Sorte

Herausgeber: Thüringer Landesamt für Landwirtschaft und Ländlichen Raum
 Naumburger Str. 96, 07743 Jena
 Tel.: 0361 574041-000, Fax: 0361 574041-390

Bearbeiter: Harald Hegner, harald.hegner@tllr.thueringen.de
 Dorit Zopf, dorit.zopf@tllr.thueringen.de

Jena, im April 2022

Copyright:
 Diese Veröffentlichung ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch die des Nachdruckes von Auszügen und fotomechanische Wiedergabe sind dem Herausgeber vorbehalten.



Grünlandmischungen für Thüringen 2022/23





THÜRINGER ANBAUGEBIETE GRÜNLAND

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
6	sommertrockene Lagen	< 350 m über NN < 600 mm Jahresniederschlag > 8 °C Jahresdurchschnittstemperatur der Luft
7	günstige Übergangslagen	350–600 m über NN 600–800 mm Jahresniederschlag 6– 8 °C Jahresdurchschnittstemperatur der Luft
10	Mittelgebirgslagen Ost	> 600 m über NN > 800 mm Jahresniederschlag < 6 °C Jahresdurchschnittstemperatur der Luft

Die Grünlandmischungen entsprechen den Standortbedingungen in Thüringen. Sie basieren auf langjährigen Erfahrungen sowie Ergebnissen und sind in ihrer Zusammensetzung auf die Nutzungsformen des Wirtschaftsgrünlandes abgestimmt.

QUALITÄTS-STANDARTMISCHUNGEN (G) sind auf **hohe Produktivität** und THÜRINGER QUALITÄTS-SAATMISCHUNGEN (QG) auf **hohe Leistungsdauer** ausgerichtet. Letztere sind identisch mit denen im Freistaat Sachsen.

Alle Mischungen sind auch geeignet für den Ökolandbau.

Der Landwirt hat Anspruch auf den Nachweis der Zusammensetzung der Mischung.

Die Teilsaatmengen sind in kg/ha bzw. Prozent der Saattiefe anzugeben. Letzteres hat keinen direkten Bezug zum späteren Anteil im Bestand, da in der Saattiefe die unterschiedlichen Tausendkomgewichte (TKG) der Sorten unbeachtet bleiben müssen.

Zur Minderung des Ansaatrisikos und zur Qualitätsverbesserung sind die Sorten nach den angegebenen Reifegruppen einzusetzen (Deutsches Weidelgras/Knaulgras).

Bei Wiesenschwingel (QG 1, QG 2, QG 3, QG 5, QG 7 und N 2) sowie Wiesenlieschgras (QG 2, QG 5, QG 7) sind je zwei Sorten in die Mischung aufzunehmen.

GRÜNLANDMISCHUNGEN FÜR THÜRINGEN

Bezeichnung	Qualitäts-Standardmischungen für Dauer- und Mähweiden, Wiesen					Thüringer Qualitäts-Saatmischungen für Wiesen, Weiden und Mähweiden								
	Dauer- und Mähweiden			Wiesen		Wiesen			Weiden und Mähweiden			Nachsaat		
	G II	G V	G V K	G VII	G X	QG 1	QG 2	QG 3	QG 4	QG 5	QG 6	QG 7	N 1	N 2
Teilsaatmenge (kg/ha)														
Dt. Weidelgras														
früh	4	5	4						1	1	3			
mittel	5	5	4				1		1	1	5	1	5	1
spät	5	10	10				2		1	1	7	2	5	3
Wiesenschwingel	6			13	5	13	15	10		14		8		10
Wiesenlieschgras	5			5	1	3	5	3	3	4	3	4		1
Wiesenrispe	3			5	5	2	2	2	3	4	4	4		
Rotschwingel					6	4		4	2	3			7	
Knaulgras					4	2 ³⁾		1 ⁴⁾	6 ³⁾			1 ⁴⁾		
Glatthafer						3		1						
W.-Fuchsschwanz				2			2							
W.-Straußgras				1										
Goldhafer								1						
Wiesenschweidel									5					
Weißklee	2		2	2			1	1	1	2	2	2	2 ²⁾	2 ²⁾
Rotklee							2	2	2	1		1		
Schwedenklee				2										
Luzerne					1									
Hornklee					2	2 ¹⁾								
Gelbklee					1									
Gesamt (kg/ha)	30	20	20	30	25	30	30	25	25	30	25	30	12	17
Empfohlen für Thüringer Anbaugelände	6				6	6		6		6		6	6	
	7	7	7	7			7	7	7	7	7	7	7	7
	10	10	10				10		10		10	10	10	10

1) auf Muschelkalkstandorten zusätzlich beimischen

2) Beimischung nur auf Wunsch des Landwirts

3) 50 % späte Sorten verwenden

4) nur späte Sorten verwenden

Geeignete Gräser für Nachsaaten

- **Deutsches Weidelgras** → für Flächen mit intensiver Nutzung, die gelegentlich trockenheitsgeplagt sind
 - konkurrenzstark, ertragreich, trittunempfindlich, schneller Wiederaustrieb, bester Futterwert, in Höhenlagen evtl. auswinterungsgefährdet, züchterisch am stärksten bearbeitet, erfordert N-Düngung, **sehr starkes Regenerationsvermögen nach Trockenheit**

Deutsches Weidelgras



Geeignete Gräser für Nachsaaten

- **Deutsches Weidelgras** → für Flächen mit intensiver Nutzung, die gelegentlich trockenheitsgeplagt sind
 - konkurrenzstark, ertragreich, trittunempfindlich, schneller Wiederaustrieb, bester Futterwert, in Höhenlagen evtl. auswinterungsgefährdet, züchterisch am stärksten bearbeitet, erfordert N-Düngung, sehr starkes Regenerationsvermögen nach Trockenheit
- **Knaulgras** → für Mahdflächen mit häufigen und starken Trockenschäden
 - sehr trockenheitstolerant, hoher Futterwert bei früher Nutzung (Schossen), Auswinterungsgefahr in strengen Wintern und Spätfrösten, geeignet für Mahd und bedingt Beweidung, vielschnittverträglich, langsame Jugendentwicklung, erfordert N-Düngung, bildet schnell Dominanzbestände (< 6 kg/ha in GL-Mischungen)

Knaulgras



Geeignete Gräser für Nachsaaten

- **Deutsches Weidelgras** → für Flächen mit intensiver Nutzung, die gelegentlich trockenheitsgeplagt sind
 - konkurrenzstark, ertragreich, trittunempfindlich, schneller Wiederaustrieb, bester Futterwert, in Höhenlagen evtl. auswinterungsgefährdet, züchterisch am stärksten bearbeitet, erfordert N-Düngung, sehr starkes Regenerationsvermögen nach Trockenheit
- **Knaulgras** → für Mahdflächen mit häufigen und starken Trockenschäden
 - sehr trockenheitstolerant, hoher Futterwert bei früher Nutzung (Schossen), Auswinterungsgefahr in strengen Wintern und Spätfrösten, geeignet für Mahd und bedingt Beweidung, vielschnittverträglich, langsame Jugendentwicklung, erfordert N-Düngung, bildet schnell Dominanzbestände (< 6 kg/ha in GL-Mischungen)
- **Glatthafer** → für generell trockene Mahdflächen
 - Trockenheitstolerant, kalkliebend, geeignet für extensive Nutzung (max. dreimal pro Jahr), enthält Bitterstoffe - als Weidegras ungünstig, als Heu jedoch gern gefressen, guter Futterwert, als Mischungspartner für Klee oder Luzerne, kaum Saatgut verfügbar

Glatthafer



Geeignete Gräser für Nachsaaten

- **Rotschwingel** → für trockene, flachgründige, extensiv genutzte Standorte
 - trittunempfindlich, mittlerer Futterwert, absolut winterhart, keine Nährstoffansprüche, trockenheitstolerant



Rotschwengel



Geeignete Gräser für Nachsaaten

- **Rotschwengel** → für trockene, flachgründige, extensiv genutzte Standorte
 - trittunempfindlich, mittlerer Futterwert, absolut winterhart, keine Nährstoffansprüche, trockenheitstolerant
- **Rohrschwengel** → für sehr nasse bis extrem trockene Standorte
 - klimatolerant (Trockenheit, Staunässe, Spätfröste...), mittlerer Futterwert bei früher Nutzung (Schossen), geeignet für Mahd und Beweidung, wird aufgrund Kieselzähnen an Blättern jedoch nur sehr jung vom Weidevieh verbissen, langsame Jugendentwicklung, hohe Ertragsstabilität, spezielle sanftblättrige Sorten

Rohrschwengel



Sortenversuch Iden

Rohrschwengel, August 2018



Iden, B. Greiner

Geeignete Gräser für Nachsaaten

- **Rotschwingel** → für trockene, flachgründige, extensiv genutzte Standorte
 - trittunempfindlich, mittlerer Futterwert, absolut winterhart, keine Nährstoffansprüche, trockenheitstolerant
- **Rohrschwingel** → für sehr nasse bis extrem trockene Standorte
 - klimatolerant (Trockenheit, Staunässe, Spätfröste...), mittlerer Futterwert bei früher Nutzung (Schossen), geeignet für Mahd und Beweidung, wird aufgrund Kieselzähnen an Blättern nur sehr jung vom Weidevieh verbissen, langsame Jugendentwicklung, hohe Ertragsstabilität, spezielle sanftblättrige Sorten
- **Wiesenschweidel** → trocken tolerant nur Kreuzung aus Rohrschwingel und Weidelgras

Geeignete Gräser für Nachsaaten

- **Rotschwingel** → für trockene, flachgründige, extensiv genutzte Standorte
 - trittunempfindlich, mittlerer Futterwert, absolut winterhart, keine Nährstoffansprüche, trockenheitstolerant
- **Rohrschwingel** → für sehr nasse bis extrem trockene Standorte
 - klimatolerant (Trockenheit, Staunässe, Spätfröste...), mittlerer Futterwert bei früher Nutzung (Schossen), geeignet für Mahd und Beweidung, wird aufgrund Kieselzähnen an Blättern nur sehr jung vom Weidevieh verbissen, langsame Jugendentwicklung, hohe Ertragsstabilität, spezielle sanftblättrige Sorten
- **Wiesenschweidel** → trocken tolerant nur Kreuzung aus Rohrschwingel und Weidelgras
- **Wiesenrispe** → starkes Regenerationsvermögen, allerdings geringe Konkurrenzfähigkeit bei Nachsaaten/Neuansaat, schwer zu etablieren, trocken tolerant, ausläuferbildendes Untergras, trittunempfindlich

Wiesenrispe



Wiesenrispe



Gemeine Rispe



Tiefwurzelnende Leguminosenarten



Foto: M. Schwabe

Rotklee

- Besonderheiten
 - schnelle Entwicklung einer tiefreichenden Pfahlwurzel
 - empfindlich gegen starken Frost und Schnee (Kleekrebs)
 - verfügt über Enzym (Polyphenoloxidase), das Proteinabbau hemmt
 - diploide und tetraploide Sorten
 - auf Dauergrünland für Mahdflächen, allerdings meist wenig ausdauernd
- Standortansprüche
 - geeignet für alle futterwüchsigen Lagen
 - braucht ausreichende Wasserversorgung (> 600 mm Jahresniederschlag)
 - Bodenart von untergeordneter Bedeutung



Luzerne

- Besonderheiten
 - tiefreichende Pfahlwurzel – gut trockenheitsverträglich
 - oberirdische Knospenanlage erfordert hohen Schnitt
 - schnelles Nachwuchsvermögen (v.a. durch hohe Reservestoffeinlagerung bei 1. Schnitt zu Blühbeginn)
 - Geeignet für Mahdflächen, aber teils geringe Ausdauer
- Standortansprüche
 - warme, sommertrockene Lagen ($\bar{\varnothing} > 8^{\circ}\text{C}$)
 - tiefgründiger, gut durchwurzelbarer, durchlässiger, kalkhaltiger, warmer Boden („warmer Kopf und trockene Füße“), Boden-pH mind. 6,8 auf Lehmböden)
 - empfindlich gegen Bodenverdichtungen, Staunässe und Spätfröste



Luzerne





Luzerne

- Fütterungseigenschaften
 - hohe Schmackhaftigkeit – gesteigerte Futteraufnahme
 - als proteinreiches Grobfutter optimale Ergänzung zu energiereicher Maissilage
 - schlechte Siliereigenschaften – wenig Zucker/viel Protein und Rohasche, daher unbedingt optimalen Anwelkgrad einhalten (>35 %)
 - beim Ballenwickeln mindestens 8 Lagen

Hornklee

- Besonderheiten
 - ausdauernd und winterhart – gut trockenheitsverträglich
 - hohe Futterqualität
 - enthält Blausäure und Tannine (bitterer Geschmack)
- Standortansprüche
 - warme, sommertrockene Lagen ($\varnothing > 8^{\circ}\text{C}$)
 - kalkliebend
 - sehr geringe Ansprüche



weitere Arten

- Gelbklee
 - geringe Anbaubedeutung, da geringer Nachwuchs und Ertrag
 - bitterer Geschmack
 - gute Biss-/Trittverträglichkeit
 - wärme-/kalkliebend
 - vereinzelt im Zwischenfruchtanbau bzw. als Untersaat (Gründüngung)



weitere Arten

- Esparsette (mehrschüriger Typ)
 - starke Pfahlwurzel, wärmeliebend, geeignet für trockene Standorte
 - höherer Energiegehalt als Luzerne, aber ertragsärmer
 - höherer Proteinschutz (UDP)
 - hoher Gehalt an kondensierten Tanninen – z.B. zur Endoparasitenbekämpfung kleiner Wiederkäuer bzw. zur Verbesserung der N-Effizienz → Verwendung als Pellet, Ertragsniveau 60 – 100 dt TM/ha
 - in Gemengen kaum konkurrenzfähig
 - Saatgut teuer
 - für Nachsaaten ungeeignet



trockentolerante Kräuter

- Spitzwegerich, Wiesenkümmel, Kleiner Wiesenknopf, Zichorie, Schafgarbe, Löwenzahn, Wiesensalbei
- Wasseranschluss durch tiefgehende Pfahlwurzel
- verbesserte Ertrags- und Qualitätseigenschaften durch züchterische Bearbeitung
- Steigerung der Futteraufnahme durch hohe Schmackhaftigkeit
- v.a. bei Spätschnitten (Heu, Heulage) oder (intensive) Beweidung
- hoher Vitamin- und Mineralstoffgehalt
- Beitrag zur Biodiversität in artenarmen Futterbeständen
- ggf. Förderung „artenreiches Grünland“ ÖR 5, KULAP-K
- Trachtangebot für Bienen
- Anreicherung von Wurzelmasse zum Humusaufbau im Boden
- aber: aufwändig und teuer, im Frühjahr zu geringe Zuwachsleistung, geringe Nutzungselastizität, hohe Pflanzenverluste, geringe Ausdauer, keine vegetative Vermehrung, Erfolge oft nur bei Neuansaat



Teffgras (Zwerghirse, Engelshaar) – der Futterbooster

- Ursprung: Getreide in Äthiopien (C4-Pflanze)
- sehr schnelles Wachstum und guter Futterwert (1. Schnitt bereits 45 – 55 d nach Aussaat, danach 28 – 35 d Intervall)
- geringer Stängelanteil, daher weiche Struktur
- keine Blausäure
- Ertragspotenzial: 90 – 130 dt TM/ha
- Sorte: Tiffany
- Aussaat: ab Ende Mai bis Sommer, max. 0,5 cm tief, 10 – 12 kg/ha in engen Reihenabständen (< 10 cm)
- Düngung: 55 – 100 kg N/ha

Fleet-Gras (Trespe: *Bromus biebersteinii*)

- Ursprung: Südeuropa
- geeignet für Grünland und Ackerfutter
- Saat: März/April oder August/September, 20 – 25 kg/ha in feinkrümeliges Saatbett 1 – 1,2 cm tief
- sehr schnelles Wachstum und schneller Wachstumsbeginn im Frühjahr
- 3 Schnitte/Jahr (Mai, Juli, Oktober) – Ertrag bei Trockenheit etwa 130 dt TM/ha (500 mm NS)
- winterhart, 5 Jahre nutzbar
- geeignet für alle Standorte und für extreme Trockenheit
- für Silage und Heu, auch Beweidung möglich

Einjähriges Weidelgras

- Besonderheiten
 - Unterart des Welschen Weidelgras
 - nicht winterhart (außer in milden Lagen)
 - schnellwüchsig (Schnittreife nach 6 – 8 Wochen), gut geeignet zum Ausgleich von Futterlücken (z. B. als Sommerzwischenfrucht)
 - liefert meist nur einen ertragreichen Aufwuchs (30 – 45 dt TM/ha)
 - geeignet als Mischungspartner mit Perser-/Alexandrinerklee
 - geeignet zur Bestandsergänzung nach Auswinterung des WW
 - bei 2. Nutzung im Frühjahr mit 50 % Welschem Weidelgras kombinieren
- Standortansprüche
 - keine besonderen Ansprüche an Bodenart, frische lehmige/tonige Böden günstig
 - hoher Stickstoffbedarf, **gute Wasserversorgung**
 - flache Aussaat (1-2 cm) bis spätestens Anfang August (35 – 50 kg/ha)



Ackerfutter- und Grünlandmischungen für trockene Lagen

Versuche des TLLLR

Wetter/Witterung im Auswertungszeitraum (2020 – 2022)

- deutlich wärmer und trockener im Vergleich zum langjährigen Mittel
- geprägt vom Dürrejahr 2022 mit 2/3 der üblichen NS-Menge

	Oberweißbach		Kranichfeld	
	T [°C]	NS [mm]	T [°C]	NS [mm]
2020	8,4	727	9,0	503
2021	7,2	829	7,7	736
2022	9,0	640	9,3	421
langjähriges Mittel (1981- 2010)	6,4	902	8,1	656

Ackerfutter-/Grünlandmischungen für trockene Standorte

Hintergründe:

- Klimawandel stellt neue Anforderungen an die Landwirtschaft (Trockenperioden, Starkregenereignisse...)
- Futtermittellieferung muss auch in trockenen Jahren sichergestellt werden
- Leistungsfähige, qualitativ hochwertige Ackerfutter-/Grünlandbestände mit gutem Regenerationsvermögen werden gebraucht.
- Trockenheitstolerante Arten und Sorten in geeigneten Mischungen verbessern die Widerstandskraft und Langlebigkeit der Bestände sowie auch die biologische Vielfalt.

Ackerfutter-/Grünlandmischungen für trockene Standorte

Realisierung:

- 10 empfohlene **Ackerfuttermischungen** für trockene Lagen → Ringversuch der Länderarbeitsgruppe Mitte-Süd
 - Leitgräser: Rohrschwingel, Wiesenschweidel oder Wiesenschwingel
 - Mischungen mit Rotklee + Luzerne bzw. Rotklee oder Luzerne
 - Weitere trockentolerante Grasarten: Wiesenlieschgras, Glatthafer und/oder Knaulgras
 - Aussaat im August 2020 an zwei Standorten (Oberweißbach und Kranichfeld)
-
- 12 handelsübliche **Grünlandmischungen** für trockene Lagen
 - Vielfältiges Sortiment (teils mit Leguminosen, Zichorie, Spitzwegerich)
 - Aussaat im August 2020 in Oberweißbach und im September 2022 in Kranichfeld

Ackerfutter-/Grünlandmischungen für trockene Standorte

Ergebnisse/Aussagen 2021 – 1. Hauptnutzungsjahr:

- Ackerfuttermischungen erreichten im 1. Hauptnutzungsjahr TM-Erträge zwischen **92 und 137 dt/ha** (Ø 116 dt/ha) in Oberweißbach (4 Schnitte) und zwischen **90 und 143 dt/ha** (Ø 108 dt/ha) in Kranichfeld (3 Schnitte) → **optimale Witterungsbedingungen**
 - relativ homogene Verteilung der Erträge auf die Schnitte
 - Luzerne als Leguminosenpartner in Oberweißbach nicht geeignet (ungünstige Standortbedingungen), Rotklee hingegen mit sehr guter Eignung, wirkt aber stark verdrängend auf Graspartner
 - Luzerne in Kranichfeld stärker vertreten und dominanzbildend, dennoch ertragsärmste Mischungen ohne Rotklee
-
- Grünlandmischungen etablierten sich sehr gut und erreichten TM-Erträge zwischen **88 und 119 dt/ha** (Ø 100 dt/ha), wobei reine Gräsermischungen etwas schlechter abschnitten
 - In GL-Mischungen war Weißklee gegenüber allen anderen Leguminosen stark dominierend

Ackerfutter-/Grünlandmischungen für trockene Standorte

Ergebnisse/Aussagen 2022 – 2. Hauptnutzungsjahr:

- starke Trockenheit ab Juni – erste Trockenschäden, teils starke Trockenschäden ab Juli bis hin zum Totalverlust
 - Ackerfuttermischungen erreichten im 2. Hauptnutzungsjahr TM-Erträge zwischen **40 und 48 dt/ha** (Ø 43 dt/ha) in Oberweißbach (2 Schnitte) und zwischen **50 und 69 dt/ha** (Ø 61 dt/ha) in Kranichfeld (2 Schnitte)
 - guter 1. Aufwuchs, Restaufwüchse mit sehr geringen Erträgen, geringe Ertragsunterschiede
 - Rotklee stark vertreten bis 2. Aufwuchs, dann Rückgang aufgrund Dürre → Übernahme durch Graspartner
 - Luzernemischungen in OWB am ertragsstärksten (nur Gras), in KF hingegen am schwächsten
-
- Grünlandmischungen glichen sich an und erreichten in 2 Aufwüchsen TM-Erträge zwischen **41 und 47 dt/ha** (Ø 45 dt/ha), 3. Schnitt ist am 05.10. erfolgt
 - in GL-Mischungen waren Leguminosen nach dem 1. Schnitt kaum noch vorhanden
 - schnelle Regeneration der Gräser bei einsetzendem Regen
 - Futterzichorie und Spitzwegerich noch im Bestand vorhanden

Versuch Oberweißbach - Trockentolerante Grünlandmischungen



Bewässerung von Futterpflanzen???

- Frage des Wasserzugangs und der Wasserrechte (landwirtschaftliche Brauchwasserkunden) und der Kosten
- gewinnt evtl. an Bedeutung wenn Grobfuttergewinnung noch schwieriger wird und damit hohe Erträge erzielbar sind
 - Kreisberegnung
 - Rohrtrommelberegnung mit Düsenwagen
 - Regenkanonen
 - Tropfwasserberegnung
- Lt. TFW 2018 in TH 650 ha Beregnungsfläche (vorwiegend Gemüse- und Sonderkulturen)



Futterbilanz...das A und O der Futterplanung!!!



Wiegen, messen, rechnen – in Dürrejahre unerlässlich

- Bedarf der Tiere
 - tägliche TM-Aufnahme,
 - Protein-/Energie-/**Faserbedarf**
 - alle Tiere einbeziehen
 - Welcher Zeitraum muss überbrückt werden? (Maissilage bis Oktober, Grünland bis Ende Juni)
- Menge und Futterwert eingelagerter Grobfuttermittel
 - Reserven abschätzen (Silo ausmessen: $L \times B \times H \times \text{Lagerdichte [t/m}^3\text{]}$)
 - täglichen Verbrauch abschätzen (Markierungen an Silowand)
 - Energie-/Protein- und Fasergehalt der Grobfuttermittel in regelmäßigen Abständen analysieren lassen (gelegentlich auch Mineralstoffe) → Rationsanpassung vornehmen
- Ertragsschätzung (Wiese, Weide, Ackerfutter)
- Verluste einschätzen und einplanen



Futterverluste...tun in Dürre Jahren doppelt
weh!!!

Futtermittelverluste minimieren

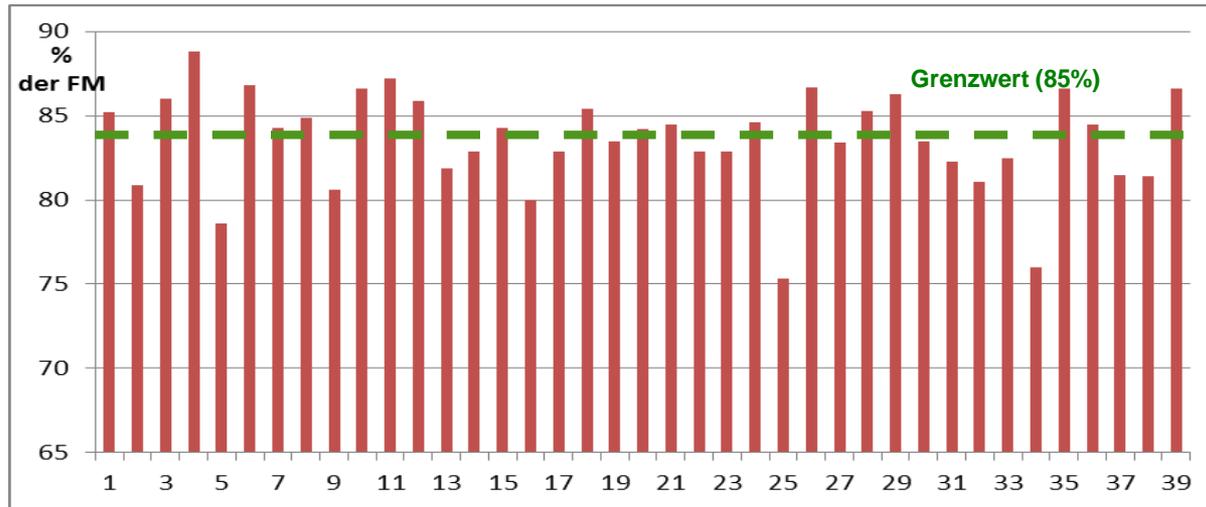
- jede Art der Futtermittelkonservierung ist mit Verlusten verbunden (TM, Energie, Protein)
- kurze Feldliegezeiten bei Anwelksilage max. 36 h (Restatmung, Anwelkverluste)
- verlustarme Bearbeitung und Bergung von Heu (ggf. technische Heutrocknung)
- bei hohen Luzerneanteilen: ggf. Spezialtechnik (Walzenaufbereiter, Bandschwader, techn. Trocknung über Biogasabwärme)
- nicht zu nass ins Silo fahren (Sickersaft!!)
- Silier- und Entnahmegrundsätze einhalten (zügig befüllen, ausreichend verdichten, schnell luftdicht verschließen, ausreichender Vorschub)
- Restfuttermenge max. 5 %

10 – 15 % der Verluste sind unvermeidbar (Restatmung, Vergärung)

6 – 40 % der Verluste wären vermeidbar (Feldverluste, Fehlgärung, Sickersaft, Nacherwärmung)



TM-Gehalt von Heuproben



Kästner
(2017)

Nur 36 % der Heuproben erreichen den geforderten TM-Gehalt, in den übrigen Heuballen (knapp zwei Drittel) besteht die Gefahr der Schimmelbildung!!

weitere Maßnahmen – Anlegen von Futterreserven

- in „guten“ Jahren Reserven anlegen (Verkauf??)
- Behelfssilos (maximal 6-monatige Lagerdauer, sonst. Regelungen beachten)
- Investition in Ballentechnik oft lohnenswert (Vorteile: unabhängig von freien Silokapazitäten, v.a. für mehrschnittiges Futter, noch keine Auflagen, keine Investitionen in Siloanlagen, flexible Lagerung, geringere Silierverluste, Nachteile: teures Verfahren, Unmengen an Plastikmüll)
- ggf. Investition in Siloanlagen

Maßnahmen zur Anpassung des Grobfuttermanagements

- Umstellung der Grünland- und Futterbauwirtschaft auf trockenolerante Arten
- Grünland pfleglicher behandeln
- ggf. Ausweitung der Futterfläche/Alternativen (Untersaaten/Zwischenfrüchte...)
- nur eine genaue Futterbilanz ermöglicht exakte Planung
- Verluste minimieren (Feld/Wiese bis zum Futtertisch) – setzt Erfassen voraus
- in „guten“ Jahren Reserven anlegen (Investitionen in zusätzlichen Lagerraum?)
- ggf. über technische Trocknung nachdenken (Biogasabwärme)
- Zukauf genau überdenken und frühzeitig planen (Futterbörsen nutzen)
- ggf. mehr Grünlandfläche beweiden (abgesehen von Trittverlusten verlustärmstes Verfahren, v.a. wenn kein schnittwürdiger Aufwuchs)



**Vielen Dank für's Zuhören
und immer eine Handvoll Futter vor'm
Kuhmaul!!**