



[www.freudenberger.net](http://www.freudenberger.net)

# Das Freudenberger Grünlandbuch

Ein Praxisleitfaden für die  
Grünlandbewirtschaftung



Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben, Daten, Ergebnisse, Empfehlungen etc. wurden nach bestem Wissen erstellt und mit größtmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind inhaltliche Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher erfolgen die Angaben und Hinweise ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Herausgebers oder der Autoren. Diese übernehmen deshalb keinerlei Haftung. In jedem Fall sind geltende Gesetze, Verordnungen etc. zu beachten und einzuhalten. Bei Unklarheit bieten verschiedene beratende Stellen (beispielsweise die Landwirtschaftskammern) Hilfe.

© 2018 Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG

Magdeburger Straße 2

47800 Krefeld

Inhalt: Agraringenieur Timo Blecher und Agraringenieur Robert Kindel

Druck und Bindung: MEDIAHAUS WALFORT Holding GmbH & Co. KG

Satz und Grafik: Vincent Strogalski, Münster

Printed in Germany

## *Liebe Leser,*

seit nunmehr 70 Jahren und in der dritten Generation vertreiben wir von Feldsaaten Freudenberger Saatgut in die ganze Welt. Angefangen hat alles 1948 mit ein wenig Kleesaatgut und einem Fahrrad. Mittlerweile sind daraus tausende verschiedene Produkte geworden und das Fahrrad wurde in den wohlverdienten Ruhestand verabschiedet. Seit den ersten Jahren spielt das Saatgut zur Futtererzeugung, insbesondere in Form von Grünland, bei uns eine zentrale Rolle.



In all dieser Zeit haben auch wir sehr viel über die richtige Bewirtschaftung von Grünland gelernt und konnten uns so ein umfangreiches Fachwissen aufbauen. Uns erreichen regelmäßig Fragen von Landwirten und Kunden zum Thema Grünland, die wir natürlich gerne beantworten.

Mit diesem Buch haben wir versucht, unser Knowhow in eine kompakte, gut verständliche Form zu bringen, um Ihnen so mit Rat und Tat zur Seite zu stehen und einen Leitfaden für die tägliche Arbeit mit und auf dem Grünland bereitzustellen. Durch einen hohen wirtschaftlichen Druck sind die Landwirte dazu gezwungen, die Produktionskosten zu minimieren und den Ertrag zu optimieren. Ein hohes, oft verkanntes Potential steckt im Grundfutter, welches durch eine optimale Bewirtschaftung mobilisiert werden kann.

Wir haben uns bemüht, in diesem Buch sämtliche Bereiche der Grünlandbewirtschaftung abzudecken und die wichtigsten Informationen zu bündeln. Natürlich lassen sich zu den einzelnen Themenkomplexen noch jede Menge weitere Informationen finden, doch wir haben uns darauf konzentriert, das Wesentliche in den Fokus zu stellen.

Wir hoffen, dass auch Sie von diesem Buch profitieren!

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

*M. Freudenberger*

Manfred Freudenberger  
Geschäftsführer Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG

## DIE WICHTIGSTEN GRUNDLAGEN...

<b>1</b>	<b>■ Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1	Grünland: Was ist es und woher kommt es?	4
1.2	Nutzungsformen des Grünlands: Wiesen und Weiden	5
1.3	Unter- und Obergräser	6
<b>2</b>	<b>■ Arten des Dauer- und Wechselgrünlands</b>	<b>8</b>
2.1	Unterscheidungsmerkmale	8
2.2	Hochwertige Gräser mit den Futterwertzahlen 7-8	10
2.2.1	Deutsches Weidelgras ( <i>Lolium perenne</i> )	10
2.2.2	Welsches Weidelgras ( <i>Lolium multiflorum</i> )	12
2.2.3	Wiesenschwingel ( <i>Festuca pratensis</i> )	13
2.2.4	Wiesenrispe ( <i>Poa pratensis</i> )	14
2.2.5	Wiesenlieschgras ( <i>Phleum pratense</i> )	15
2.2.6	Wiesenfuchsschwanz ( <i>Alopecurus pratensis</i> )	16
2.2.7	Knautgras ( <i>Dactylis glomerata</i> )	17
<b>2.3</b>	<b>■ Ergänzende Arten für spezielle Standorte mit Futterwertzahlen von 3-7</b>	<b>18</b>
2.3.1	Glatthafer ( <i>Arrhenatherum elatius</i> )	18
2.3.2	Rotschwingel ( <i>Festuca rubra</i> )	20
2.3.3	Rotes Straußgras ( <i>Agrostis capillaris</i> )	21
2.3.4	Weiche Trefle ( <i>Bromus hordeaceus</i> )	22
2.3.5	Wolliges Honiggras ( <i>Holcus lanatus</i> )	23
<b>2.4</b>	<b>■ Leguminosen im Grünland</b>	<b>24</b>
2.4.1	Weißklee ( <i>Trifolium repens</i> )	25
2.4.2	Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> )	26
2.4.3	Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> )	28
<b>2.5</b>	<b>■ Unerwünschte Gräser im Grünlandbestand</b>	<b>30</b>
2.5.1	Quecke ( <i>Agropyron repens</i> )	30
2.5.2	Gemeine Rispe ( <i>Poa trivialis</i> )	31
<b>2.6</b>	<b>■ Giftige Pflanzen – Was macht sie giftig?</b>	<b>32</b>
2.6.1	Jakobs-Kreuzkraut ( <i>Senecio jacobaea</i> )	32
2.6.2	Herbstzeitlose ( <i>Colchicum autumnale</i> )	34
2.6.3	Klappertopf ( <i>Rhinanthus spec.</i> )	35
<b>3</b>	<b>■ Typische Grünlandgesellschaften</b>	<b>36</b>
3.1	Weidelgras-Weißkleeweiden	36
3.2	Rotschwingel-Straußgrasweiden	37
3.3	Glatthaferwiesen	38
3.4	Goldhaferwiesen	39

**...IN DIE PRAXIS ÜBERTRAGEN!**

<b>4</b>	<b>■ Grünlandmanagement: Futterbergung</b>	<b>40</b>
4.1	Grünlandbestand beurteilen und den Futterwert abschätzen	40
4.2	Optimaler Schnittzeitpunkt: Eine Frage von Qualität und Biomassertrag	44
4.3	Die richtige Schnitthöhe	45
4.4	Anwelkphase	45
4.5	Grundsätze der Silagebereitung	46
4.6	Gärprozesse	47
4.7	Konservierungseignung der verschiedenen Arten	48
<b>5</b>	<b>■ Bestandsführung im jahreszeitlichen Verlauf</b>	<b>50</b>
5.1	Striegeln und Abschleppen	50
5.2	Walzen	51
5.3	Nachsaat	52
5.4	Neuansaat	54
5.5	Nachmahd	56
5.6	Bodenschadverdichtungen vermeiden	57
5.7	Das Grünlandjahr im Überblick	58
<b>6</b>	<b>■ Saatgut und Sortenwahl</b>	<b>60</b>
6.1	Die richtige Mischung für die gewünschte Nutzung	60
6.2	Regional- und Sortenempfehlungen	62
6.3	Qualitätsstandardmischungen für Grünland	68
<b>7</b>	<b>■ Düngung</b>	<b>70</b>
7.1	Bodenuntersuchung: Die Grundlage aller Maßnahmen	70
7.2	Stickstoff	71
7.2.1	Organische Düngeformen	74
7.2.2	Mineralische Düngeformen	75
7.3	Kalk	76
7.4	Phosphor	78
7.5	Kali	79
7.6	Magnesium	80
7.7	Schwefel	82
<b>8</b>	<b>■ Pflanzenschutz</b>	<b>84</b>
8.1	Einzelpflanzenbekämpfung	85
8.2	Flächenanwendung	86
8.2.1	Zugelassene Grünland-Herbizide	87
8.3	Tierische Schaderreger	88
8.3.1	Drahtwürmer, Engerlinge, Schnaken	88
8.3.2	Schermäuse	89
8.3.3	Wildschäden	90
	<b>Glossar</b>	<b>92</b>
	<b>Quellenangaben</b>	<b>96</b>

# 1 Einleitung

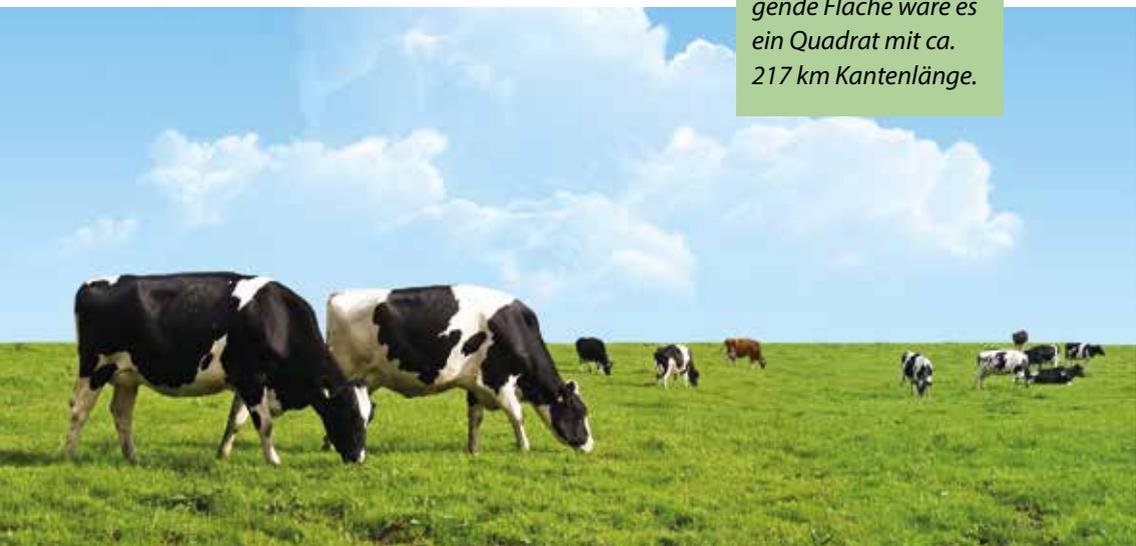
## 1.1 Grünland: Was ist es und woher kommt es?

Als Grünland wird der Teil der landwirtschaftlichen Flächen bezeichnet, der dauerhaft (Dauergrünland) oder über mehrere Jahre (Wechselgrünland) genutzt wird. International findet der Begriff „Grassland“ Verwendung. Grünland gilt als fester Bestandteil der heutigen Kulturlandschaft und ist im Zuge der Domestizierung von Nutztieren entstanden. In den letzten Jahren konnte der Flächenanteil konstant gehalten werden und liegt bei ca. 4,7 Millionen Hektar, was einem Anteil von 28 % der gesamten Nutzfläche Deutschlands entspricht. Aufgrund

der vielfältigen Nutzungsfunktionen des Grünlands wird in diesem Zusammenhang oft der Begriff Multifunktionalität genannt. Ziele wie Artenvielfalt, Offenhaltung der Kulturlandschaft, Trinkwasserproduktion und Bodenschutz werden als Zusatzeffekt neben dem eigentlichen Ziel, der Produktion von hochwertigem Grundfutter, verfolgt.

### Info

*In Deutschland gibt es ca. 4,7 Millionen Hektar Grünland. Als zusammenhängende Fläche wäre es ein Quadrat mit ca. 217 km Kantenlänge.*



*Typische norddeutsche Dauerweide*

## 1.2 Nutzungsformen des Grünlands: Wiesen und Weiden

Die Nutzungsform des Grünlands wird in erster Linie durch den Nutzungstermin und die folgende Nutzungsfrequenz (Häufigkeit der Nutzung pro Jahr) beeinflusst. Diese beiden Faktoren steuern die Leistungsfähigkeit des Grünlands maßgeblich. Wiesen werden durch eine geringe Nutzung charakterisiert und hauptsächlich im Zuge der Mahd genutzt. Hierbei gibt es sehr unterschiedliche Nutzungshäufigkeiten und -intensitäten, daher liegt die Anzahl der Schnitte pro Jahr in einem Bereich von 1-7. Dem gegenüber stehen Weiden, welche sich durch eine hohe Nutzungsfrequenz auszeichnen. Die Nutzung erfolgt meist in Form von Beweidung. Es gibt einen fließenden Übergang zwischen Wiesen und Weiden, diese Zwischenformen werden häufig Mähweiden genannt. Auch bei Weiden, die ausschließlich beweidet werden, ist eine regelmäßige Nachmahd

erforderlich, um eine Verbuschung zu verhindern und die Verunkrautung zu reduzieren. Mit zunehmender Nutzungsintensität steigt die Produktivität des Grünlands kontinuierlich an.



*Diese Wiese ist bereit für den nächsten Schnitt*

Nutzungssystem		Nutzungsform		Koppelanzahl	Mahd	
Ungeregelte Nutzung	▶	Hutung	⇒	Keine Koppel	nein	<b>Bergung periodisch anfallender Futterüberschüsse durch Schnitt</b>
		Standweide	⇒	1-3 Koppeln		
Geregelte Nutzung	▶	Mähstandweide	⇒	1 Koppel mit E-Zaun-Unterteilung	ja	<b>Bergung periodisch anfallender Futterüberschüsse durch Schnitt</b>
		Koppelweide	⇒	4-8 Koppeln		
		Umtriebsweide	⇒	Über 8 Koppeln		
		Portionsweide	⇒	Tägliche Zuteilung		

### 1.3 Unter- und Obergräser

Werden die unterschiedlichen Nutzungsformen genauer betrachtet, so liegen im Wesentlichen zwei Gräserarten vor, die aufgrund genetischer Anpassungen unterschiedliche Strategien verfolgen. Untergräser sind an eine hohe Nutzungsfrequenz angepasst und können die benötigte Energie zur Regeneration aus der verbleibenden Blattfläche nach der Nutzung mobilisieren. Im Gegensatz dazu speichern Obergräser ihre Reserven in Stoppeln und Wurzeln, welche nach einem deutlich späteren Nutzungstermin für die Regenerationsphase zur Verfügung stehen.

Daraus resultiert, dass Obergräser nur wenig bodennahe Blätter ausbilden, ihre Energie vorwiegend in Reserven investieren und aufgrund der genetischen Anpassung als „Wiesentyp“ gelten.

Sie zeichnen sich durch ihre Ertragsstärke aus und beeinflussen die Struktur des Grundfutters erheblich. Wiesenlieschgras und Wiesenschwingel sind häufige Gräser dieses Typs und gelten als typische Bestandsbildner. Sie werden in Kapitel 2 genauer betrachtet. Untergräser bilden deutlich mehr bodennahe Blätter aus und werden aufgrund ihrer Anpassung als „Weidotyp“ bezeichnet.

Sie sorgen für eine dichte und stabile Grasnarbe. Typische Vertreter sind das Deutsche Weidelgras und die Wiesenrispe. Mit zunehmender Nutzungsintensität (regelmäßige Mahd oder Beweidung) werden somit durch natürliche Selektion vorwiegend Untergräser gefördert. Dies liegt daran, dass Obergräser in kurzer Zeit nicht ausreichend Reserven einlagern können.





*Untergrasbetonte Bestände erscheinen nach der Mahd aufgrund ihrer verbliebenen Blattmasse grün*

*Obergrasbetonte Bestände kennzeichnen sich durch wenig Blattmasse nach der Mahd.  
Ihre Reserven werden im Trieb und in den Wurzeln gespeichert.*



# 2 Arten des Dauer- und Wechselgrünlands

## 2.1 Unterscheidungsmerkmale

Für die Bewertung von Grünlandbeständen ist das Erkennen der einzelnen Arten unerlässlich. Allgemein können Gräser in die beiden Wuchsformen „ausläuferbildend“ und „horstbildend“ unterteilt werden. Entsprechend ihrer Wuchsform bilden erstere eine deutlich dichtere Grasnarbe und sind in der Lage, sich sowohl vegetativ über Rhizome oder Stolone, aber auch generativ über Samen zu vermehren. Dagegen vermehren sich horstbildende Gräser ausschließlich generativ. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal bei der Bestimmung von Gräsern ist der jüngste Trieb. In ihm können Blätter gefaltet oder gerollt vorliegen. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist das Vorhandensein oder Fehlen der sogenannten Blattohrchen

und Blatthäutchen (Ligula), welche sich an der Vorderseite der meist geöffneten Blattscheide befinden. Beide können in verschiedenen Erscheinungsformen vorliegen. Exemplarisch treten alle Weidelgräser mit deutlichen Öhrchen auf, während die Blatthäutchen nur schwach ausgebildet sind. Als Beispiel für stark ausgebildete Häutchen ist das Knaulgras zu nennen. Weitere Merkmale zur Bestimmung, wie Behaarung oder Form der Blattspreite (Lamina), zeigt die Abbildung rechts. Um eine genaue Bestimmung der Arten vornehmen zu können, empfiehlt sich die Verwendung eines Bestimmungsbuches, wie zum Beispiel das Buch „Taschenbuch der Gräser“ vom Ulmer Verlag.

### Merke

*Ausläufertreibende Gräser bilden ober- oder unterirdische Ausläufer und können sich somit teilweise auch ohne Aussamen vermehren. Dies macht die Wiesenrispe, trotz schwieriger Etablierung, zu einem wichtigen Grünlandbestandteil.*

### Tipp

#### **Vorgehensweise Gräserbestimmung:**

1. Merkmal: der jüngste Trieb (gerollt/ gefaltet)
2. Merkmal: Blattohrchen/ Blatthäutchen (vorhanden/ fehlend)
3. Merkmal: Blattspreite (gerieft, behaart, etc.)



## 2.2 Hochwertige Gräser mit den Futterwertzahlen 7-8

### 2.2.1 Deutsches Weidelgras (Lolium perenne)

Das Deutsche Weidelgras gilt als wichtigstes Untergras auf intensiv genutzten Grünlandstandorten. Mit der höchstmöglichen Futterwertzahl 8 gilt es als sehr hochwertig. Es kennzeichnet sich durch eine hohe Narbendichte und Ausdauer. Besonders die hohe Konkurrenzkraft macht es zum absoluten Experten in puncto Nachsaat, wobei hier vor allem frühe Sorten durch die schnelle Jugendentwicklung vorteilhaft sind. Deutsches Weidelgras zeichnet sich darüber hinaus durch eine hohe Trittfestigkeit und eine gute Bestockung aus. Auf Standorten mit weniger als 600 mm Jahresniederschlag eignet es sich weniger gut. Ebenfalls sind Kahl- und Spätfröste als problematisch zu bewerten. Bei intensiver Düngung lassen sich hohe Erträge realisieren. Aufgrund seines hohen Regenerationsvermögens kommt das Deutsche Weidelgras besonders auf intensiv genutzten Flächen, wie beispielsweise Vielschnittwiesen oder intensiven Beweidungsflächen, zum Einsatz. Die Vielzahl der vorhandenen Sorten kann in verschiedene Reifegruppen unterteilt werden.

Die Sorten unterscheiden sich des Weiteren im Wuchsverhalten und in der Anfälligkeit gegenüber Krankheiten. Es stehen diploide und tetraploide Sorten zur Verfügung, wobei letztere eine höhere Verdaulichkeit, eine kräftigere Jugendentwicklung und bessere Siliereignung aufweisen, während der Wasseranspruch steigt und Trieb- sowie Narbendichte abnehmen.

#### Merke

*Deutsches Weidelgras gilt zweifelsfrei als wichtigster Bestandteil auf intensiven Grünlandflächen. Darüber hinaus ist es das einzige Gras, was aufgrund seiner enormen Konkurrenzkraft für Nachsaaten geeignet ist. Besonders hier kann die Verwendung von Mantelsaat® viele Vorteile mit sich bringen. Hierbei steht der bessere Bodenschluss, die sichere Jugendentwicklung und die verringerte Krankheitsanfälligkeit im Vordergrund. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 5.3 Nachsaat.*

Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gefaltet	Oberseite gerieft, Unterseite stark glänzend	Schwaches Häutchen, große Öhrchen	Unbegrannt	Triebgrund rötlich
Im Vergleich	Welsches Weidelgras: Trieb gerollt/ Ähre begrannt			



## 2.2.2 Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*)

Im Gegensatz zum Deutschen Weidelgras wird Welsches Weidelgras hauptsächlich im Feldfutterbau eingesetzt, da es weniger ausdauernd ist und lediglich 1-3 Jahre genutzt werden kann. Bei der Aussaat ist eine hohe Konkurrenzkraft vorhanden. Es stammt aus den Mittelmeerländern und wird auch Italienisches Raygras genannt. Welsches Weidelgras gehört mit der Wertzahl 7 zu den hochwertigen Obergräsern und kann bei intensiver Düngung und Nutzung ebenfalls sehr hohe Erträge erzielen.

Im Vergleich ist der erste Aufwuchs reicher an Blattmasse, während Folgeaufwüchse halmreich sind. Frische Standorte sind hierbei besser geeignet. Eine Empfindlichkeit gegenüber rauen Lagen und Trockengebieten ist deutlich erkennbar. Besonders im Feldfutterbau wird die hohe Leistungsfähigkeit des Welschen Weidelgras deutlich.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Oberseite gerieft, Unterseite stark glänzend	Schwaches Häutchen, große Öhrchen	Begrannt	Triebgrund rötlich

### 2.2.3 Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*)

Wiesenschwingel ist ein horstbildendes Obergras, welches sich in erster Linie durch seine enorme Winterhärte auszeichnet. Aus diesem Grund kann er nach sehr strengen Wintern zusammen mit Wiesenlieschgras die Funktion des Hauptbestandsbildners übernehmen. Mit einer Futterwertzahl von 8 ist er mit dem Deutschen Weidelgras vergleichbar, was durch den hohen Blattanteil zu erklären ist. Wiesenschwingel eignet sich für eine mittlere Nutzungs- und Düngintensität und ist besonders gut für frische,

moderat genutzte Wiesen geeignet. Es kann eine rasche Jugendentwicklung beobachtet werden. Eine Konkurrenzkraft gegenüber starken Arten, wie Deutschem Weidelgras, ist weniger gegeben. Bei vier Schnittnutzungen ist sowohl die Ertragsleistung als auch die Futterqualität vom Wiesenschwingel mit denen vom Deutschem Weidelgras vergleichbar. Als Gattungskreuzung von *Festuca* und *Lolium* ist das *Festulolium* (Wiesenschweidel) bekannt. Ziel ist es, die Vorteile beider Arten zu vereinen.

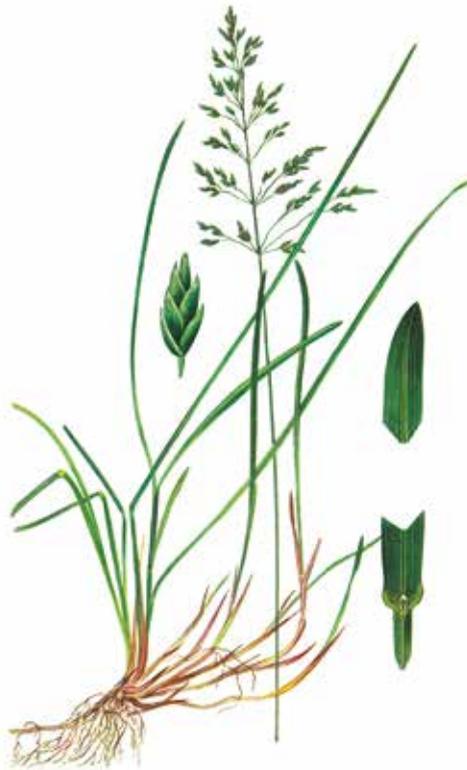


Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Oberseite gerieft, Unterseite stark glänzend	Kurzes Häutchen, kleine Öhrchen	Unbegrannt	Triebgrund rötlich

## 2.2.4 Wiesenrispe (*Poa pratensis*)

Die Wiesenrispe bildet unterirdische Ausläufer, sodass sich eine enorme Narbendichte ausbilden kann. Gleichzeitig ist eine hohe Trittfestigkeit vorhanden. Das Untergras mit der Wertzahl 8 ist darüber hinaus winterhart und sehr ausdauernd. Es eignet sich besonders für trockene Lagen bei gleichzeitig intensiver Nutzung, wie es beispielsweise auf Mähweiden und Weiden gewünscht ist.

Lediglich schwere, kalte Böden eignen sich weniger. Problematisch ist die sehr langsame Jugendentwicklung, die die Konkurrenzskraft stark verringert. Dies kann dazu führen, dass die volle Ertragsleistung erst nach mehreren Nutzungsjahren erreicht wird. Trotzdem ist die Wiesenrispe sowohl in Weide- als auch in Wiesenmischungen unter dem Aspekt der Narbenbildung unerlässlich.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gefaltet	Kahnförmig zugespitzt, Skispur in der Mitte, Unterseite glänzend	Kleines Häutchen Kein Blattöhrchen	Rispe mit 5 Ästen pro Ansatz	Triebgrund mit unterirdischen Ausläufern

## 2.2.5 Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*)

Wiesenlieschgras gehört zu den horstartigen Obergräsern, welche erst sehr spät zur Blüte kommen. Mit der Futterwertzahl 8 eignet es sich sowohl für Wiesen als auch für Weiden. Vielschnitte werden vertragen, auch wenn der folgende Aufwuchs als eher schwach zu bewerten ist. Es gilt als außerordentlich winterhart und ausdauernd, allerdings wird es aufgrund der geringen Konkurrenzkraft in

vielen Fällen verdrängt. Bevorzugt werden frisch feuchte Standorte; bei langanhaltender Dürre reagiert es jedoch empfindlich. Vom morphologisch sehr ähnlichen Wiesenfuchsschwanz kann es durch die Stiefelknechtform der Begrannung, die spätere Blüte und das gezahnte Blatthütchen unterschieden werden.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Blattunterseite matt	Großes Hütchen, weiß gezähnt mit beidseitigen „Eckzähnen“ Kein Blattohrchen	Scheinähre mit 2 Grannen/ Ähren (Stiefelknecht)	Triebgrund Zwiebel

## 2.2.6 Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*)

Wiesenfuchsschwanz ist genau wie Wiesenlieschgras ein Obergras, das allerdings sehr früh zur Blüte kommt und hauptsächlich auf feuchten, nährstoffreichen Wiesen vorkommt. Auf trockenen Standorten oder Weiden wird der Wiesenfuchsschwanz nicht vorgefunden. Die langsame Jugendentwicklung sorgt dafür, dass er erst im zweiten Standjahr die volle Ertragsfähigkeit zeigt. Mit der Wertzahl 7 ist er

ebenfalls sehr hochwertig und besonders in Kombination mit einem frühen Schnitt sehr ausdauernd. Bei intensiver Düngung sind vier Nutzungen möglich und hohe Erträge zu erreichen. Wiesenfuchsschwanz verträgt eine mäßige Beschattung, wie es bei feuchten Wiesen an Waldrändern oftmals der Fall ist. Darüber hinaus werden anhaltende Kälteperioden und Schneebedeckung ebenfalls gut vertragen.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Gerieft, mittig Streifen ohne Riefen	Keine Öhrchen, grünes Häutchen (gestutzt)	Scheinähre mit einer Granne/ Ähre	Früh blühend

## 2.2.7 Knaulgras (*Dactylis glomerata*)

Das Knaulgras gilt als stark horstbildendes Obergras und hat die Futterwertzahl 7, wenn eine frühe Nutzung stattfindet. Aufgrund des frühen Austriebs und der frühzeitigen, starken Lignifizierung (Verholzung) nimmt die Wertzahl bei späterer Nutzung deutlich ab. Knaulgras ist ausdauernd, konkurrenzstark, massenwüchsig und stark im Auf- und Nachwuchs. Es gilt als Spezialist für trockene Standorte

und ist kälteunempfindlich. Ein intensives Düngungs- und Nutzungsniveau sowie Beweidung werden gut vertragen. Hierbei bieten sich 4-6 Nutzungen bei Beweidung oder 3-4 Schnittnutzungen an. Anhaltende Nässe sowie Staunässe werden deutlich gemieden. Auch bei Knaulgras wird die volle Ertragsfähigkeit erst im zweiten Standjahr erreicht.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gefaltet	Ungerieft, kräftiger Blatttrieb	Keine Öhrchen, langes Häutchen	Ein Ast pro Ansatzstelle als „Knäuel“	Triebgrund Zwiebel

# 2.3 Ergänzende Arten für spezielle Standorte mit Futterwertzahlen von 3-7

## 2.3.1 Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*)

Glatthafer gehört zu den Obergräsern und ist ein typisches Wiesengras, welches für die Beweidung nicht geeignet ist. Trotz der Wertzahl 7 ist die Anbaubedeutung gering. Glatthafer bildet lockere, hohe Horste, die meist sehr blattarm sind. Auf rauen Standorten, besonders bei Spätfrösten, wintert er leicht aus. Charakteristisch ist die starke, tiefreichende Durchwurzelung, welche die Trockenempfindlichkeit deutlich herabsetzt. Glatthafer treibt früh aus und ist auch schnell in der Jugendentwicklung. Dies führt zu einer guten Konkurrenzkraft gegenüber

anderen Pflanzen. Typische Glatthaferwiesen können 3-4 Nutzungen gut vertragen und ein hohes Ertragsniveau erreichen. Aufgrund der enthaltenen Saponine (Bitterstoffe) kann es zur verminderten Silageaufnahme kommen.

### Merke

*Glatthafer gilt mit der Wertzahl 7 durchaus als ansaatwürdig. Besonders auf sehr trockenen Standorten kann der Anbau aufgrund seiner tiefreichenden Durchwurzelung vorteilhaft sein. So können auch anhaltende Trockenperioden überstanden werden. Aufgrund der genannten Faktoren ist Glatthafer ein typischer Bestandteil in extensiven Grünlandsystemen.*



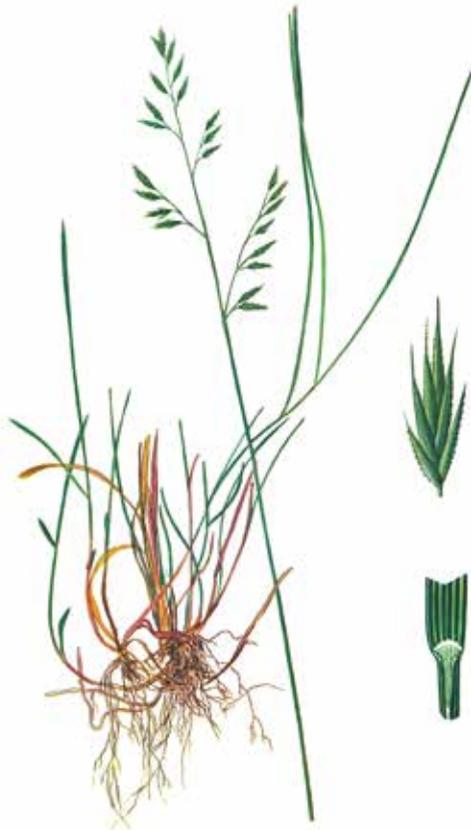
Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Oberseite schwach behaart	Keine Öhrchen, Blatthäutchen groß, Rand gefranst	Eine „gekniete“ Granne pro Ährchen	-



### 2.3.2 Rotschwingel (*Festuca rubra*)

Rotschwingel gehört zu den Untergräsern und lässt sich in zwei Unterarten einteilen, wobei die eine horstbildend ist und in Wiesen vorkommt, während die ausläuferbildende in Weiden zum Einsatz kommt. Für die landwirtschaftliche Nutzung sind nur ausläuferbildende Rotschwingel-Sorten erhältlich, die sich durch eine gute Ausdauer und enorme Winterhärte auszeichnen.

Lücken werden gut geschlossen und eine scharfe Beweidung gut vertragen. Diese fördert zudem das Wachstum. Extreme Standorte, sowohl trockene als auch nasse und nährstoffarme, werden weniger gut vertragen. Trotz der geringen Wertzahl 5 ist er aufgrund seiner Ausdauer und Anspruchslosigkeit auf vielen Standorten unentbehrlich.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gefaltet (teilweise borstenförmig)	Stark gerieft, schmal	Keine Öhrchen, Blattspreitenhäutchen sehr kurz	Unbegrannt, rotblühend	Triebbasis braun

### 2.3.3 Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*)

Das Rote Straußgras findet man besonders in rauen Lagen und auf mageren Standorten. Es bildet unterirdische Ausläufer, was zu einer sehr dichten Narbe führt. Der Futterwert ist mit 5 sehr gering. Besonders in Gebirgslagen zählt es jedoch zu einem der bedeutenden Wiesen- und Weidegräsern.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Gerieft, kahl	Keine Öhrchen, Häutchen gestutzt	Unbegrannt, rot schimmernd	Triebgrund ausläuferbildend

### 2.3.4 Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus*)

Die Weiche Trespe gilt als Mittelgras und bildet kleine Horste. Sie hat aufgrund der starken Behaarung eine äußerst geringe Futterwertzahl (3). Wenn möglich, wird sie von Wiederkäuern gemieden. Die Weiche Trespe ist ein sehr frühreifes Gras und nimmt besonders in lückigem Grünland mit spätem Nutzungstermin zu. Beweidung wird nicht vertragen.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Weich behaart	Keine Öhrchen, Häutchen kurz	Lang begrannt	Blattscheide dicht behaart

### 2.3.5 Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*)

Das Wollige Honiggras gehört zu den Obergräsern, ist horstbildend und besitzt die Futterwertzahl 4, was ebenfalls auf die Behaarung und geringe Verdaulichkeit zurückgeführt werden kann. Es ist ausdauernd und bevorzugt frische, saure und nährstoffarme Standorte.



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Dicht und weich behaart	Keine Öhrchen, Blatthäutchen groß und stark zerfranst	Rot schimmernd	Triebgrund rotviolett genervt

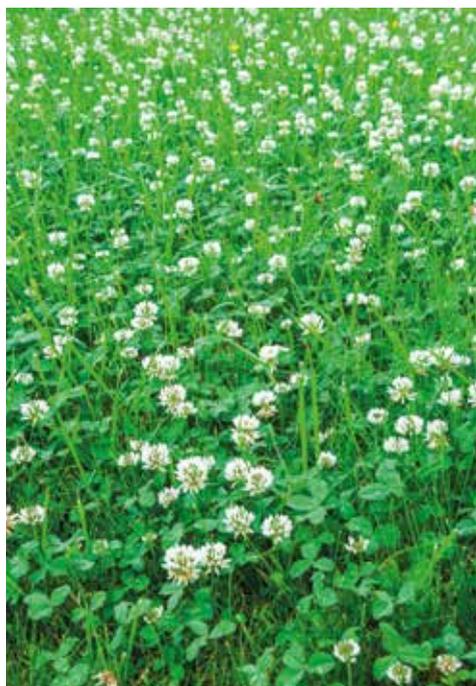
# 2.4 Leguminosen im Grünland

Leguminosen zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, mithilfe von Rhizobien dem Boden Stickstoff zuzuführen. Als Tiefwurzler sind vor allem Luzerne und Rotklee in der Lage, Verdichtungen zu beseitigen, Trockenperioden zu überdauern und auswaschungsgefährdete Nährstoffe zu erschließen. Eine ganzjährige Beschattung führt zur Unkrautunterdrückung und Steigerung der biologischen Aktivität. Sowohl bei Luzerne als auch bei Klee wird aufgrund von der hohen biologischen N-Fixierung keine Stickstoffgabe benötigt. Nur wenige Pflanzen sind in der Lage, eine Symbiose mit stickstofffixierenden Bakterien einzugehen und somit Luftstickstoff für das Pflanzenwachstum zu nutzen. Dies beruht auf einem mikrobiologischen Prozess im Zuge der Symbiose zwischen Leguminosen und verschiedenen Bakterienstämmen. Hierbei wird Luftstickstoff (N<sub>2</sub>) durch das Enzym Nitrogenase und Energie zu Ammoniak reduziert. In der Literatur werden Leistungen von 50-700 kg N/ha/Jahr beziffert.

Die Stickstoffgabe in Mischbeständen orientiert sich am Kleeanteil (vgl. Tabelle unten). In Grünlandbeständen können Anteile von 15-20 % sowohl Ertrag als auch Qualität nachhaltig verbessern und gleichzeitig den angesprochenen Düngaufwand deutlich reduzieren. Im Ackerfutterbau haben der Luzerne- und Kleeanbau sehr positive Vorfruchtwirkungen für Getreide, Zuckerrüben, Kartoffeln und Mais. Anbaupausen von 4-7 Jahren sind jedoch aufgrund von Nematoden, Klee Krebs und Welkekrankheit einzuhalten.

### Stickstoffdüngbedarf von Kleeegrasmischungen

Kleeanteil		
0-10 %	10-30 %	> 30 %
N-Gabe wie zu Grasbeständen	N-Gabe bis zu 50 %	Keine N-Gabe



Grünland mit hohem Weißkleeanteil (> 30 %)

## 2.4.1 Weißklee (*Trifolium repens*)

Weißklee ist eine ausdauernde, niedrig wachsende Kleeart mit hoher Anbaubedeutung und bester Futterqualität (Futterwertzahl 8). Besonders aus Gründen der Anpassungsfähigkeit, Winterhärte, Tritt- sowie Vielschnittverträglichkeit und dem schnellen Nachwuchsvermögen ist Weißklee für intensive Beweidungsflächen besonders gut geeignet. Für die Wiesennutzung eignet er sich aufgrund des niedrigen Wuchses nur bedingt. Weißklee bildet oberirdische Ausläufer, wodurch Lücken besonders gut geschlossen werden. Kleearten gelten allgemein als weniger anspruchsvoll was die

Witterung und die Bodenart betrifft. Alle Kleearten haben einen hohen Wasserbedarf und eignen sich deshalb tendenziell für kühl-feuchte Gebiete. Weißklee gilt als besonders anspruchslos, was die Bodengüte betrifft, ist jedoch dürre- und kälteempfindlich. Sehr trockene Standorte verträgt er ebenfalls nicht. Die vorhandenen Sorten unterscheiden sich nach Reifegruppe, Ertrag und Auswinterung. Neben dem kriechenden, ausläuferbildenden Wuchs ist er an den rundovalen Blättern zu erkennen. Diese besitzen meist einen blassweißen Fleck und sind am Blattrand gezähnt.



## 2.4.2 Rotklee (*Trifolium pratense*)

Rotklee ist ein- bis mehrjährig und dadurch, im Gegensatz zum Weißklee, weniger im Dauergrünland, sondern mehr im Feldfutterbau vorzufinden. Im extensiven Grünland mit geringerer Nutzungsintensität ist er ebenfalls einsetzbar. Neueste Untersuchungen zeigen, dass auch bei der nachträglichen Etablierung in Dauergrünlandbeständen der Einsatz von Rotklee vielversprechende Ergebnisse liefert.



Mattenrotklee MERULA

Rotklee ist stark belaubt und mit der Wertzahl 7 eine hochwertige Futterkomponente. Im Ansaatjahr, als Blanksaat, können zwei Schnitte erfolgen. Im Folgejahr werden bis zu vier Schnitte pro Jahr vertragen, wenn diese bereits im Knospenstadium erfolgen. Bei mehrjähriger Nutzung ist der Anbau im Gemenge mit Gräsern empfehlenswert, wobei eine Abnahme des Kleeanteils mit zunehmendem Alter des Bestands

beobachtet werden kann. Rotklee bildet eine deutliche Pfahlwurzel aus und bevorzugt mittlere bis schwere Böden. Eine ausreichende Wasserversorgung muss sichergestellt sein. Die vorhandenen Sorten lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Der häufig verwendete „Normalrotklee“ umfasst verschiedene Reifegruppen, ist mehrschnittig und kennzeichnet sich durch ein schnelles Nachwuchsvermögen. Folgeschnitte zeigen hierbei gute Erträge. Die zweite Gruppe umfasst den „Spätrotklee“, welcher einschnittig ist und dessen Folgeaufwüchse sehr schwach ausfallen. Er kennzeichnet sich durch einen späten Blühtermin, mit Blick auf den Gesamtertrag ist er dem Normalrotklee deutlich unterlegen. Bei den vorhandenen Sorten werden neben Reifegruppe und Ploidiestufe auch die Anfälligkeiten gegenüber Mehltau, Kleekebs und Stängelbrenner ausgewiesen.

### Info

#### **Was ist Mattenrotklee?**

*Vor mehr als 100 Jahren haben Schweizer Landwirte über mehrere Jahre niederländischen Rotklee in den Höhenlagen auf ackerfähigen Flächen angebaut. Nach einer dreijährigen Nutzung wurde im vierten Jahr von den noch überlebenden Rotkleepflanzen der Samen gesammelt und wieder ausgesät. So wurden unwillkürlich extrem ausdauernde Hofsorten selektiert. Noch heute steckt dieses Blut in den modernen Mattenrotkleearten der schweizer Züchtungen. Der Vorteil dieser ausdauernden Sorten liegt bei der Etablierung in Dauergrünlandbeständen auf der Hand.*



### 2.4.3 Luzerne (*Medicago sativa*)

Luzerne ist als ertrag- und proteinreiche sowie bodenverbessernde Futterpflanze bekannt. Oftmals wird sie als „Königin der Futterpflanzen“ bezeichnet. Sie kennzeichnet sich durch eine Pfahlwurzel von bis zu 2 Metern und ist winterhart (-20 °C). Luzerne wird heute meist ein- bis zweijährig teilweise auch dreijährig angebaut. Oftmals ebenso wie Rotklee im Gemenge mit Gräsern. Zu beachten ist, dass beim mehrjährigen Anbau einmal im Jahr das Blütenstadium erreicht werden muss. Die Luzerne bevorzugt warme, zu Sommertrockenheit

neigende, tiefgründige Lehmböden. Trockenheit kann allgemein besser vertragen werden, als dies beim Rotklee der Fall ist. Eine leichte Durchwurzelbarkeit und pH-Werte, je nach Bodenart von 6,5-7,5, fördern das Wachstum. Ein hoher Bedarf an Wasser, Wärme und Sonne charakterisiert die klimatischen Anforderungen der Futterpflanze. Als nicht geeignet haben sich kalte Nordhanglagen, saure, nicht durchwurzelbare Böden und Böden mit stehendem bzw. bewegtem Grundwasser erwiesen. Auch verdichtete und verarmte Böden erschweren das Wachstum. Unkrautdruck sollte aufgrund der geringen Konkurrenzkraft zu Beginn des Wachstums möglichst vermieden werden.



#### **Merke**

Betrachtet man Luzerne und Klee im Vergleich zu anderen Futterpflanzen, stehen vor allem der hohe Protein- und Mineralstoffgehalt sowie die Ertragssicherheit im Vordergrund. Sie sind damit in der Lage, als heimisches Eiweißfuttermittel den Import von Eiweißfutter, wie Sojabohnen, zu reduzieren. Luzerne und Rotklee können somit sowohl als Eiweiß- als auch Strukturlieferant in der Wiederkäuerfütterung eingesetzt werden. Hohe Gehalte an Phosphor, Calcium und Magnesium sowie Vitaminen unterstreichen die hohe Futterwertzahl 8.

*PLATO-Luzerne-Grasmix  
(mit 70 % Luzerne)*



# 2.5 Unerwünschte Gräser im Grünlandbestand

## 2.5.1 Quecke (*Agropyron repens*)

Die Quecke gehört zu den unerwünschten Gräsern, sobald ihr Anteil 10 % auf Weideflächen und 30 % auf Wiesen übersteigt. Besonders mit zunehmendem Alter wird sie aufgrund ihrer Behaarung und dem intensiven Geruch gemieden. Eine intensive Düngung in Kombination mit einer geringen Nutzung fördert die Ausbreitung. Sie ist ein Untergras mit der Futterwertzahl 6, welches enorme unterirdische Ausläufer bildet und sich so verbreitet. Sie bevorzugt frisch feuchte Standorte, ist ausdauernd, winterhart und wird oft auf früheren Ackerstandorten gefunden.

### Bekämpfung

*Durch eine Erhöhung der Nutzungsfrequenz und eine Reduzierung bzw. eine Verlagerung der Düngung in die zweite Jahreshälfte lässt sich die Quecke zurückdrängen. Nach einer Beweidung ist eine Nachmahd unerlässlich.*



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gerollt	Meist behaart, Blätter oft gedreht, blaugrün	Deutliche Öhrchen (krallig), Blatthäutchen kurz	Meist unbegrannt, Ährchen mit Querseite an Halmachse	Ausbreitung über Rhizome
Im Vergleich	Ährchen bei Deutschem und Welschem Weidelgras mit schmaler Seite an Halmachse			

## 2.5.2 Gemeine Risppe (*Poa trivialis*)

Die Gemeine Risppe ist ein ausdauerndes Untergras mit oberirdischen Ausläufern. Sie ist winterhart, tritt- sowie bissverträglich und gilt als aggressiver Lückenfüller. Bei geringem Vorkommen und im ersten Aufwuchs ist sie mit der Wertzahl 7 als hochwertig einzustufen.

Auf Weideflächen sind Anteile von 10 % und auf Wiesen von 15 % zu tolerieren. Bei stärkerem Vorkommen nimmt der Futterwert deutlich ab (Wertzahl 4), was am muffigen Geruch und der verfilzten Grasnarbe liegt. Ihr Auftreten folgt meist auf unsachgemäße Bewirtschaftung (scharfe Beweidung, Tiefschnitt, Verdichtungen) in feuchten Jahren. Bei Trockenheit versagt sie völlig.

### Bekämpfung

*Durch die Auswahl der richtigen Schnitthöhe lässt sich die Konkurrenzkraft der wertvollen Gräser stärken. Durch einen tiefen Schnitt alle 2-3 Jahre und die Verwendung einer scharfen Egge bei trockenem Wetter lassen sich die Kriechtriebe reduzieren.*



Blattanlage	Blattspreite	Blattgrund	Blütenstand	Sonstiges
Gefaltet	Allmählich zugespitzt, Doppelrille mittig, Unterseite glänzend	Keine Öhrchen, spitzes Häutchen	Risppe mit 5 Ästen pro Ansatz	Ausbreitung über oberirdische Ausläufer
Im Vergleich	Blattspreite zugespitzt (Echte Risppe: kahnförmig), Blatthäutchen größer und spitzer als echte Risppe			

## 2.6 Giftige Pflanzen – Was macht sie giftig?

Im Zuge der starken Intensivierung der Grünlandwirtschaft in den 60er bis 90er Jahren spielten Giftpflanzen nahezu keine Rolle. Erst mit Zunahme der Extensivierung und der gestiegenen Anzahl an Naturschutzflächen kann eine Steigerung des Vorkommens unerwünschter Arten beobachtet werden. Besonders im Zuge sehr geringer Nutzungsintensität und bei sehr spätem ersten oder gar einzigen Schnitttermin besteht die Gefahr, neben der gewünschten Biodiversität auch gif-

tige Pflanzen im Wachstum und der Vermehrung zu fördern. Ein weiteres Problem besteht darin, dass einige der entsprechenden Arten mittlerweile unter Naturschutz stehen, was die Bekämpfung sehr weit einschränkt bzw. verbietet. Giftpflanzen kennzeichnen sich in vielen Fällen durch die Produktion von verschiedenen sekundären Inhaltsstoffen, die im Zuge der Evolution der Pflanze als Fraßschutz zur Verfügung stehen. Im Wesentlichen sind Glycoside, Alkaloide oder Gerbstoffe zu nennen.



*Jakobs-Kreuzkraut im Grünlandbestand*

## 2.6.1 Jakobs-Kreuzkraut (Senecio jacobaea)

Jakobs-Kreuzkraut gehört zur Familie der Korbblütler und bevorzugt magere, extensiv genutzte Grünlandstandorte. Besonders auf wechsellückigen und kalkreichen Flächen kann es vorgefunden werden. Grünlandbrachen und Pferdeweiden sind am stärksten betroffen. Die goldgelbe, von Juni bis September blühende Pflanze erreicht eine Wuchshöhe von ca. 120 cm.

Ältere Pflanzen werden meist gemieden, jüngere eher gefressen. Junge Pflanzen sind gleichzeitig am giftigsten. Die enthaltenen Alkaloide bleiben auch bei Heu- und Silagebereitung enthalten. Hierbei sind Wiederkäuer weniger stark gefährdet als Pferde.



### **Bekämpfung**

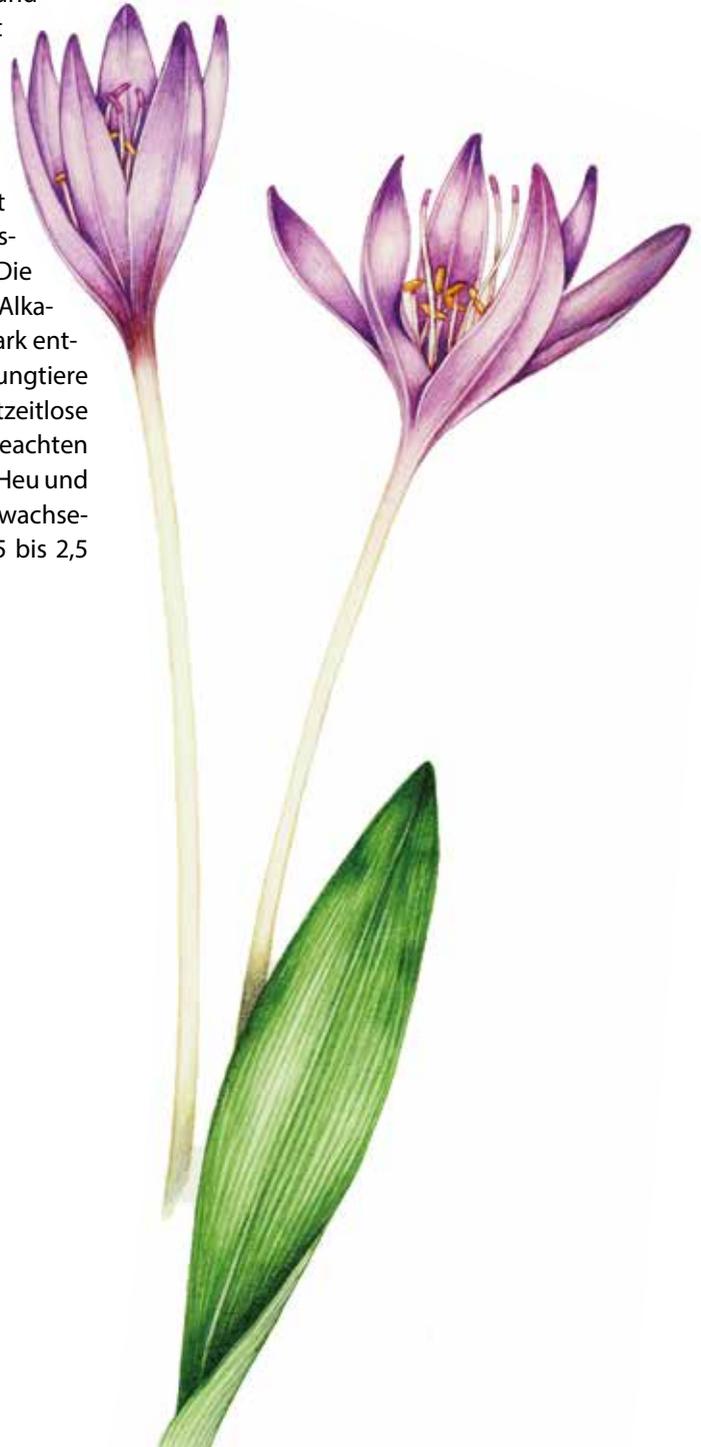
*Frühschnitte können die Verbreitung am effektivsten verhindern. Ebenfalls sind Lücken im Bestand und Trittschäden weitestgehend zu vermeiden. Einzelpflanzen sollten ausgestochen und unbedingt von der Fläche entfernt werden. Lücken unbedingt sofort nachsäen.*

## 2.6.2 Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*)

Die Herbstzeitlose bevorzugt frisch feuchte, tiefgründige und nährstoffreiche Spätschnittwiesen. Aufgrund der Trittempfindlichkeit kommt sie bevorzugt auf 2-3-Schnittwiesen vor. Besonders ein verspäteter Nutzungstermin nach dem 15. Juni kann die Ausbreitung extrem begünstigen. Die Pflanze bildet eine tiefsitzende Knolle, ihre Wuchshöhe kann 8 bis 40 cm betragen. Die Giftstoffe Cholchizin und weitere Alkaloide sind in allen Pflanzenteilen stark enthalten. Besonders unerfahrene Jungtiere sind gefährdet das Gift der Herbstzeitlose beim Fressen aufzunehmen. Zu beachten ist außerdem, dass das Gift auch im Heu und in der Silage enthalten bleibt. Bei erwachsenen Pferden und Kühen wirken 1,5 bis 2,5 kg Frischmasse tödlich.

### **Bekämpfung**

*Frühschnitte und eine zeitige Beweidung können die Verbreitung am effektivsten verhindern. Ebenfalls sind Lücken im Bestand weitestgehend zu vermeiden. Allgemein wirkt eine Beweidung sehr positiv aufgrund der hohen Trittempfindlichkeit der Pflanze.*



### 2.6.3 Klappertopf (Rhinanthus spec.)

Der Klappertopf wird oftmals auf frischen Flächen mit spätem Nutzungstermin gefunden, die erst seit gewisser Zeit in der Düngung stark eingeschränkt wurden (Umstieg konventioneller Flächen auf ökologische Bewirtschaftung). Er ist ein Halbschmarotzer und beeinträchtigt besonders die Wachstumsleistung der bestandsbildenden Gräser. Das Gift kommt hauptsächlich im Samen vor. Ertragsminderung kann ab 10 Pflanzen pro Quadratmeter (entspricht einem Anteil von ca. 3%) festgestellt werden.

#### **Bekämpfung**

*Besonders Frührschnitt und frühe Beweidung, aber auch eine stickstoffbetonte Düngung können die Ausbreitung verhindern.*



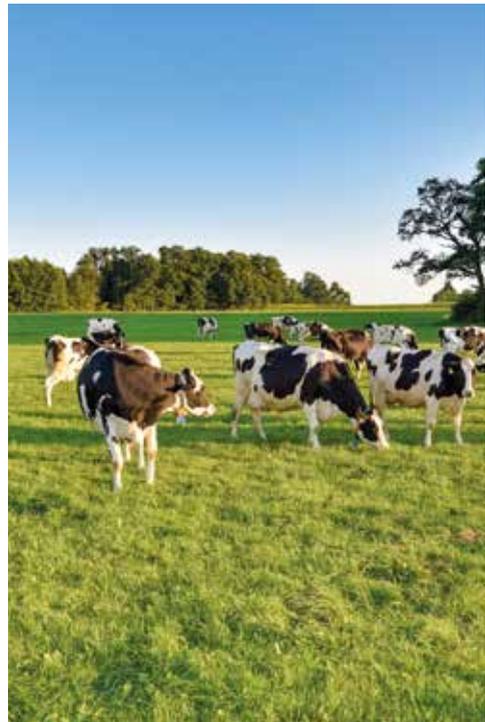
# 3 Typische Grünlandgesellschaften

Wie in den vorherigen Kapiteln bereits angesprochen, setzt sich Dauergrünland aus verschiedenen Pflanzenarten zusammen und kann je nach Standort und Art der Bewirtschaftung eine unterschiedliche Anzahl an Arten enthalten. Die verschiedenen Aufwüchse bilden den Pflanzenbestand und können entsprechend der vorkommenden Arten in unterschiedliche Gesellschaften zusammengefasst werden. Sie bilden die

Grundlage für das Leistungsvermögen des Standorts. Für die spätere Bewertung von Grünlandbeständen werden im Folgenden vier der häufig anzufindenden Gesellschaften vorgestellt und die typische Nutzungsform sowie Besonderheiten erläutert. Zu beachten ist, dass die namensgebenden Arten nicht zwingend bestandsbildend in der Pflanzengesellschaft sind oder überhaupt vorkommen müssen.

## 3.1 Weidelgras-Weißkleeweiden

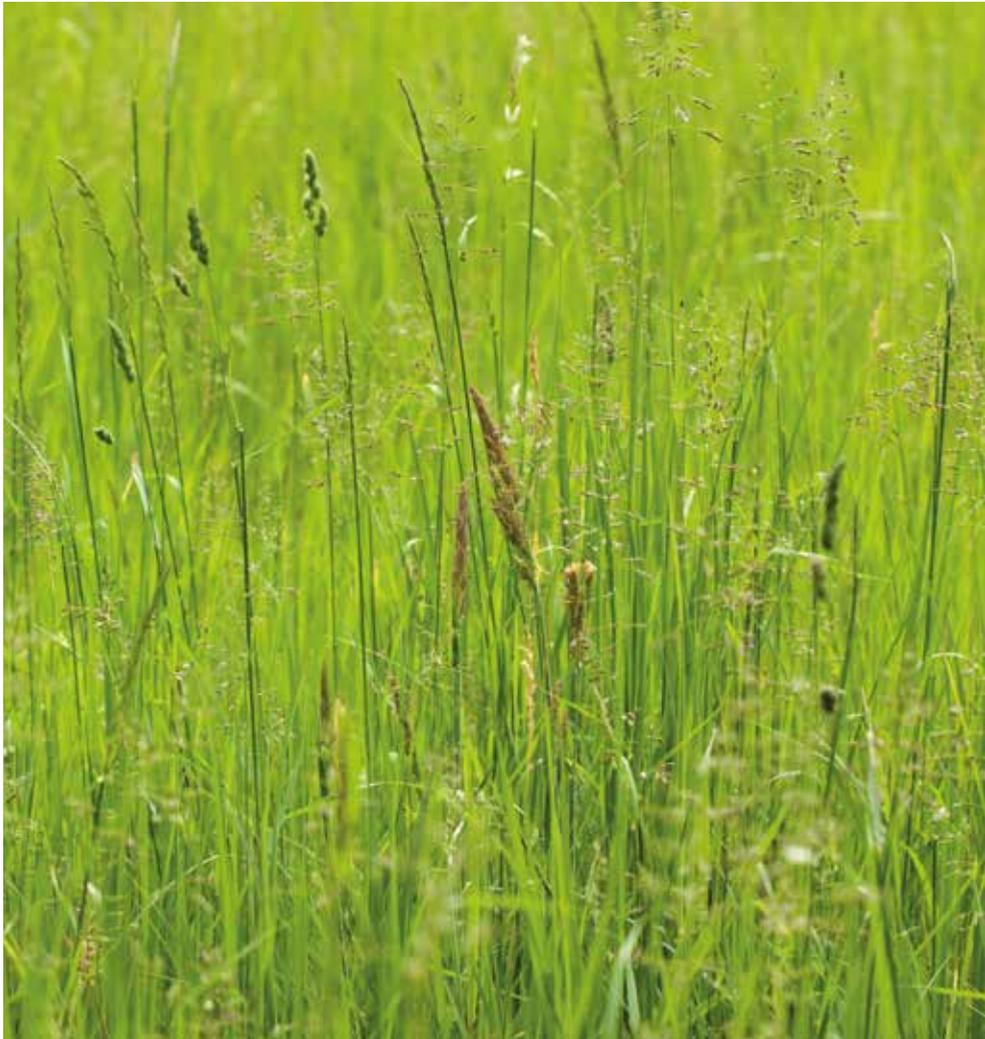
Weidelgras-Weißkleeweiden, auch Fettweiden genannt, werden durch gräserbetonte, artenarme Bestände gekennzeichnet. Hauptbestandsbildner sind Deutsches Weidelgras und Weißklee. Auch Arten wie Wiesenrispe, Wiesenlieschgras oder Straußgras sind charakteristisch. Unter den Kräutern sind Arten wie Wegerich, Gänseblümchen und Kriechender Hahnenfuß an die Gesellschaft angepasst. Die Bestände sind auf hohe Niederschläge und eine allgemein gute Wasserversorgung angewiesen. Eine hohe Nutzungsintensität, gute Nährstoffversorgung und Beweidung fördern die Pflanzengesellschaften, wobei sich besonders ein früher erster Nutzungstermin positiv auswirkt. Ein solch etablierter Pflanzenbestand kennzeichnet enorm leistungsfähiges Grünland und bewirkt eine hochwertige, strapazierfähige und dichte Grasnarbe.



### 3.2 Rotschwingel-Straußgrasweiden

Die zweite typische Pflanzengesellschaft bei Weidenutzung ist die Rotschwingel-Straußgrasweide. Ihr Verbreitungsgebiet grenzt sich durch eine kürzere Vegetationszeit, sehr gute Winterhärte und nährstoffarme Verhältnisse von der Weidelgras-Weißkleeweide ab. Da der Übergang der verschiedenen Gesellschaften fließend ist, kann eine Vielzahl an Zwischenformen beobachtet werden. Vorkommende Mager-

keitszeiger sind neben dem namensgebenden Rotschwingel und Straußgras auch das Ruchgras und das Wollige Honiggras. Ein typischer Feuchteanzeiger ist der Knickfuchsschwanz. Der ökologische Wert solcher Pflanzengesellschaften ist deutlich höher, als dies bei den artenarmen Fettweiden der Fall ist. Gleichzeitig fällt aber auch die Biomasseproduktion geringer aus.



### 3.3 Glatthaferwiesen

Die Glatthaferwiese kann sehr häufig im bewirtschafteten Grünland vorgefunden werden. Man unterscheidet trockene, typische und feuchte Glatthaferwiesen. Wie bereits angesprochen, sind die Übergänge in der Regel fließend. Trockene Glatthaferwiesen gelten als extensivste Form und erlauben oftmals nur 1-2 Nutzungen, wobei sich eine Heunutzung anbietet. Typische Arten sind neben Glatthafer auch Knaulgras, Aufrechte und Weiche Trespe, Wiesensalbei, Hornklee, Flockenblume, Margerite und Gelbklee. Eine typische, jedoch unerwünschte Art ist der Klappertopf. Bei gelegentlicher Wirtschaftsdüngergabe sind Erträge zwischen 50 und 70

dt TM/ha zu erzielen. Hohe Stickstoffgaben können die Verbreitung von Wiesenkerbel und Bärenklau zur Folge haben.

Die typische Glatthaferwiese erlaubt bis zu 3 Nutzungen; kennzeichnend ist die gute Wasserversorgung. Typische Arten sind Wiesenrispe, Wiesenschwingel, Rotschwingel, Herbstlöwenzahn, Schafgarbe und Wiesenglockenblume. Auf feuchten Glatthaferwiesen nimmt oftmals der Wiesenfuchsschwanz die Position des Glatthafers ein. Weitere typische Arten sind Kohldistel, Wiesenknopf, Wiesen-Lichtnelke und Wolliges Honiggras. Die gute Wasserversorgung macht eine steigende Bewirtschaftungsintensität möglich.



### 3.4 Goldhaferwiesen

Goldhaferwiesen, in manchen Gegenden auch Bergfettwiesen genannt, treten mit zunehmender Höhenlage auf und lösen dort Glatthaferwiesen ab. Oberhalb von 600 m sind vornehmlich Goldhaferwiesen anzutreffen.

Die Übergänge zwischen Glatthaferwiesen und Goldhaferwiesen sind jedoch fließend und lassen sich nicht genau anhand einer Höhenangabe trennen. Neben Goldhafer sind Arten wie Wiesenrispe, Wiesenschwingel und Knaulgras, unter den Kräutern Alpen-Knöterich, Berg-Narzisse und Wiesenspippau charakteristisch. Goldhaferwiesen sind sehr artenreich und ökologisch

ausgesprochen wertvoll. Das Artenspektrum kann durch eine Mahd im Frühsommer und im Herbst erhalten werden. Bei hohen Goldhaferanteilen (> 25 %) besteht für Weidetiere die Gefahr der Stoffwechselerkrankung Kalzinose. Eine gesteigerte Nutzungsintensität kann Goldhafer zurückdrängen. Bei einer kontinuierlichen Abmagerung können, abhängig vom Untergrund, Silikatmagerrasen oder Kalkmagerrasen entstehen.



# 4 Grünlandmanagement: Futterbergung

## 4.1 Grünlandbestand beurteilen und den Futterwert abschätzen

Zur Beurteilung des Grünlandbestands und dem daraus resultierenden Futterwert hat sich in der Praxis die Grobfutterbewertung mittels des DLG-Schlüssels bewährt. Dieser ermöglicht es den Energiegehalt des

Grünlandbestands, in Abhängigkeit von Pflanzenbestand und Nutzungsstadium, abzuschätzen. Der Ablauf erfolgt in zwei einfachen Schritten:



Zunächst wird der Ertragsanteil der jeweiligen Pflanzenarten geschätzt. Hierfür sollten 3-4 repräsentative Stellen im Grünlandbestand ausgewählt werden. Oft sind Grünlandbestände nicht sehr homogen und das Vorkommen der einzelnen Gräser und deren Häufigkeit sind auf der Fläche sehr unterschiedlich. Wichtig ist, dass die ausgewählten Parzellen die Gesamtfläche insgesamt repräsentieren. Im Normalfall reicht ein Kreis mit einem Durchmesser von ca. 5 m, um die Pflanzenarten und deren Anteile zu bestimmen.

Es wird im Wesentlichen zwischen grasreichen, ausgewogenen und kräuterreichen Grünlandbeständen unterschieden.

Die höchsten Energiekonzentrationen werden von weidelgrasbetonten Bestandstypen erreicht. Die niedrigsten Energiekonzentrationen sind auf Flächen mit hohen Kräuterkonzentrationen und Gräsern mit niedrigem Futterwert zu finden. Am häufigsten kommen recht ausgewogene Bestände mit einer mittleren Energiekonzentration vor.

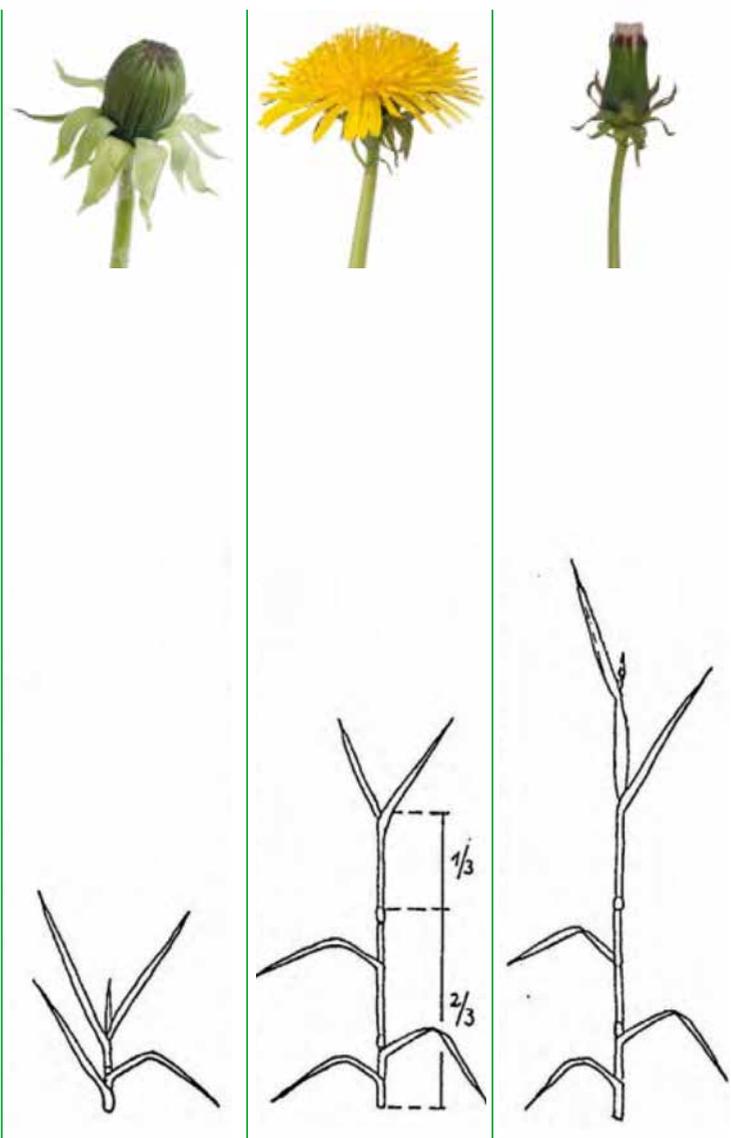
Gräseranteil	Bestandstyp	Symbol
Gräserreich (> 70 % Gräser)	<b>weidelgrasbetont</b> (Untergräser) überwiegend Weidelgräser oder Rispengräser	<b>G<sub>1</sub></b>
	<b>nicht weidelgrasbetont</b> (Obergräser) z. B. Knaulgras, Fuchsschwanz, Wiesenschwingel, Glatt-, Goldhafer	<b>G<sub>2</sub></b>
Ausgewogen (50-70 % Gräser)	<b>feinblättrige</b> Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegen Untergräser	<b>A<sub>1</sub></b>
	<b>grobstängelige</b> Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegen Obergräser	<b>A<sub>2</sub></b>
Klee- oder Kräuterreich (< 50 % Gräser)	<b>feinblättrige</b> Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegen Untergräser	<b>K<sub>1</sub></b>
	<b>grobstängelige</b> Kräuter- und Kleearten, bei den Gräsern überwiegen Obergräser	<b>K<sub>2</sub></b>

Im zweiten Schritt wird das Nutzungsstadium bestimmt. Hierfür dient bei Gräsern, sofern vorhanden, Knaulgras als Leitgras. Anderenfalls kann das bestandsbildende Leitgras eingesetzt werden. Bei Kräutern

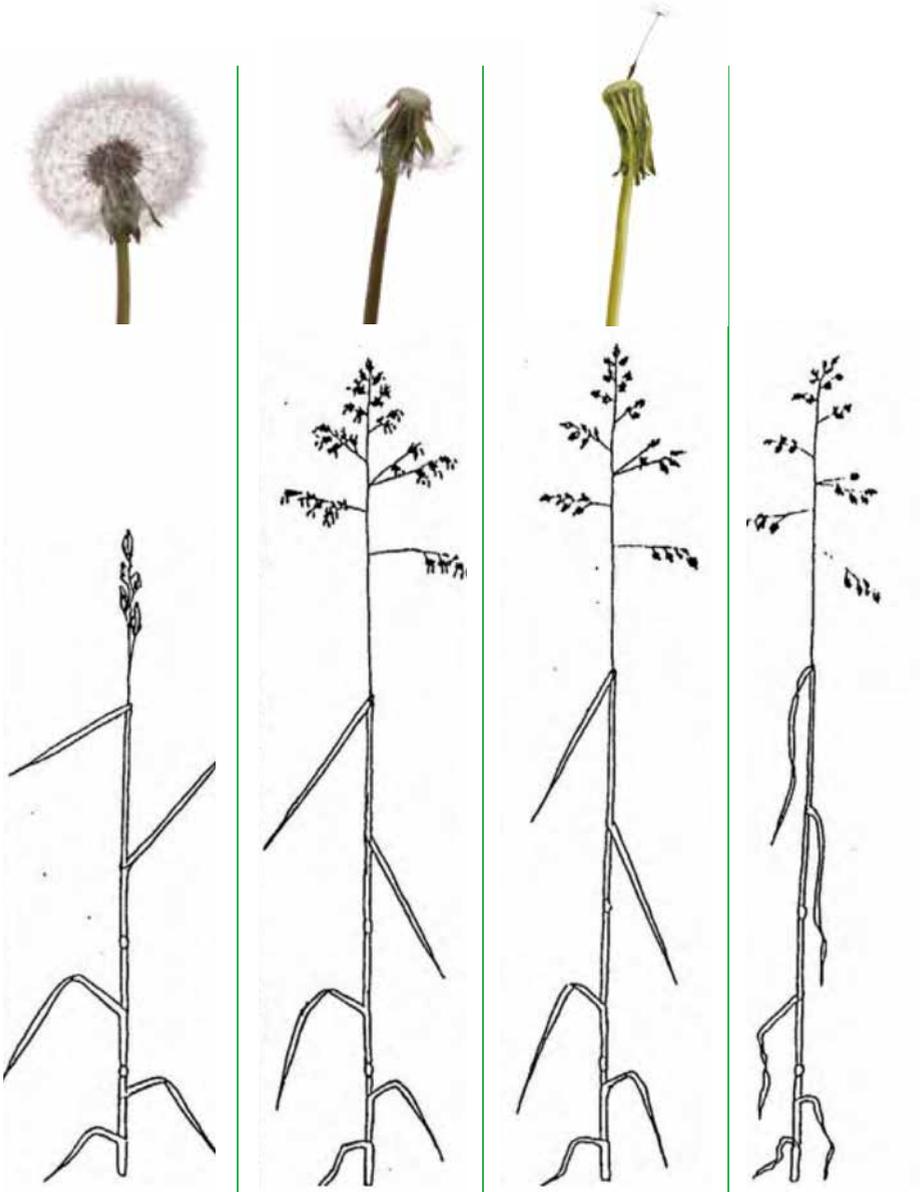
kann das Nutzungsstadium anhand von Löwenzahn ermittelt werden. Für Folgeaufwüchse wird das Nutzungsstadium kalendarrisch bestimmt, da hierbei meist keine generative Phase (Blüte) folgt.



Grünland mit hohem Weißkleeanteil wird nach dem beschriebenen Schema in die Gruppe A1 eingeordnet



	I	II	III
<b>Nutzungsstadium</b>	<b>im Schossen</b>	<b>vor dem Ähren-/Rispenschieben</b>	<b>Beginn des Ähren-/Rispenschiebens</b>
<b>Löwenzahn</b>	Blühbeginn, 1/4 der Pflanzen aufgeblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 verblüht	alle Pflanzen aufgeblüht, 1/4 hat Samenstände
<b>Knaulgras</b>	oberster Halmknoten 10 cm über dem Erdboden	Basis der Blütenanlage auf 2/3 Halmlänge	erste Rispen spitzen treten aus der Blattscheide



IV	V	VI	VII
<b>Ende des Ähren-/ Rispen-schiebens</b>	<b>in der Blüte</b>	<b>nach der Blüte</b>	<b>Beginn der Samenreife</b>
alle Pflanzen haben Samenstände	nur noch nackte Blütenstände	Blütenstände verdorrt oder verfäult	
Rispe voll geschoben, volle Halmstreckung noch nicht erreicht	volle Halmstreckung erreicht	abgeblüht, Halme noch grün	Halme gelb, Spelzenfrüchte lösen sich beim Schlagen auf die Hand

Anhand des Pflanzenbestands und des ermittelten Nutzungsstadiums kann aus der nachfolgenden Tabelle der Energiegehalt des Grundfutters abgelesen werden.

Energiekonzentration (in MJ/kg TM) im Grünfutter												
Bestandstyp	G <sub>1</sub>		G <sub>2</sub>		A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		K <sub>2</sub>	
	ME	NEL										
<b>Nutzungsstadium 1. Aufwuchs</b>												
I im Schossen	12,0	7,2	11,7	7,0	12,0	7,2	11,7	7,0	11,7	7,0	11,2	6,7
II vor Ähr. schieben*)	11,7	7,0	11,2	6,7	11,7	7,0	11,3	6,8	11,3	6,8	10,8	6,5
III Beginn Ähr. schieben*)	11,2	6,7	10,5	6,3	11,2	6,7	10,7	6,4	11,0	6,6	10,5	6,3
IV Ende Ähr. schieben*)	10,7	6,4	9,8	5,9	10,7	6,4	10,0	6,0	10,5	6,3	9,8	5,9
V in der Blüte	10,0	6,0	9,2	5,5	10,2	6,1	9,3	5,6	10,0	6,0	9,2	5,5
VI nach der Blüte	9,2	5,5	8,3	5,0	9,5	5,7	8,7	5,2	9,5	5,7	8,5	5,1
VII Beginn Samenreife	8,3	5,0	7,5	4,5	8,8	5,3	8,0	4,8	9,0	5,4	7,7	4,6
<b>Folgaufwüchse</b>												
<b>Alter in Wochen</b>												
< 4	10,7	6,4	10,3	6,2	10,8	6,5	10,5	6,3	10,8	6,5	10,5	6,3
4-6	10,3	6,2	10,0	6,0	10,5	6,3	10,2	6,1	10,5	6,3	10,0	6,0
7-9	9,8	5,9	9,5	5,7	10,0	6,0	9,7	5,8	10,0	6,0	9,5	5,7
> 9	9,3	5,6	9,5	5,4	9,5	5,7	9,2	5,5	9,3	5,6	9,0	5,4
<b>ME = Metabolische Energie</b>												
<b>NEL = Netto Energie Laktation</b>												

\*) Ähren- und Rispschieben

## 4.2 Optimaler Schnitzeitpunkt: Eine Frage von Qualität und Biomassertrag

Mit zunehmendem Alter der Futterpflanzen steigt der Gehalt an wasserlöslichen Kohlenhydraten (Zucker). Dieser fällt jedoch ab dem Ähren-/ Rispschieben bei Gräsern und bei Leguminosen vor der Knospe wieder ab. Gleichzeitig verringert sich der Proteingehalt im Verlauf der Entwicklung. Der optimale Schnitzeitpunkt des ersten Aufwuchses wird für Gräser daher im Stadium des Ähren-/ Rispschiebens bei 21-23 % Rohfaser in der TM angegeben. Leguminosen weisen eine flexiblere Nutzungselas-

tizität auf, da ihr Energiegehalt langsamer abnimmt. Das Optimum wird zwischen Knospenstadium und Beginn der Blüte terminiert. Die Ernte von Folgaufwüchsen ist aufgrund des veränderten Blatt-Stängel-Verhältnisses variabler zu gestalten.

### Info

Optimaler Schnitzeitpunkt:  
Beginn Ährnschieben bei  
22 % Rohfaser i. d. TM.

### 4.3 Die richtige Schnitthöhe verringert Verschmutzungen und fördert den Wiederaustrieb

Im Hinblick auf den Mähvorgang sind besonders die Schnitthöhe und die Einstellung der Erntegeräte von großer Bedeutung, da sie die anhand des Rohaschegehaltes (XA) gemessenen Verschmutzungen beeinflussen. Neben verringerten Verschmutzungen soll ein zügiges Nachwachsen des Bestands gewährleistet werden. Ein hoher Rohaschegehalt kann die Siliereignung erheblich

reduzieren. Gleichzeitig wird der Futterwert beeinflusst, da die Energiekonzentration mit steigendem Rohaschegehalt sinkt. Es ist bekannt, dass bei Tiefschnitten höhere Rohaschegehalte als bei Hochschnitten vorliegen. Des Weiteren steigt der Rohaschegehalt vom ersten bis zum vierten Aufwuchs ebenfalls an.



Schnitthöhe 4 cm



Schnitthöhe 7 cm



Schnitthöhe 10 cm

#### Info

7 cm stellt die optimale Schnitthöhe für hohen Ertrag und gute Qualität dar.

### 4.4 Die Anwelkphase

Um optimale Trockenmassegehalte von 30-40 % zu erreichen, ist die Anwelkphase von entscheidender Bedeutung. Bei niedrigeren Werten treten Sickersäfte aus der Silage, welche Nährstoffe beinhalten und somit zu Gärverlusten führen. Außerdem enthalten Nasssilagen einen höheren Rohaschegehalt und folglich mehr Buttersäurebakterien, woraus ein verschlechterter Gärverlauf resultiert. Dagegen wird bei einer Erhöhung des Trockenmassegehalts zeitgleich der Zuckergehalt der Silage erhöht. Hierdurch wird die Grundlage der Milchsäureproduktion geschaffen und der Gärverlauf positiv beeinflusst, da eine

schnelle pH-Absenkung gewährleistet wird. Übersteigen die Anwelksilagen 40 % Trockenmassegehalt, ist mit Nachteilen zu rechnen, da häufiges Wenden zu Bröckelverlusten führt. Hierbei gehen Blattanteile verloren und es treten Energie- und Proteinverluste auf. Lange Anwelkphasen von mehreren Tagen sind ebenfalls zu vermeiden, da Atmungsverluste zunehmen und die Verdichtbarkeit des Grünfutters erschwert wird. Dies führt zu einer verzögerten Milchsäuregärung, zum anderen erhöht sich die Nacherwärmungsgefahr während der Entnahmephase, was zu Schimmelbildung führt.

## 4.5 Grundsätze der Silagebereitung

Zweck der Silagebereitung ist es, den Nährstoffgehalt der zu konservierenden Futterpflanzen zu erhalten. Eine gute Qualität der Silage kann nur dann erzeugt werden, wenn der Gärverlauf bekannt ist und negative Auswirkungen auf diesen vermieden werden. Besonders die Aktivität der erwünschten Milchsäurebakterien ist zu fördern, da die erzeugte Milchsäure zur Konservierung der Futterpflanzen führt.

Das Prinzip der Silagebereitung ist die Umwandlung von pflanzlichen Kohlenhydraten (Zucker) in organische Säuren unter anaeroben Bedingungen. Dieser Vorgang verringert den pH-Wert und führt gleichzeitig zum Absterben schädlicher Mikroorganismen. Unerlässlich für eine erfolgreiche Gärung sind:

1. ausreichend Feuchtigkeit
2. hoher Zuckergehalt
3. anaerobe Bedingungen
4. ausreichende Anzahl an Milchsäurebakterien

Für den Gärprozess und die damit verbundene Qualität sind vor allem der pH-Wert, die vorhandenen Gärsäuren und der Ammoniakanteil am Gesamtstickstoff von Bedeutung. Anzustrebende Werte sind in der untenstehenden Tabelle aufgeführt. Grundsätzlich ist eine buttersäurefreie Silage erwünscht, da zu hohe Säurebestandteile zu einer Verminderung des Proteingehaltes und verringerten Futteraufnahme führen.



### Info

*Der pH-Wert gilt als wichtigster Indikator für eine lagerfähige Qualitätssilage.*

### Zielgrößen einer guten Silage

Parameter	Einheit	Zielgröße
pH-Wert		4,0-5,0
Buttersäuregehalt	g/kg TM	< 3
Essig- und Propionsäuregehalt	g/kg TM	20-30
Ammoniak-N-Anteil	% des Gesamtstickstoffs	< 8
Aerobe Stabilität	Tage	> 3

## 4.6 Gärprozesse

Der Siliervorgang gliedert sich in vier Phasen. Die erste aerobe Phase beginnt nach Befüllung und Verschluss des Silos. Sie dauert nur wenige Stunden. Kohlenhydrate werden veratmet, wodurch Wärme entsteht, die auf Nährstoffverluste hinweist. Nur bei vollständiger Unterdrückung des Luftnachschubs werden sauerstoffabhängige Mikroorganismen eingedämmt und zeitgleich erwünschte anaerobe Milchsäurebakterien zur Massenvermehrung angeregt.

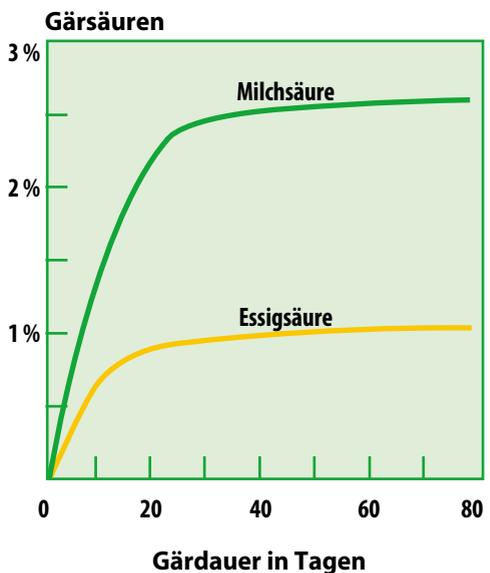
Der zweite Abschnitt des Gärvorgangs, die sogenannte Hauptgärphase, dauert üblicherweise eine Woche an. Sie ist durch anaerobe Verhältnisse gekennzeichnet. Pflanzengewebe sterben ab und Zellinhaltsstoffe werden frei. Milchsäurebakterien konkurrieren mit anderen Mikroorganismen, wie Gärschädlingen, Buttersäurebakterien (Clostridien), Essigsäurebakterien (Enterobakterien) und Hefen, um den begrenzt verfügbaren Zucker als Nährstoffquelle zu erhalten. Entscheidend für eine gute Gärqualität ist der nahezu vollständige Ersatz der unerwünschten Mikroorganismen durch Milchsäurebakterien. Diese sorgen durch die Bildung von Milchsäure für eine weitere pH-Absenkung bis zu einem pH-Wert von 4,5. Im Vergleich dazu liegt der pH-Wert zu Beginn der Hauptgärphase bei 6,5. Eine Verfütterung der Silage ist erst nach erfolgreicher Hauptgärung, die in der Regel vier bis sechs Wochen umfasst, möglich.

In der folgenden Lagerphase, der dritten Phase stirbt der größte Teil der Milchsäurebakterien ab. Ihre Zahl verringert sich auf 0,1 % der Ausgangspopulation. Eine Silage mit ausreichend Gärsubstrat und anhaltend

anaeroben Bedingungen kann diese Phase theoretisch beliebig lang überdauern.

Für die vierte Phase (Entnahmephase) spielt die während der Einlagerung durchgeführte Verdichtung eine große Rolle. An der Anschnittfläche herrschen erneut aerobe Bedingungen. Abhängig vom Porenvolumen, welches durch ein sorgfältiges Festwalzen reduziert werden kann, liegt die Eindringtiefe von Sauerstoff optimalerweise bei maximal 1 m. Dort wird das Wachstum der sich im Ruhestadium befindlichen Mikroorganismen, wie Hefen oder Sporen verschiedener Schimmelpilze, angeregt. Folge ist die Erwärmung und der Verderb der Silage, die sogenannte Fehlgärung. Um dies zu reduzieren, ist ein jahreszeitlich spezifischer Entnahmevorschub zwischen 1,0-2,5 Meter pro Woche entscheidend.

### Verlauf der Gärung in einer stabilen Silage



## 4.7 Konservierungseignung der verschiedenen Arten

Sowohl physikalische als auch chemische Eigenschaften wirken sich auf die Silierung von Futterpflanzen aus. Zu den physikalischen Eigenschaften gehören Wassergehalt, Verdichtbarkeit und Trocknungsgeschwindigkeit. Biologisch ist der Besatz an Mikroorganismen entscheidend. Chemische Gäreigenschaften im Hinblick auf die Konservierungseignung sind: Trockensubstanzgehalt, Pufferkapazität, Nitratgehalt und der Gehalt an wasserlöslichen Kohlenhydraten.

Als Vergärbarkeit bezeichnet man die futterpflanzen-spezifische Eignung für die Silierung. Maßgeblich hierfür ist neben dem Trockenmassegehalt (TM) der Z/PK-Quotient, welcher als Maß für das Säuerungspotential des Futters steht. Er berechnet sich aus dem Zuckergehalt (Z) und der Pufferkapazität (PK). Sowohl TM als auch Z/PK-Quotient werden im Vergärbarkeitskoeffizienten (VK) nach der Formel  $VK = TM (\%) + 8 * Z/PK$

zusammengefasst. Allgemein wird von einer guten Silierbarkeit bei einem Z/PK-Quotient  $> 2,0$  und einem VK  $> 45,0$  ausgegangen. Sowohl Rotklee (1,7) als auch Luzerne (0,9) haben deutlich geringere Z/PK-Quotienten als 2,0. Lediglich reines Weidelgras (3,3) ist in der Lage, den geforderten Wert zu erreichen. Gemessen am Vergärbarkeitskoeffizienten kann Weidelgras sowohl frisch (47,0) als auch angewelkt (62,0) den angestrebten Wert überschreiten. Der VK von angewelktem Rotklee (48,0) befindet sich im guten, der von Luzerne (42,0) im akzeptablen Bereich. Frische Luzerne und Rotklee können keine ausreichenden Werte erzielen. Es wird deutlich, dass sowohl Rotklee als auch Luzerne zu den schwer silierbaren Futterpflanzen gehören. Im Gegensatz dazu gilt der wirtschaftlich oftmals bevorzugte Mais als gut silierbar. Hier wird ein Z/PK-Quotient von 6,6 und VK von 75,0 erreicht, was auf eine gute Silierbarkeit hinweist.

Futterpflanze	TM in %	Zucker in g/kg TM	Pufferkapazität in g MS*/kg TM	Z/PK-Quotient	VK**
Weidelgras - frisch	20	173	52	3,3	47
Weidelgras - angewelkt	35	173	52	3,3	62
Rotklee - frisch	20	115	69	1,7	33
Rotklee - angewelkt	35	115	69	1,7	48
Luzerne - frisch	20	65	74	0,9	27
Luzerne - angewelkt	35	65	74	0,9	42
Leguminosen - Gras - Gemenge - frisch	18	140	78	1,8	32
Leguminosen - Gras - Gemenge - angewelkt	35	140	78	1,8	50
Silomais (Milchreife)	22	230	35	6,6	75
Silomais (Teigreife)	30	110	32	3,4	58

\*MS = Milchsäure \*\*VK = Vergärbarkeitskoeffizient

*Angewelkte Leguminosen-Gras-Gemenge erfüllen die Anforderungen für eine gute Silierbarkeit.*

Um eine verbesserte Konservierungseignung der Leguminosen zu gewährleisten, ist der Einsatz von Mischungen, wie Klee- oder Luzernegras, ratsam. Ziel ist es, die positiven Siliereigenschaften der Gräser und den hohen Futterwert der Leguminosen zu vereinen. Mischungen sollten einen Anteil von mindestens 50 % Gras aufweisen. Darüber hinaus steigt die Silierfähigkeit mit zunehmendem Grasanteil gegenüber Reinsaaten deutlich an. Hohe Zucker- und niedrige Proteingehalte der Gräser sowie eine Senkung der Pufferkapazität können die erforderli-

che Silierbarkeit der Leguminosen-Gras-Gemenge gewährleisten. Hierbei haben sich Mischungen aus Rotklee mit Welschem oder Deutschem Weidelgras bzw. Luzerne mit Knautgras oder Glatthafer bewährt.

Im Hinblick auf die Kenngrößen der Silierbarkeit können die entsprechenden Leguminosen-Gras-Gemenge mit einem Z/PK-Quotienten von 1,8 und einem VK von 50 durchaus als silierbar bezeichnet werden.



*Glatte Anschnittflächen und ein ausreichender Vorschub helfen Fehlgärungen zu vermeiden.*

# 5 Bestandsführung im jahreszeitlichen Verlauf

## 5.1 Striegeln und Abschleppen

Die Grünlandpflege umfasst alle Maßnahmen, die zur Verbesserung der Pflanzenbestände beitragen. Hierzu zählen generell Striegeln, Walzen und die Nachmahd der Bestände. Im Frühjahr beginnt die Grünlandpflege in der Regel mit dem Abschleppen oder Striegeln der Flächen, wobei der Striegel heute in vielen Fällen herkömmliche Wiewensschleppen ersetzt hat. Beide Techniken dienen dem Einebnen von Unebenheiten und dem Durchlüften der Grasnarbe. Dabei beseitigt das Abschleppen Unebenheiten wie Maulwurfshaufen besser, während das Striegeln deutlich bessere Durchlüftungseffekte erzielt. Dadurch wird gleichzeitig der

Neuaustrieb gefördert und die Bestockung angeregt. Hierbei schädigt der Striegel das Wurzelwerk der vorhandenen Gräser im Normalfall nicht. Allgemein wird eine Verbesserung der Narbendichte erzielt. In verfilzten Beständen kann besonders die Gemeine Rispe durch aggressives Striegeln mit erhöhtem Zinkendruck bekämpft werden, gleichzeitig werden abgestorbene, flach wurzelnde Gräser entfernt. Des Weiteren wird ausgebrachter Wirtschaftsdünger zerkleinert und in die Grasnarbe eingearbeitet. Gleiches gilt für Kotansammlungen auf Beweidungsflächen, hierdurch wird die Geilstellenbildung reduziert.

### Info

*Striegeln schafft Luft für Nachsaaten.*



*Mit modernen Kombinationsgeräten können die Vorteile von Striegeln und Schleppen vereint und gleichzeitig die Grünlandnachsaat durchgeführt werden*

## 5.2 Walzen

Aufgrund veränderter klimatischer Bedingungen hat die Bedeutung des Walzens an vielen Orten deutlich abgenommen. Es dient hauptsächlich dem Wiederherstellen des Bodenschlusses auf humosen, hochgefrorenen Standorten. Gleichzeitig werden herausstehende Steine eingedrückt und Bodenunebenheiten ausgeglichen. Ein weiterer Nebeneffekt kann die Bekämpfung von druckempfindlichen Unkräutern, wie Wiesenkerbel oder Wiesenbärklau, sein. Besonders beim Walzen ist die Bodenfeuchte von entscheidender Bedeutung. Hierbei darf es weder zu nass noch zu trocken sein, da bei trockenen Verhältnissen keine Wirkung erzielt wird. Bei nassen Bedingungen besteht eine sehr große Gefahr, dass Bodenschadverdichtungen auftreten bzw. ein Verschmieren der Grasnarbe erzeugt wird.

tern, wie Wiesenkerbel oder Wiesenbärklau, sein. Besonders beim Walzen ist die Bodenfeuchte von entscheidender Bedeutung. Hierbei darf es weder zu nass noch zu trocken sein, da bei trockenen Verhältnissen keine Wirkung erzielt wird. Bei nassen Bedingungen besteht eine sehr große Gefahr, dass Bodenschadverdichtungen auftreten bzw. ein Verschmieren der Grasnarbe erzeugt wird.



*Die Bedeutung des Walzens auf Grünland hat in den vergangenen Jahren stark abgenommen*

## 5.3 Nachsaat

Nachsaatverfahren finden in der Regel in Kombination mit dem Striegeln im Frühjahr statt, da hierbei bereits günstige Bedingungen für die Keimung des Saatguts geschaffen werden. Es wird zwischen Übersaaten und Durchsaaten unterschieden. Bei der Übersaat ist es notwendig, dass durch das Striegeln ein hoher Lückenanteil im Grünland entsteht, um den Bodenschluss der ausgesäten Gräser zu gewährleisten. Hierbei wird ausschließlich die Verwendung von konkurrenzstarken Deutschen Weidelgras Sorten empfohlen, wobei die Aussaatstärke bei 5-8 kg/ha liegen sollte. Aufgrund der schwierigen Etablierung werden Übersaa-

ten über mehrere Jahre wiederholt, teilweise selbst innerhalb eines Jahres mehrfach, durchgeführt. Besonders bei dieser Standardmaßnahme kann die Verwendung von Mantelsaat® zu deutlich höheren Auflaufraten führen, was einen größeren Nachsaaterfolg mit sich bringt. Dies wird in erster Linie durch den besseren Bodenschluss aufgrund des erhöhten TKG's erreicht. Außerdem stehen dem Keimling unmittelbar nach der Aussaat die benötigten Nährstoffe zur Verfügung, die den Keimprozess dadurch signifikant verbessern.



Nachsaat mithilfe eines Streuers



Durchsämaschine von Vredo

### Mantelsaat®

Die Mantelsaat® ist Saatgut, das mit lebenswichtigen und keimfördernden Substanzen umhüllt wird. Diese Umhüllung besteht aus verschiedenen Komponenten, wie beispielsweise kohlensaurem Kalk zur pH-Wert-Regulierung. Die Mantelsaat® spielt gerade bei der Nachsaat ihre Vorteile aus:

- ▶ Einfache Aussaat und gleichmäßige Saatgutverteilung
- ▶ Aussaat mit Dünger- oder Schneckenkornstreuer möglich
- ▶ Höhere Auflaufraten durch besseren Bodenschluss
- ▶ Beste Jugendentwicklung durch optimale Nährstoffversorgung des Keimlings
- ▶ Das Saatgut bleibt sicher am Ablageplatz und wird nicht vom Wind weggetragen
- ▶ Keine Fraßschäden durch Vögel und Nager

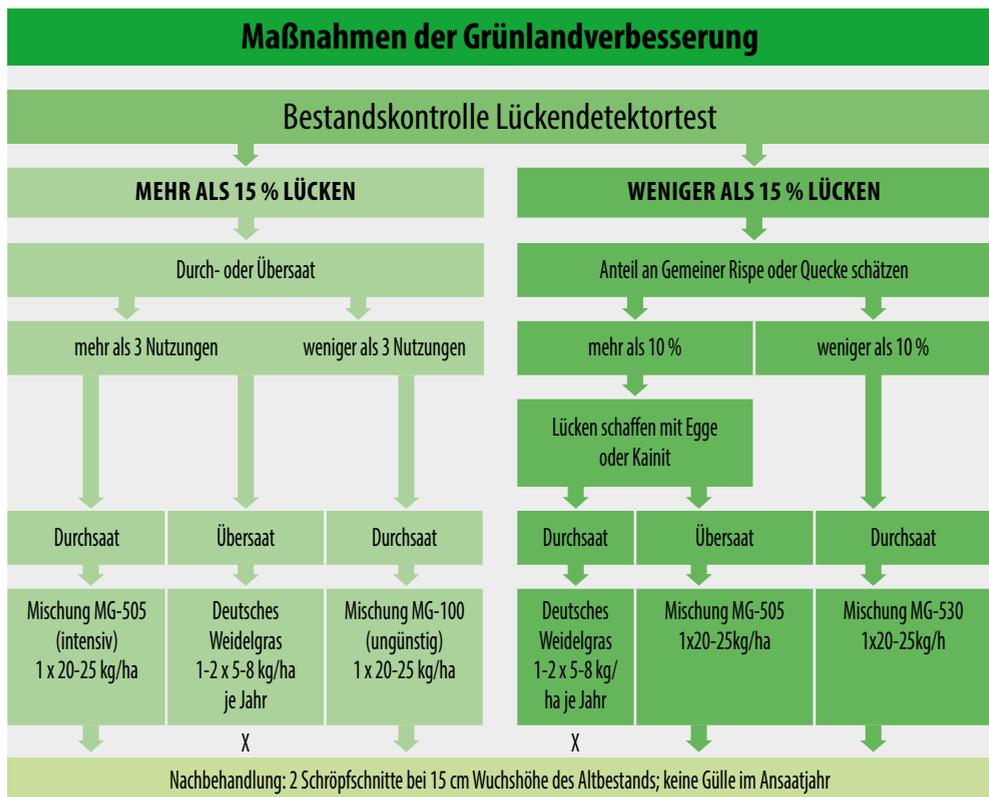


Die Durchsaat wird mit speziellen Schlitz-, Fräsdrill- oder Bandfräsgeräten durchgeführt. Ziel ist es, einen wesentlich besseren Bodenschluss zu gewährleisten als es bei der Übersaat der Fall ist. Hierbei wird je nach Intensität ein geringerer oder größerer Teil der Grasnarbe zerstört, was einen stärkeren Eingriff in den etablierten Bestand darstellt. Folglich sind die Feldaufgänge in der Regel jedoch deutlich höher.

Aufgrund der reduzierten Konkurrenz besteht die Möglichkeit, neben Sorten von Deutschem Weidelgras auch andere aussaatwürdige Grasarten, wie Lieschgras, Wiesenrispe oder Wiesenschwingel, zu verwenden. Die Aussaatstärke sollte zwischen 20 und 25 kg/ha betragen.

**Soll die Durchsaat gelingen, ist es unbedingt erforderlich, dass**

- ▶ sie in einen kurzen Bestand erfolgt,
- ▶ der Bestand mehr oder weniger lückig ist, also mindestens 20 % Lücken aufweist,
- ▶ hoher Unkraut-Besatz vorher bekämpft wird,
- ▶ die nachfolgenden Aufwüchse frühzeitig genutzt werden,
- ▶ eine ausreichende Grunddüngung erfolgt und Start-Stickstoff von maximal 30 kg N/ha gedüngt wird,
- ▶ Gülledüngung im Ansaatjahr unterbleibt,
- ▶ ein bis zwei Schröpfschnitte erfolgen.



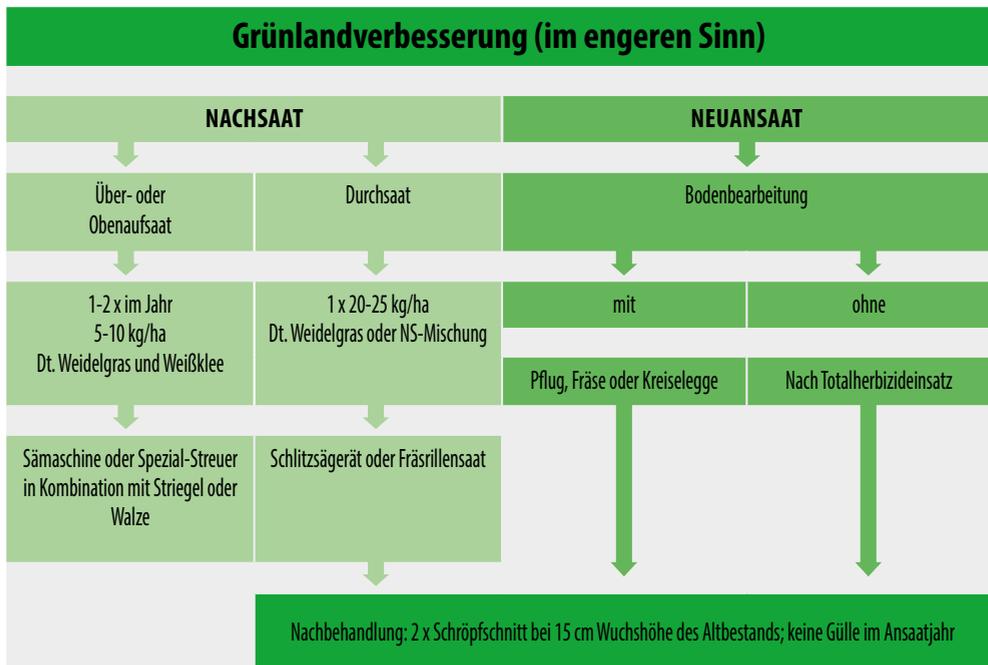
## 5.4 Neuansaat

Im Gegensatz zu der regelmäßig stattfindenden Nachsaat sollte die Neuanlage von Grünland nur in bestimmten Fällen durchgeführt werden. In der Regel handelt es sich hierbei um stark geschädigte oder leistungsschwache Bestände. Ursachen können in einer massiven Verunkrautung (> 50 % minderwertige bzw. schädigende Gräser wie Gemeine Risppe) oder einer extrem geschädigten Grasnarbe (Wildschäden) liegen. Klar ist: Neuanlagen verursachen erhöhte Kosten und bringen ein gewisses Risiko mit sich. Daher müssen die entsprechenden

Maßnahmen standortangepasst und akribisch geplant sein, um einen nachhaltigen und wirtschaftlichen Nutzen zu erzielen. In jedem Fall sollte eine Absprache mit dem zuständigen Amt erfolgen, um rechtliche und vertragliche Verpflichtungen zu berücksichtigen. Für die Neuanlagen gibt es verschiedene Möglichkeiten, wobei zwischen mechanischer Bodenbearbeitung und Totalherbizid-Applikation differenziert werden muss.

### Info

*Bei schwerwiegenden Schäden im Grünland kann eine Neuansaat sinnvoller sein als eine Nachsaat.*



Bei einem starken Befall von Wurzelunkräutern sollte eine Kombination aus Totalherbizid und anschließender Bodenbearbeitung in Betracht gezogen werden. Eine intensive Bodenbearbeitung ist zum einen in vielen Bundesländern nur auf Antrag möglich, bringt zum anderen aber auch deutliche Gefahren mit sich. Hierbei sind die starke Mineralisierung und der enorme Eingriff in das Bodengefüge zu nennen. Gleichzeitig können aufgrund der guten Keimbedingungen nach der Bodenbearbeitung auch für unerwünschte Arten, wie Ampfer, günstige Bedingungen geschaffen werden.

Für eine Neuansaat spielt der Saattermin eine große Rolle, der sich hauptsächlich nach dem verfügbaren Wassergehalt des Bodens und den zu erwartenden Niederschlägen richtet. Hierbei ist für trockene Gebiete der Spätherbst oder das zeitige Frühjahr, für niederschlagsreiche Gebiete der Spätsommer, empfehlenswert. Auf unproblematischen Standorten kann die Neuansaat von Frühjahr bis Spätsommer erfolgen.

In Extremlagen kann es von Vorteil sein, die Neuanlage mithilfe einer Deckfrucht vor Frostereignissen oder Ähnlichem zu schützen. Hierbei hat sich der Einsatz von Einjährigen Weidelgräsern bewährt, wobei spezielle „erstschnittbetonte Sorten“ vorteilhaft sind. Ein ideales Saatbett für Grassamen sollte gut abgesetzt sein und eine feine Krume an der Oberfläche bieten. Als Lichtkeimer benötigen Gräser maximale Saattiepen von 0,5 bis 1,0 cm. Die Aussaatstärke sollte je nach Mischung zwischen 25 und 35 kg/ha betragen. Durch zwei Arbeitsgänge im Diagonalsaatverfahren über Kreuz wird der schnelle Grasnarbenschluss gefördert. Auf nahezu allen Standorten empfiehlt sich die Verwendung einer Cambridgewalze nach der Saat, um den Bodenschluss zusätzlich zu fördern.

Im Gegensatz zu einer Nachsaat ist bei der Neuansaat die Nachbehandlung von enormer Bedeutung und hat einen erheblichen Einfluss auf den Erfolg der Maßnahme. Leider wird besonders dieser Arbeitsgang in der Praxis zu häufig vernachlässigt, was sich negativ auf die entsprechenden Bestände auswirkt. Sinn ist es, auflaufende Unkräuter mittels Schröpfschnitt zu erfassen und am weiteren Wachstum zu hindern. Der geeignete Zeitpunkt ist bei einer Wuchshöhe von 10-15 cm. Als positiver Nebeneffekt wird die Bestockung des Grasbestands gefördert, was einen schnellen Narbenschluss zur Folge hat.



*Die Umwandlung von Ackerland in Grünland ist ein seltenes Bild*

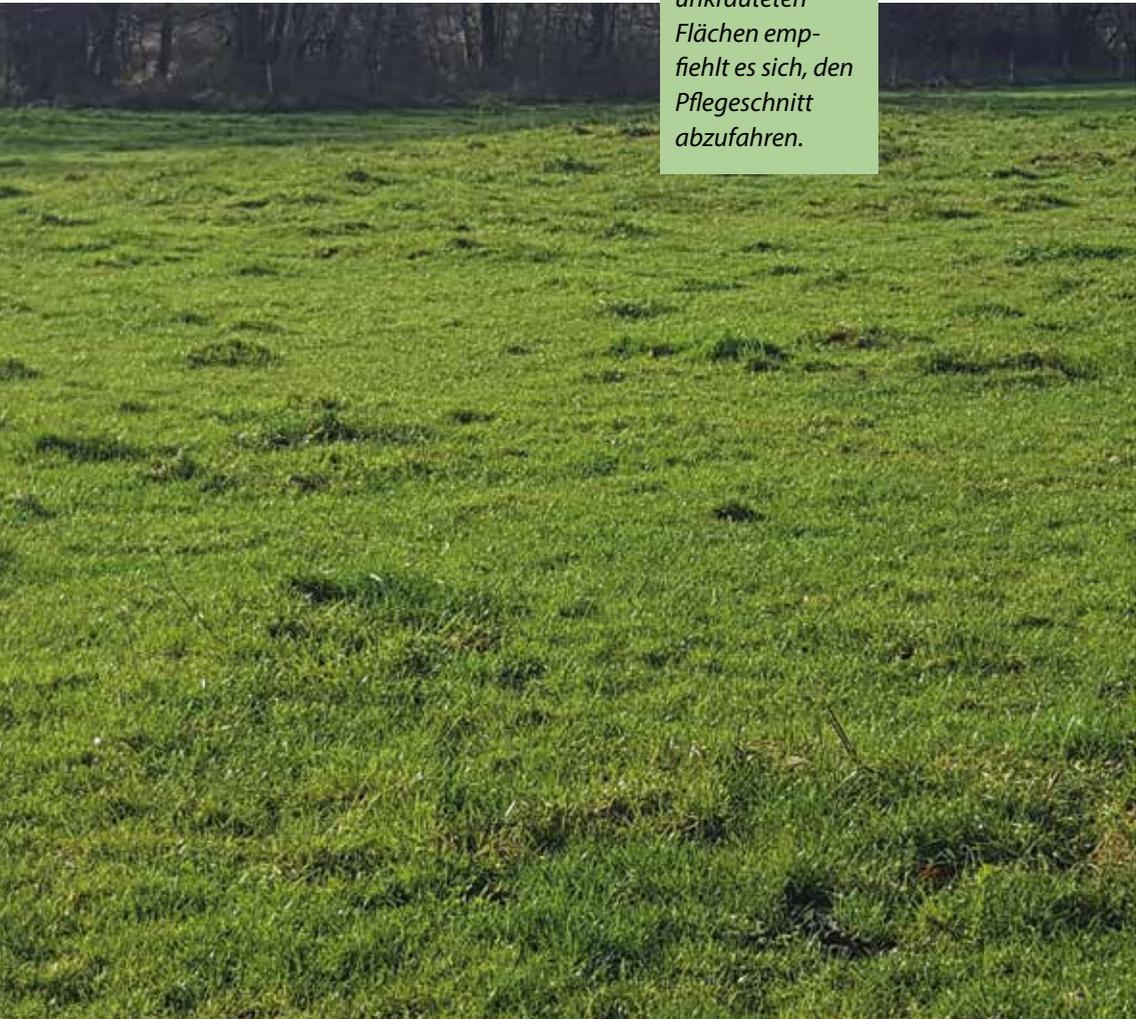
## 5.5 Nachmahd

Das Nachmähen ist im jahreszeitlichen Verlauf als letzte Pflegemaßnahme zu sehen, kann jedoch besonders auf Beweidungsflächen auch zwischen den einzelnen Weideperioden angebracht sein. Zweck ist es, unerwünschte Unkräuter zu beseitigen,

die von den Weidetieren nicht verbissen werden, um somit die Samenausbreitung zu verhindern. Gleiches gilt für überständiges Futter nach der ersten Beweidung, was die Futterqualität des zweiten Aufwuchses entscheidend verbessern kann.

### **Info**

*Bei stark verunkrauteten Flächen empfiehlt es sich, den Pflegeschnitt abzufahren.*



*Nach langer Weideperiode und Geilstellenbildung ist jetzt der richtige Zeitpunkt für einen Pflegeschnitt*

## 5.6 Bodenschadverdichtungen vermeiden

Besonders nach Neuansaat, aber auch auf bestehenden Beständen, ist die Gefahr von Bodenschadverdichtungen gegeben. Dies ist immer in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsweise und dem Wassergehalt des Bodens zu sehen. Prinzipiell steigt die Verdichtungsgefahr bei zunehmendem Wassergehalt des Bodens an. Gleiches gilt für höhere Achslasten bei geringen Aufstandsflächen der Maschinen. Besondere Beachtung gilt hierbei der Abfuhr der Ernte und dem Ausbringen von Wirtschaftsdüngern. Auch Beweidung mit zu hohen Besatzdichten birgt eine Gefahr und führt oftmals zu punktuellen Schäden an Tränke- oder Fütterungsplätzen.

Durch den Einsatz von Breitreifen bei geringem Luftdruck kann die Aufstandsfläche erhöht und der Bodendruck deutlich verringert werden. Grünland ist in vielen Fällen gefährdet, da besonders auf Gley- und Auenböden ein starker Grundwassereinfluss oder periodische Überflutung vorliegt. Eine intensive Durchwurzelung findet bei Gräsern zudem nur in den oberen 20 cm statt,

was Grünlandstandorte zunächst einmal sehr tragfähig macht. Kommt es jedoch zu Verdichtungen, werden das Wurzelwachstum und die Bodenstruktur enorm gestört. Im schlimmsten Fall werden leistungsfähige Gräser verdrängt und angepasste Arten setzen sich durch. In solch einem Fall wird die Grasnarbe deutlich geschädigt und Triebdichte sowie Belastbarkeit nehmen stark ab. Indikatoren für Bodenschadverdichtungen können Zeigerpflanzen, wie z. B. Breitwegerich und Jährige Rispe, aber auch Wachstumsdepressionen, Gefügestörungen oder anstehendes Oberflächenwasser sein, welches aufgrund der Verdichtung nicht abfließen kann. Ziel sollte es auf jeden Fall sein, Bodenschadverdichtungen in jeglicher Form zu vermeiden. Hierfür ist die Nachsaat in lückigen Beständen eine wichtige pflanzenbauliche Maßnahme. Besonders bei Grenzstandorten ist der Wassergehalt des Bodens bei anstehenden Maßnahmen zu überprüfen.

### Info

*Verdichtungen beeinflussen die Leistungsfähigkeit des Grünlands enorm.*



*Durch eine sachgemäße Bewirtschaftung können solche Verdichtungen vermieden werden*

## 5.7 Das Grünlandjahr im Überblick

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	
			Bestandsaufnahme			
	Gülldüngung nach aktueller Düngeverordnung					
	Mistdüngung nach aktueller Düngeverordnung					
	Narbe lüften (striegeln), eiebnen und ggf. walzen					
	Nachsaat (Hauptsaison)			Nachsaat		
			Neuansaat (Hauptsaison)		Nachsaat	
				Erntetermin		

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
	Bestandsaufnahme					
	Gülldüngung nach aktueller Düngeverordnung					
	Mistdüngung nach aktueller Düngeverordnung					
				Kalkung		
		Gemeine Risppe bekämpfen				
	(Nebensaison)	Nachsaat (Hauptsaison)				
(Nebensaison)	Neuansaat (Hauptsaison)					
	Erntetermin					

# 6 Saatgut und Sortenwahl

## 6.1 Die richtige Mischung für die gewünschte Nutzung

Jegliche Form der Nachsaat oder Neuanlage stellt einen massiven Eingriff in den aktuellen Grünlandbestand dar. Ziel ist es stets, den Bestand um wertvolle oder angepasste Arten zu ergänzen und den Anteil einzelner Arten zu erhöhen. Somit haben die eingesetzten Arten und letztendlich die entsprechenden Sorten einen enormen Einfluss auf die spätere Qualität der durchgeführten Maßnahme. In Abhängigkeit von der Nutzung sind die in Kapitel 2 vorgestellten Gräser Wiesenschwingel, Wiesenlieschgras, Wiesenrispe und Deutsches Weidelgras uneingeschränkt ansaatwürdig. Unter speziellen Gesichtspunkten, wie Extremstandorten oder sehr intensiven/extensiven Nutzungssystemen, können darüber hinaus verschiedene weitere Arten zum Einsatz kommen. Besonders bei sehr intensiv geführten Beständen sinkt die Zahl der ansaatwürdigen Arten stark ab und führt letztendlich zu reinen Deutschen Weidelgras Beständen. Besonders hierbei kommt dann den einzelnen Sorten eine enorme Bedeutung zu, denn auch diese unterscheiden sich hinsichtlich Standorteignung, Ausdauer, Qualität, Nutzungsintensität, Krankheitsanfälligkeit und vieler weiterer Aspekte.

Neben der Wahl der richtigen Sorten spielt auch die Qualität des eingesetzten Saatguts eine enorme Rolle. Zwei wesentliche Aspekte, die Keimfähigkeit und der Besatz

mit unerwünschtem Fremdsaatgut (z. B. Ampfer), sind beim Praxisbetrieb von Bedeutung. Hierfür sind im Saatgutverkehrsgesetz entsprechende Mindestanforderungen an den Saatgutproduzenten formuliert. Die Tabelle auf der rechten Seite zeigt jedoch, warum es sinnvoll ist, auf hochwertige Mischungen zurückzugreifen, deren Qualität über den gesetzlichen Standard hinausgeht. Nimmt man z. B. eine billige Ansaatmischung, die nach 4 Jahren „ihren Geist aufgibt“, dann liegen die jährlichen Kosten anteilig bei 85 €/ha. Bei einer Spitzenmischung, die 8 Jahre lang hält, nur noch bei 48 €/ha. Gleiches gilt auch für die Nachsaatmischungen.



Saatgutqualität und dazugehörige Kosten					
		gering	mittel	hoch	sehr hoch
<b>Saatgutpreis</b>	€/kg	3,10	3,50	4,10	4,60
<b>Saatgutkosten</b>	€/ha	93,00	105,00	123,00	138,00
<b>Ansaatkosten</b>	€/ha	248,94	248,94	248,94	248,94
<b>Summe</b>	€/ha	345,04	357,44	376,04	391,54
<b>Ausdauer</b>	Jahre	4	5	6	8
<b>Anteilige Kosten</b>	€/ha/Jahr	85,00	71,00	62,00	48,00

*Sehr hohe Saatgutqualitäten verursachen die geringsten Kosten pro Jahr*



Das Deutsche Weidelgras ist eine der wichtigsten Mischungskomponenten

## 6.2 Regional- und Sortenempfehlungen

Schlechtes Grünland spürt man im Stall und Geldbeutel. Leistungsfähige Grünlandbestände können sowohl in günstigen als auch in ungünstigen Lagen nur erreicht werden, wenn die Grasnarben ausschließlich wertvolle Gräser und Kleearten enthalten.

Dies ist lediglich mit den entsprechenden Gräser- und Kleesorten zu erreichen, die den regionalen Gegebenheiten angepasst sind. Entartete Narben können nie die Qualitätsanforderungen einer leistungsgerechten Milchviehfütterung erfüllen - die Folgen sind dann im Stall und Geldbeutel spürbar. Grünland muss leistungsfähig sein. Neben einer hohen Ertragsleistung für die Winterfuttergewinnung und die Beweidung muss die Grünlandfläche ausdauernd sein und eine dichte Narbe bilden.

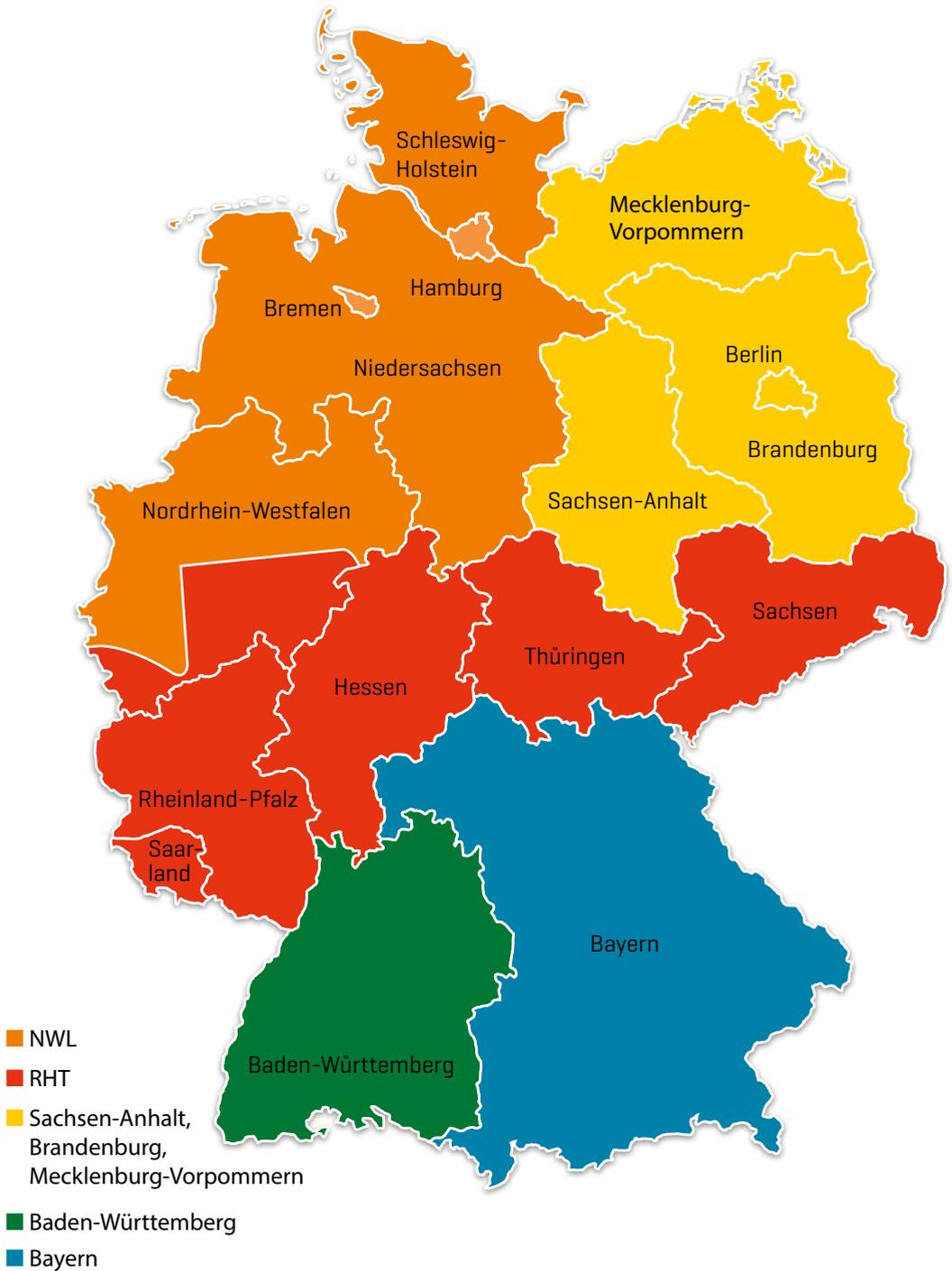
Dazu müssen sowohl bei der Nachsaat als auch bei der Neuanlage die in den Mischungen enthaltenen Arten und Sorten den besonderen klimatischen Bedingungen der jeweiligen Region angepasst sein. Deutschland ist in 5 Beratungsräume eingeteilt, bei denen die geografischen und klimatischen Bedingungen eine besondere Berücksichtigung finden. Die jeweiligen Beratungsregionen sind auf der Karte abzulesen.

Die Sorten der Qualitätsmischungen unterliegen zahlreichen Prüfungen. Zum einen werden in Versuchen die Sorten auf ihre Nutzungseignung in den jeweiligen Gebieten untersucht. Zum anderen erfolgt eine Kontrolle der Mischungen über die Landwirtschaftskammern. Hier werden im Handel Muster aus den jeweiligen Mischungen gezogen und auf Artzusammensetzung und Keimfähigkeit

untersucht. Im Bereich der Mittelgebirgslagen werden zudem noch die verwendeten Sorten des Deutschen Weidelgrases auf Sortenechtheit überprüft. Somit wird sichergestellt, dass nur die empfohlenen Sorten in den Mischungen enthalten sind. Bei der Prüfung auf Nutzungseignung gibt es zwischen Mittelgebirgslagen und den Niederungen Unterschiede. Die wichtigsten Werteigenschaften, die eine empfohlene Sorte mindestens haben muss, sind eine hohe Krankheitsresistenz, Ausdauer, Ertrag, Futterqualität und eine ausgewogene Ertragssicherheit. Zudem wird in den Mittelgebirgslagen noch zusätzlich großer Wert auf die Winterfestigkeit gelegt. In den Niederungen wird darüber hinaus noch die Eignung auf Moorstandorte geprüft. Es muss aber auch sichergestellt sein, dass die empfohlene Sorte den jeweiligen gegebenen klimatischen Besonderheiten standhält.



## Regionalempfehlungen



**Bei der Auswahl der Mischungen sind für den einzelnen Betrieb folgende Punkte zu berücksichtigen:**

### Info

- ▶ Intensiviert man Dauergrünland oder geht man verstärkt zum Feldfutterbau über?
- ▶ Sind Leguminosenanteile erwünscht, um Düngerkosten zu sparen?
- ▶ Welche Grünlandmischung bringt den höchsten Mengenertrag und welche den höchsten Energieertrag?
- ▶ Welche Mischungen haben die höchste Ausdauer?
- ▶ Welche Mischung ist eventuell unter den veränderten Klimabedingungen einzusetzen?
- ▶ Welche Reifegruppen sind zu verwenden, um den Standortfaktoren gerecht zu werden?

### Dauergrünland oder Feldfutterbau

Aufgrund der unterschiedlichen Artenzusammensetzung ist es in der Regel nicht möglich, Dauergrünland und Feldfutterbau gleichzeitig zum jeweils optimalen Nutzungszeitpunkt zu ernten. Dauergrünland wird in der Regel 3 bis 4 Mal im Jahr, Feldfutterbau mindestens 4 bis 5 Mal genutzt. Durch die Schnellwüchsigkeit des Feldfutters sind diese Bestände zum 1. Aufwuchs ca. 14 Tage früher nutzbar als die Bestände des Dauergrünlands. Ausgenommen sind die sehr frühen Arten, wie Knaulgras und Wiesenfuchsschwanz. Bei den Folgeaufwüchsen ist das Feldfutter auch immer schneller im Wiederaustrieb.

### Leguminosen ja/ nein und/ oder wie viel

Die Möglichkeit, dass die Knöllchenbakterien der Leguminosen den Luftstickstoff fixieren und dem gesamten Pflanzenbestand zur Verfügung stellen, gewinnt aus ökonomischen Gründen immer weiter an Bedeutung. Hierbei gilt, dass pro Prozent Kleeanteil in der Grünlandnarbe etwa 5 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr fixiert werden können. Monetär entspricht dies bei 20 % Kleeanteil einer Düngeersparnis von 100 kg Stickstoff bzw. 100 € Düngekosten pro Hektar.



*Knöllchen (im Inneren rosa gefärbt) machen Luftstickstoff für Pflanzen verfügbar*



*Durch die Wahl der richtigen Mischung lässt sich der Ertrag optimieren*

**Optimale Bestandszusammensetzung für eine intensive Nutzung mit hohem Ertrag und Qualität**

**60-80 % Wertvolle Gräser**

**Vorteile:** Ertrag, Qualität, Narbendichte, Ausdauer

**10-20 % Leguminosen**

**Vorteile:** N-Fixierung, Mineralstoffgehalt, Nutzungselastizität, Grundfutteraufnahme

**Nachteile:** geringe Rohfasergehalte, Ernteverlust, schlechte Silierbarkeit

**10-20 % Kräuter**

**Vorteile:** Mineralstoffgehalt, sekundäre Inhaltsstoffe, Biodiversität

**Nachteile:** geringer Ertrag, Trocknungsverhalten, Bröckelverluste



### **Was sind Reifegruppen beim Deutschen Weidelgras?**

Besonders bei Deutschen Weidelgäsern spielen die unterschiedlichen Reifegruppen eine entscheidende Rolle. Es wird zwischen den 3 großen Gruppen früh, mittel und spät unterschieden, wobei jede Gruppe 3 Untergruppen besitzt. Zwischen dem Ährenschieben einer frühen und einer späten Sorte des Deutschen Weidelgrases liegen ca. 6 Wochen.

Für die richtige Mischungswahl des Betriebs ist eine Kombination der verschiedenen Reifegruppen für die Optimierung von Ertrag, Qualität und Risikoverteilung unumgänglich. Geht man beispielsweise von einem mittleren Nutzungstermin z. B. Mitte Mai aus, so sind die Pflanzen der früheren Reifegruppe im Ährenschieben, die der mitt-

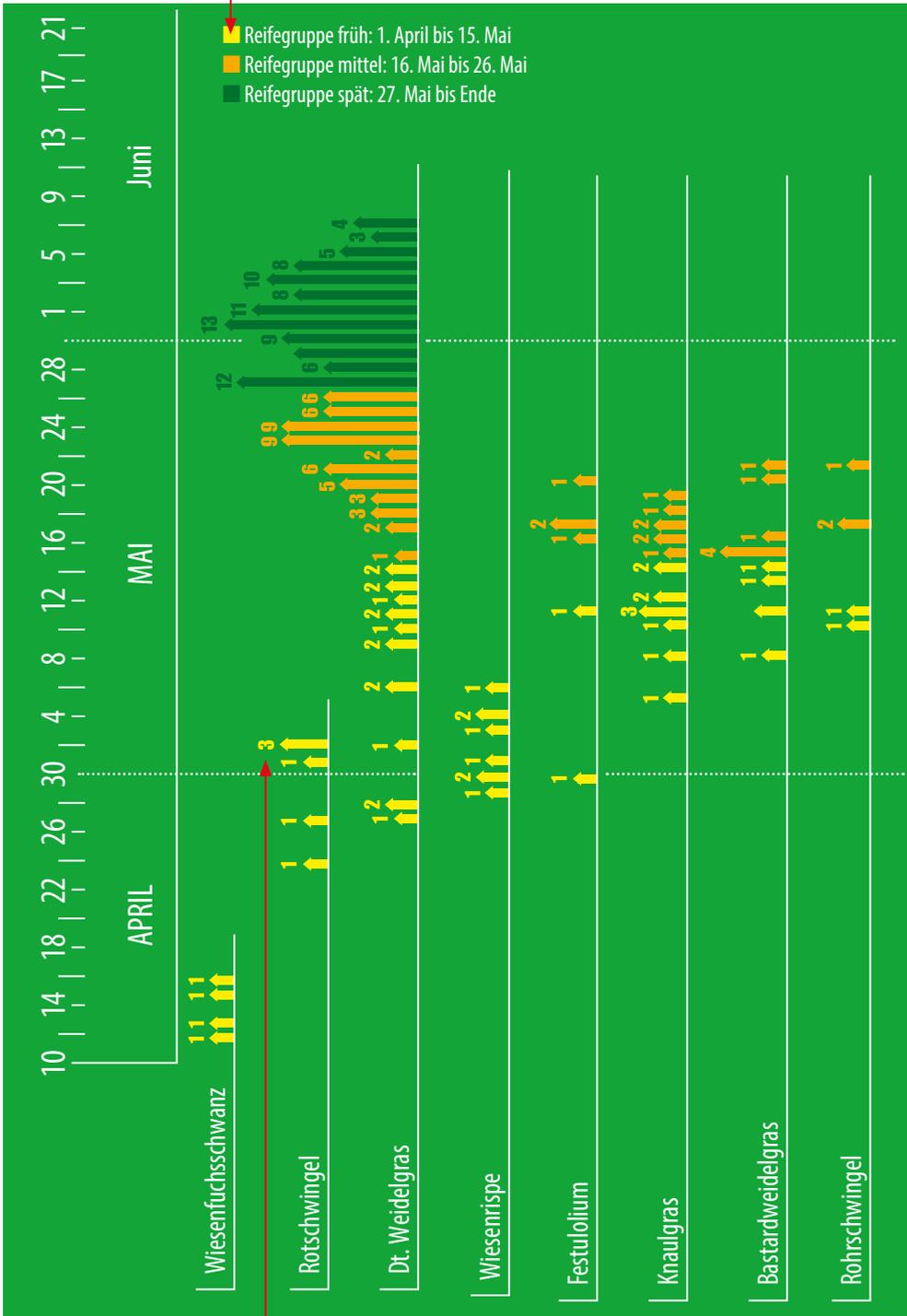
leren Gruppe gerade im Beginn des Ährenschiebens und die der späten Reifegruppe im Schossen, aber bei höchster Energiekonzentration. Aufgrund klimatischer Veränderungen mit zunehmenden Extremereignissen und vermehrter Trockenphasen nimmt die Bedeutung der Reifegruppen zu. Hierbei hat besonders die Frühjahrstrockenheit an Bedeutung gewonnen.

Um Winterwasser gut auszunutzen, ist es wichtig, den ertraglichen Vorteil der frühen Sorten im Vergleich zu den späten Sorten zu berücksichtigen. Die frühen Sorten erreichen durchschnittlich 25 % mehr Trockenmasseertrag im ersten Aufwuchs (Mitte Mai) als späte Sorten und sie bringen durch ihre weiter vorangeschrittene generative Entwicklung mehr „strukturierte Rohfaser“ in die Silage.



*Durch Versuchsanbau wird die Reifegruppe ermittelt*

In Deutschland sind aktuell 16 Sorten Deutsches Weidelgras der frühen Reifegruppe zugelassen. Diese werden wiederum in die 3 Untergruppen sehr früh, sehr früh bis früh und früh differenziert.



Es gibt z.Z. 3 Sorten Rotschwingel, die zu diesem Zeitpunkt die Rispen schieben.

Zeitpunkt und Zeitspanne des Ähren- bzw. Rispenschiebens der Futtergräser in Tagen nach dem 1. April

## 6.3 Qualitätsstandardmischungen für Grünland

Auf dem deutschen bzw. europäischen Gräsermarkt gibt es eine Vielzahl von eingetragenen Sorten der einzelnen Arten. Jedoch sind nicht alle Sorten für alle Klimazonen geeignet, obwohl sie auch dort vertriebsfähig bzw. käuflich zu erwerben sind. Aus diesem Grund empfehlen die regionalen Fachbehörden der einzelnen Bundesländer auf Grundlage ihres landwirtschaftlichen Versuchswesens spezielle Sorten der einzelnen Grasarten, die besonders gut an diese örtlichen Verhältnisse angepasst sind.

Bei den Qualitätsstandardmischungen wird zwischen reiner Wiesennutzung und Dauer- bzw. Mähweiden unterschieden. Hierbei lässt sich sagen, dass mit steigender Nutzungsintensität der Anteil an Deutschem Weidelgras in der Regel zunimmt. Bei Wiesennutzung findet sich kein Deutsches

Weidelgras in den vorgegebenen Standardmischungen, hierbei überwiegt der Wiesen-schwengel. Auf besonderen Standorten (austrocknungsgefährdet oder sehr nass) finden sich spezielle Gräser in den Mischungen (z. B. Knautgras oder Wiesenfuchsschwanz), um den Anforderungen zu entsprechen. In den Wiesenmischungen werden die Gräser durch Leguminosen wie Weißklee, Rotklee, Luzerne oder spezielle Arten (z. B. Schwenckenklee) ergänzt. In den Weidemischungen kommt zum Teil Weißklee zum Einsatz. Für Nachsaaten aller Art werden nur reine Deutsches Weidelgras Mischungen verwendet, die auf Wunsch um Weißklee ergänzt werden. Alle anderen Gräser können dem hohen Konkurrenzdruck, dem Nachsaaten ausgesetzt sind, nicht standhalten.

### Dauer- und Mähweiden

- G I:** für alle Lagen bei geringerer Nutzungshäufigkeit (3 x Jahr) für Schnittnutzung und Beweidung
- G II:** für alle Lagen bei einer Nutzungshäufigkeit von 3 bis 5 Nutzungen für Beweidung und/ oder Schnittnutzung
- G II o:** wie G II; speziell für Flächen, die in der Etablierungsphase einen Herbizideinsatz erwarten lassen
- G III:** für alle Lagen bei sehr hoher Nutzungshäufigkeit, Weiden, Mähstandweiden
- G IV:** für austrocknungsgefährdete und sommertrockene Standorte
- G V:** für Nachsaaten in lückige Narben und für Übersaaten zur Narbenstabilisierung
- GV mK:** wie G V, mit Weißklee
- G VI:** vorwiegend Weidenutzung (Jungviehweiden)

### Wiesen

- G VII:** für nasse und wechselfeuchte, auch zeitweise überflutete Standorte
- G VIII:** für feuchte Standorte bzw. Standorte mit günstiger Wasserversorgung und für Höhenlagen
- G IX:** für frische und wärmere Standorte
- G X:** für trockene Standorte

Arten	Dauer- und Mähweiden								Wiesen			
	G I	G II	G II o	G III	G IV	G V	G V mK	G VI	G VII	G VIII	G IX	G X
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Dt. Weidelgras												
- früh	1	4	4	6		5	4					
- mittel	1	5	6	6		5	4					
- spät	1	5	6	8	8	10	10	2				
Wiesenschwingel	14	6	6						13	15	10	5
Wiesenlieschgras	5	5	5	5	5				5	5	3	1
Wiesenrispe	3	3	3	3	3			4	5	3	5	5
Rotschwingel	3							12		3	6	6
Knaulgras					12							4
Weißklee	2	2		2	2		2	2	2	2		
Glatthafer											3	
Wiesenfuchsschwanz									2			
Weißes Straußgras									1			
Rotklee										2	1	
Schwedenklee									2			
Luzerne												1
Hornklee											2	2
Gelbklee												1
<b>Aussaatmenge in kg/ha</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>25</b>

Zusammensetzung der QSM für Dauergrünland in NRW

# 7 Düngung

## 7.1 Bodenuntersuchung: Die Grundlage aller Maßnahmen

Allgemein ist zu sagen, dass die optimale Nährstoffversorgung im Boden einen sehr hohen Einfluss auf das Ertragsniveau der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen hat. Dies ist unabhängig von Acker- oder Grünland zu sehen und sichert somit den ökonomischen Erfolg des Produktionssystems.

Auch die Grünlandböden haben einen vielfach unterschätzten Bedarf an Nährstoffen. Ein optimaler Grundfutterertrag lässt sich nur mit hochwertigen Pflanzenbeständen erzielen, die eine standortangepasste, bedarfsgerechte und effiziente Pflanzenernährung bei unterschiedlichem Ertragsniveau erfordern. Dazu ist es wichtig, Kenngrößen wie Nährstoffverfügbarkeit des Bodens, Entzüge durch das Futter und Rücklieferungen durch Wirtschaftsdünger zu kennen.

Um eine verlässliche Aussage über die betrieblichen, standortabhängigen Bedingungen zu erhalten, ist eine Bodenuntersuchung die allererste Maßnahme und sollte daher auch im Grünland in regelmäßigen Abständen gezogen und analysiert werden. Auf Basis dieser Untersuchungsergebnisse kann der Düngemittleinsatz optimiert und Kosten gesenkt werden. Ebenfalls dient die Bodenuntersuchung der Grundnährstoffe der Erfüllung gesetzlicher Rahmenbedingungen, wie Düngeverordnung und Cross Compliance.

Die Grunduntersuchung, welche beispielsweise durch entsprechende Fachverbände (NRW: LUFA) angeboten wird, umfasst die Parameter pflanzenverfügbares Phosphor, Kalium, Magnesium und ebenfalls die Ermittlung des pH-Wertes. Darüber hinaus stehen verschiedene Services zur Verfügung, die in Abhängigkeit von Nährstoffentzügen, Rückführung, Auswaschung und vielen weiteren Faktoren einen exakten Nährstoffbedarf der entsprechenden Flächen ausgeben.



### Info

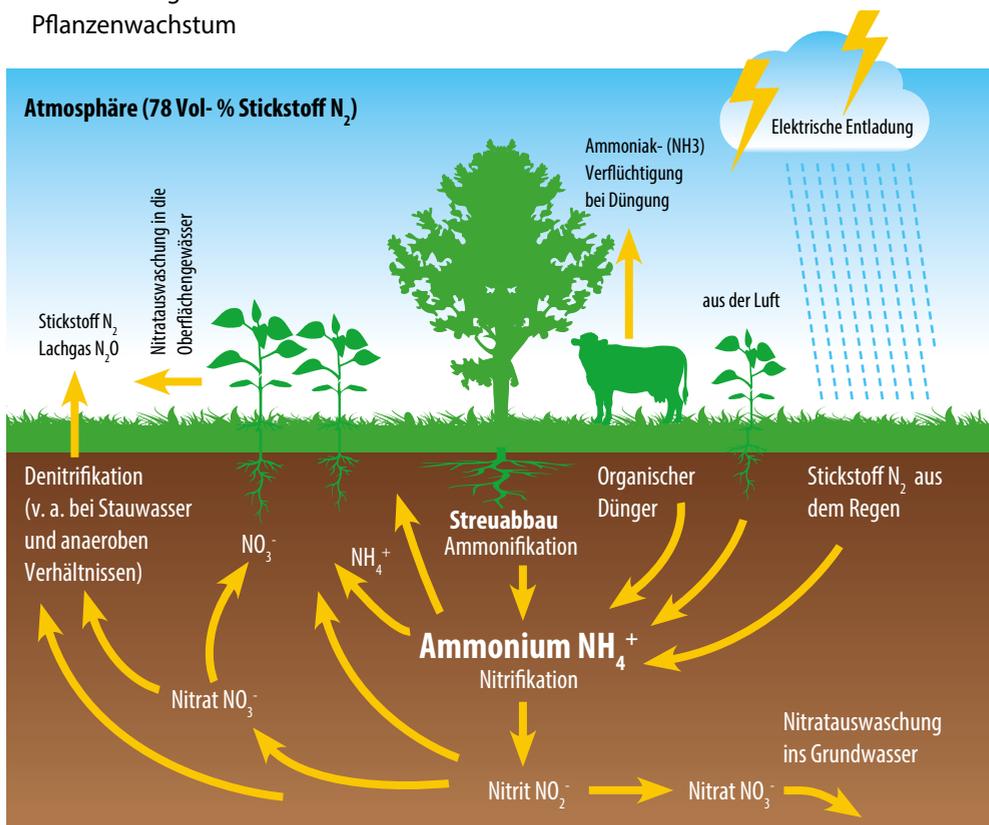
*Für eine bedarfsgerechte Düngplanung ist eine Bodenuntersuchung unerlässlich.*

## 7.2 Stickstoff

Stickstoff (N) ist der wichtigste Pflanzennährstoff, da er als Motor für das Pflanzenwachstum zählt. Im Boden finden sich je nach Düngung und Bodensystem verschiedene N-Formen, welche unterschiedlich von den Pflanzen aufgenommen werden. Ammonium und Nitrat können von den Pflanzen gleichermaßen gut aufgenommen werden, wobei Nitrat in der Pflanze wieder zu Ammonium umgewandelt wird. Stickstoff übernimmt in der Pflanze zahlreiche Funktionen:

- ▶ wichtiger Baustein für Eiweißbildung
- ▶ Baustein für Enzyme und Chlorophyll
- ▶ fördert die Vitaminbildung
- ▶ Wuchsleitung → Motor für das Pflanzenwachstum

Aufgrund der Pflanzenphysiologie wird Stickstoff hauptsächlich an den Wachstumszonen der Pflanze, welche Meristeme genannt werden, benötigt. Diese befinden sich unter anderem am Spross und den Wurzelspitzen, was bedingt, dass der Stickstofftransport innerhalb der Pflanze in beide Richtungen verläuft. Die Aufnahme kann ausschließlich aus dem Boden erfolgen, er wird hauptsächlich in Form von Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) und in geringem Maße als Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) aufgenommen.



Der Stickstoff-Kreislauf des Grünlands

Grünlandgräser durchwurzeln hauptsächlich den Oberboden bei 0 bis 10 cm, können jedoch je nach System auch eine Wurzeltiefe von 20 cm und mehr erreichen. Für die Stickstoffernährung der Pflanzen bedeutet dies aber, dass sich der Stickstoff im Wesentlichen in Richtung der aufnahmefähigen Wurzelteile bewegen muss. Prinzipiell orientiert sich der Stickstoffbedarf immer am Ertrag des jeweiligen Grünlandbestands. Hierbei lässt sich sagen, dass mit zunehmender

Intensivierung sowohl Ertrag als auch Bedarf ansteigen. Die aktuelle Düngeverordnung spricht in ihren Anlagen klare Vorgaben aus, welcher Bedarf für die unterschiedlichen Bestände anzusetzen ist. Beispielsweise liegt der Bedarf von einem 3-Schnittnutzungssystem bei 190 kg N/ha und steigt bei 5-Schnittnutzungen auf 310 kg N/ha an. Somit ist intensives Grünland in der Lage, eine enorme Menge an Stickstoff aufzunehmen und zu verwerten.

Stickstoffbedarfsermittlung für Grünland laut neuer DVO	Ertragsniveau (Netto)	Rohproteingehalt (% RP: 6,25 = kg N/dt Trockenmasse (TM))	Stickstoffbedarfswert
	in dt TM/ha	in % RP i. d. TM	in kg N/ha
<b>Grünland/ Dauergrünland</b>			
1-Schnittnutzung	40	8,6	55
2-Schnittnutzung	55	11,4	100
3-Schnittnutzung	80	15,0	190
4-Schnittnutzung	90	17,0	245
5-Schnittnutzung	110	17,5	310
6-Schnittnutzung	120	18,2	350
<b>Weide/ Mähweide</b>			
Weide intensiv	90	18,0	130
Mähweide, 60 % Weideanteil	94	17,6	190
Mähweide, 20 % Weideanteil	98	17,2	245

*Bei einer Ertragerwartung von 110 dt/ha im 5-Schnittsystem ist ein Stickstoffbedarf von 310 kg pro Jahr anzusetzen*

Neben dem Stickstoffbedarf spielen weitere Faktoren, wie die Nachlieferung aus dem Bodenvorrat, eine wesentliche Rolle. Mit steigendem Anteil an organischer Substanz (Humusgehalt) sind Mindestabschläge zwischen 10 und 50 kg N/ha zu berücksichtigen: Auf Moorstandorten kann ein Abschlag bis 80 kg N/ha fällig werden. Auch der Anteil an Leguminosen ist bei der

Düngebedarfsberechnung zu berücksichtigen. Hierbei werden Abschläge von 20 kg N/ha bei 5-10 % Leguminosenertragsanteil fällig. Bei Leguminosen-Reinkulturen entspricht der zu berücksichtigende Abschlag in etwa der Höhe des Stickstoffbedarfs der Pflanzen, wodurch eine Düngung überflüssig wird.

**Abschläge für Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat**

	Mindestabschläge in kg N/ha
<b>Grünland/ Dauergrünland</b>	
sehr schwach bis stark humose Grünland- oder Dauergrünlandböden (weniger als 8 % organische Substanz)	10
stark bis sehr stark humose Grünland- oder Dauergrünlandböden (8 % bis 15 % organische Substanz)	30
anmoorige Grünland- oder Dauergrünlandböden (15 % bis 30 % organische Substanz)	50
<b>Moorböden (30 % und mehr organische Substanz)</b>	
Hochmoor	50
Niedermoor	80
<b>mehrschnittiger Feldfutterbau</b>	
Ackergras ohne Leguminosen	0

**Abschläge für Stickstoffnachlieferung aus der Stickstoffbindung von Leguminosen**

	Mindestabschläge in kg N/ha
<b>Leguminosen im Grünland/ Dauergrünland</b>	
Ertragsanteil von Leguminosen 5-10 %	20
Ertragsanteil von Leguminosen > 10-20 %	40
Ertragsanteil von Leguminosen > 20 %	60
<b>Leguminosen im mehrschnittigen Feldfutterbau</b>	
Klee-/ Luzernegras je 10 % Ertragsanteil Leguminosen	30
Rotklee/ Luzerne in Reinkultur	360



*Leguminosen, wie etwa der Weißklee BOMBUS, können einen erheblichen Beitrag zur Stickstoffversorgung leisten*

## 7.2.1 Organische Düngeformen

Der am häufigsten verwendete organische Dünger in Deutschland ist die Rindergülle. Aufgrund der hohen Nährstoffkonzentration und breiten Nährstoffabdeckung ist diese eine besonders wertvolle Komponente. In Abhängigkeit von Wassergehalt und Fütterung weisen die Nährstoffgehalte der Wirtschaftsdünger sehr hohe Schwankungen auf. Umso wichtiger ist die Kenntnis über die Zusammensetzung der Gülle, weshalb eine Analyse ein bis zweimal pro Jahr unerlässlich ist. Ebenso wichtig wie

die Zusammensetzung ist die richtige Ausbringtechnik, um den günstigen Dünger effizient einsetzen zu können. Mit der Breitverteilung wird bis heute der größte Teil der Gülle ausgebracht. Allerdings wird diese Technik nach und nach durch ein bodennahes System bzw. das direkte Einbringen in den Boden ersetzt. Diese neuen Verfahren gewährleisten eine exakte Verteilung der Gülle und reduzieren Ammoniakverluste durch Ausgasung während der Ausbringung.

Wirtschaftsdünger	TS in %	Stickstoff		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO
		gesamt	NH <sub>4</sub> -N				
<b>Festmist (verrottet) je t</b>							
Rindermist	25	5	0,4	3	7	1,5	3,5
Schweinemist	23	6	0,5	4	3	2	4
Schafmist	25	8	0,6	3	7	2	3,5
Pferdemist	25	6,5	0,5	3	6	1	3
Hühnermist	45	28	7,8	24	23	6	22
Putenmist	45	18	5	20	16	5	18
<b>Geflügelmist je t</b>							
Hühnerfrischkot	23	13	6	8	7	2	21
Hühnertrockenkot	45	24	10	17	14	5	42
<b>Jauche je m<sup>3</sup></b>							
Rinderjauche	2	3	2,7	0	8	0	0
Schweinejauche	2	4	3,6	1	3	0	0
<b>Gülle je m<sup>3</sup></b>							
Rindergülle dünn	5	2,9	1,7	1,2	3,1	0,6	1,2
Rindergülle normal	7	3,5	2,0	1,5	3,9	0,8	1,6
Rindergülle dick	9	4,2	2,3	1,8	4,6	1,0	2,0
Schweinegülle dünn	1,5	2,5	2,1	0,8	1,8	0,3	0,8
Schweinegülle normal	3	3,6	2,8	1,7	2,4	0,6	1,5
Schweinegülle dick	4,5	4,4	3,3	2,5	3,0	0,9	2,3
Hühnergülle	14	9,2	6,5	7,0	5,0	1,8	15
<b>Biogassubstratrest je m<sup>3</sup></b>							
BSR mit 4-6 % TS	5,2	4,0	2,3	1,5	4,1	0,6	
BSR mit 6-8 % TS	7,2	5,1	2,9	2,1	5,4	0,8	

Durchschnittliche Nährstoffgehalte verschiedener Wirtschaftsdünger in kg/t bzw. m<sup>3</sup> Frischmasse

## 7.2.2 Mineralische Düngeformen

Im Boden liegt Stickstoff zum einen in organisch gebundener Form als Humus, zum anderen in mineralischer Form (Ammonium und Nitrat) vor. Aufgrund rechtlicher Vorgaben durch die Düngeverordnung ist eine reine organische Düngung in intensiven Systemen nicht ausreichend, um den entsprechenden Nährstoffbedarf der Kulturen abzudecken. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, die organische Düngegabe durch den Einsatz von Mineraldüngern positiv zu ergänzen. Der Vorteil der mineralischen Dünger besteht in der Vielzahl der angebotenen Präparate. Hierbei kann nach Bedarf eine Kombination der entsprechenden Grundnährstoffe gewählt werden, die dem ermittelten Bedarf des Pflanzenbestands angepasst werden kann. Ein weiterer Vorteil liegt in der unterschiedlichen Wirkungsweise der Mineraldünger. Es werden sowohl Düngeformen mit einer sehr schnellen Wirkungsweise bei akutem Nährstoffmangel als auch Langzeitdünger angeboten.

Zwischen den verschiedenen Stickstoffformen im Boden finden ständig verschiedene Umwandlungsprozesse statt. Hierbei ist wichtig, dass nicht jede Stickstoffform gleich gut für die Pflanze zu verwerten ist. Nitrat kommt unter natürlichen Bedingungen im Boden vor und ist gleichzeitig Bestandteil verschiedener Mineraldünger. Im Gegensatz zu Ammonium ist Nitrat im Bodenwasser gelöst und somit frei beweglich. Nitratdünger können innerhalb kürzester Zeit mit dem Bodenwasser an die Pflanzenwurzel gebracht werden. Ihre Wirkung wird somit nicht von Witterungseinflüssen beeinflusst.

Im Gegensatz dazu wird Ammonium durch Tonminerale oder Humus fixiert und steht den Pflanzen nur unmittelbar an der Wurzel zur Verfügung. Neben der direkten Aufnahme erfolgt der Nitrifikations-Prozess, bei dem Bakterien Ammonium in Nitrat umwandeln und somit die Pflanzenverfügbarkeit erhöhen.

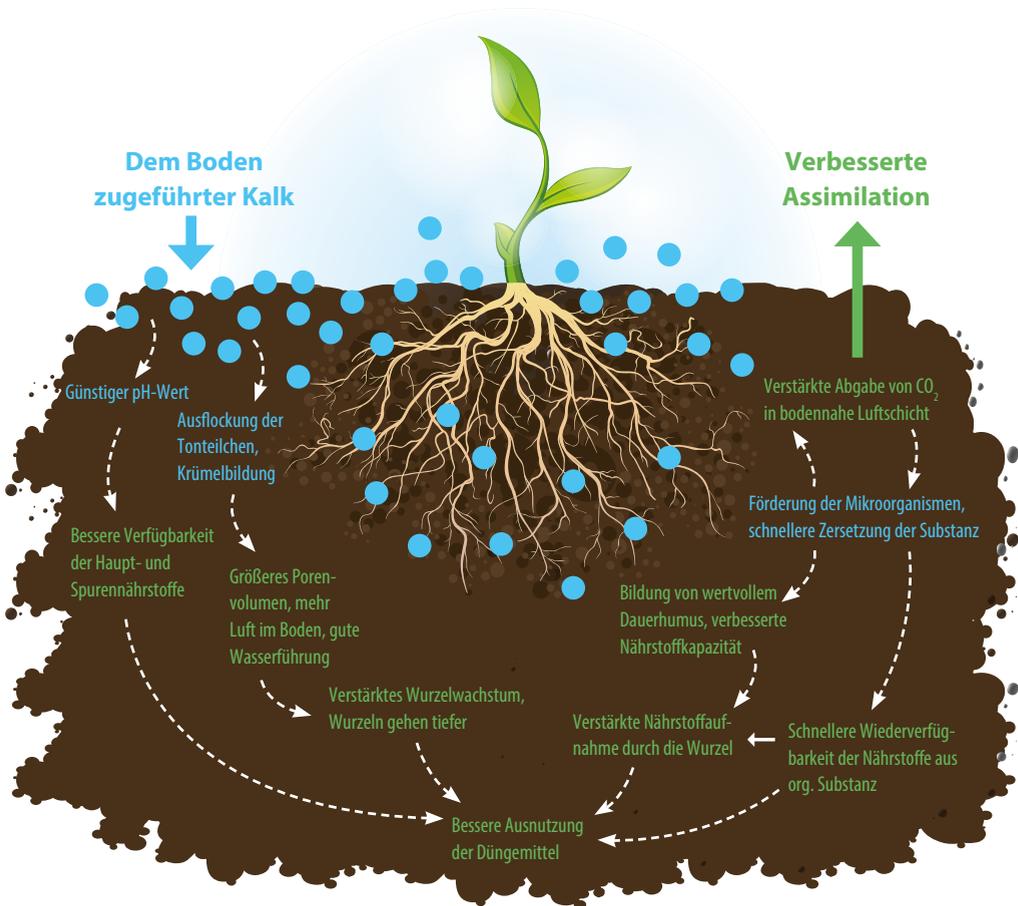


Düngerstreuer von Amazone® zum Ausbringen mineralischer Dünger

### 7.3 Kalk

Die Kalkung entspricht als Düngung zunächst einer Bodendüngung und ist die effektivste Art, den pH-Wert im Boden zu beeinflussen. Gleichzeitig können insbesondere bei kräuterreichen Grünlandbeständen jährliche Entzüge von bis zu 150 kg CaO/ha verzeichnet werden. Durch diese Abfuhr sowie versauernd wirkende Stickstoffdünger und die leicht sauren Niederschläge werden dem Boden jährlich

große Mengen an Kalk entzogen. Dies hat eine Absenkung des pH-Wertes zur Folge. Wie auch bei anderen Nährstoffen wird der Kalkgehalt bzw. der pH-Wert nach LUFA in Gehaltsklassen angegeben. Anzustreben ist vorrangig die Gehaltsklasse C, da hier der Boden optimal versorgt ist, die Ertragsfähigkeit gewährleistet werden kann und die Pflanzen optimal mit Nährstoffen versorgt werden können.



- Direkte Wirkung des Kalks
- Indirekte Wirkung des Kalks

**Kalkzehrende Einflüsse:** Auswaschungsverluste, Ernteentzüge, saure Niederschläge, kalkzehrende organische und mineralische Düngemittel, Bodenatmung, Säurebildung durch Mikroorganismen, Oxidation von biologisch gebundenem Stickstoff

Der pH-Wert besitzt drei wesentliche Aufgaben im Boden, um eine nachhaltige Bodenfruchtbarkeit zu generieren und um die Pflanzen optimal mit benötigten Nährstoffen für das Pflanzenwachstum zu versorgen:

**1. Chemische Wirkung:** Abhängig vom pH-Wert sind Nährstoffe mehr oder weniger pflanzenverfügbar. Dabei sind Nährstoffe wie Phosphor im schwach sauren bis neutralen Bereich (pH 6-7) sehr gut von Pflanzen aufnehmbar. Häufig sind Spurenelemente wie z. B. Mangan auf den gut mit Kalk versorgten Böden pflanzenunverfügbar.

**2. Physikalische Wirkung:** Die Gabe von Kalk fördert die Stabilität der Tonminerale und verhindert eine Verlagerung derer in den Unterboden. Gleichzeitig wird die Bildung von Ton-Humus-Komplexen gefördert, wodurch eine erhöhte Aggregatstabilität entsteht. Der Boden ist damit mechanisch belastbarer, weniger anfällig

für Erosion und Verschlammung. Ebenso wird der Luft-, Wasser- und Wärmehaushalt verbessert.

**3. Biologische Wirkung:** Durch den bodenangepassten pH-Wert wird die biologische Aktivität des Bodens gefördert. Es kommt zur verbesserten Rotte und intensiveren Stoffumsetzung durch verschiedenste Organismen im Boden. Eine verbesserte Mineralisation sorgt darüber hinaus für eine gute Versorgung der Pflanzen mit Stickstoff.

Vor einer Kalkgabe ist die Kalkversorgung des Bodens durch eine Bodenprobe zu ermitteln. Die notwendige Menge richtet sich nicht nur nach aktuellem Versorgungsgrad, sondern insbesondere nach der Bodenart und dem Humusgehalt. Je geringer das natürliche Pufferpotential eines Bodens ist, desto weniger Kalk darf in einer Düngergabe ausgebracht werden, um zu schnelle pH-Wert-Änderungen und damit u. U. auftretende Negativeffekte zu vermeiden.

Bodenart	Ziel pH-Wert und Erhaltungskalkung in kg CaO/ha in Abhängigkeit des Humusgehaltes in %					maximale Kalkgabe pro Jahr in kg CaO/ha
		≤ 8 %	8,1-15 %	15,1-30 %	> 30 %	
<b>S</b>	pH	5,0	4,8	4,5	4,3	1000
	CaO	500	400	300	0	
<b>IS, sU</b>	pH	5,4	5,2	5,0		1000
	CaO	600	500	300		
<b>ssL, IU</b>	pH	5,7	5,4	5,1		1500
	CaO	700	600	400		
<b>sL, uL, L</b>	pH	5,9	5,6	5,3		1500
	CaO	800	700	500		
<b>utL, tL, T</b>	pH	6,1	5,8	5,5		2000
	CaO	900	800	600		

## 7.4 Phosphor

Die Versorgung des Grünlands mit Phosphor wird häufig durch die betrieblichen Wirtschaftsdünger erzielt. Die optimale Versorgung eines Grünlandstandortes bezüglich des Bodengehaltes an Phosphor

unterscheidet sich nicht von einem vergleichbaren Ackerstandort. Da Phosphor in der Pflanze eine bedeutende Stellung im Energiehaushalt einnimmt, ist auf eine angemessene Versorgung zu achten.

Bodenart	Phosphorgehalt in mg/100g Boden				
	A Sehr niedrig	B	C Anzustreben	D	E Sehr hoch
S, IS, sU, ssl, IU, sL, uL, L	≤ 3	4-9	10-18	19-32	≥ 33
utL, tL, T	≤ 5	6-13	14-24	25-38	≥ 39

Durch zahlreiche Versuche konnte festgestellt werden, dass bei einer Überschreitung des anzustrebenden Gehaltes keine zusätzlichen positiven Effekte hinsichtlich Ertrag und Qualität erzielt werden konnten.

Eine kurzfristige Unterschreitung des Wertes hat ebenfalls keine sofortigen negativen Folgen. Es empfiehlt sich daher, gemessen an den Abfuhrten von der Fläche, eine angepasste Erhaltungsdüngung durchzuführen.



Phosphatabbau in Marokko

Die aktuellen Diskussionen zur Überversorgung mit Nährstoffen und der Gewässerbelastung durch Phosphor lassen zu dem Schluss kommen, dass eine möglichst effiziente Nutzung des Phosphates anzustreben ist. Daher sollte darauf geachtet werden, den vorhandenen Vorrat durch geeignete pflanzenbauliche Maßnahmen unbedingt verfügbar zu halten und festgelegten Phosphor zu erschließen.

Dazu gehören insbesondere die Erhaltung des optimalen pH-Wertes, einer guten organischen Düngung und die Vermeidung von Schadverdichtungen im Wurzelraum. Die Pflanzenwurzel nimmt Phosphor nur in ihrem unmittelbaren Umfeld auf, daher muss eine starke Wurzelentwicklung gefördert und gewährleistet werden.

## 7.5 Kali

Kalium ist ein sehr mobiler Nährstoff sowohl in der Pflanze als auch im Boden. Für die Pflanzen des Grünlands ist Kali besonders für die Wasserversorgung innerhalb der Pflanze verantwortlich. Durch die Steuerung der Stomata kann Kalium besonders unter Trockenstress ein überlebenswichtiger Nährstoff sein. Gleichzeitig beeinflusst es die Gewebestabilität und beugt damit Lager vor. Dadurch wird zum einen die pilzliche Infektion erschwert, zum anderen werden die Beerntbarkeit der Fläche und eine hohe Futterqualität gesichert. Eine ausreichende Versorgung mit Kalium sichert darüber hin-

aus den Bestand vor übermäßigen Frostschäden. Kalium wirkt sich zudem auf zwei weitere Nährstoffe aus: Stickstoff und Magnesium. Ist ein Grünlandbestand übermäßig mit Kalium versorgt, so wird die Versorgung mit Magnesium erschwert, da die beiden Nährstoffe antagonistisch wirken. Dies kann sich auch in der ausreichenden Magnesiumversorgung der Tiere widerspiegeln. Anders sieht der Zusammenhang zwischen Stickstoff und Kalium aus. Eine gute Kaliumversorgung erhöht die Aufnahme von Stickstoff.

Bodenart	Kaliumgehalt in mg/100 g Boden				
	A Sehr niedrig	B	C Anzustreben	D	E Sehr hoch
S	≤ 2	3-5	6-12	13-19	≥ 20
IS, sU, ssL, IU, sL, uL, L	≤ 3	4-9	10-18	19-32	≥ 33
utL, tL, T	≤ 5	6-13	14-24	25-38	≥ 39

Letztlich ist zu betonen, dass eine Weide geringere Ansprüche an die Kali-Düngung hat als eine Wiese. Auf der Weide wird der Großteil des Bedarfs durch die Rückführung in Kot und Urin schon während der Weideperiode sichergestellt.

Bei Wiesen findet diese Rückführung so gut wie nicht statt, da der gesamte Aufwuchs und das enthaltene Kali geborgen werden. Das so entzogene Kali muss regelmäßig durch eine entsprechende Düngung ersetzt werden.



*Kalisalzhalde in Norddeutschland*

## 7.6 Magnesium

Magnesium bringt dem Grünland im wahren Sinne des Wortes seine Farbe. Es ist zentraler Baustein des grünen Blattfarbstoffes Chlorophyll. Darüber hinaus wirkt es wesentlich an der Einlagerung von Speicherstoffen

wie Fetten und Kohlenhydraten mit. Die Aktivierung von Enzymen und Energieübertragung innerhalb der Pflanze wird ebenfalls über Magnesium sichergestellt.

Bodenart	Magnesiumgehalt in mg/100 g Boden				
	A Sehr niedrig	B	C Anzustreben	D	E Sehr hoch
Alle	≤ 3	4-7	8-12	13-18	≥ 19





*Beim Ausbringen von Gülle muss auch auf die Wetterlage geachtet werden*



*Besonders der Einsatz von Festmist kann die Versorgung vieler wichtiger Nährstoffe (z. B. Magnesium) gewährleisten und dient gleichzeitig dem Humusaufbau*

## 7.7 Schwefel

Schwefel gehört zu den Hauptnährstoffen der Pflanzen. Er ist für den Aufbau schwefelhaltiger Aminosäuren wie Methionin und Cystin essentiell und beeinflusst somit die Proteinsynthese der Pflanze. Unter Schwefelmangel ist der Aufbau gewisser Aminosäuren eingeschränkt, wodurch die Stickstoffausnutzung negativ beeinflusst wird. Folge ist zum einen ein verminderter Proteingehalt, zum anderen kommt es zur Erweiterung des N/S-Verhältnisses innerhalb der Pflanze. Das N/S-Verhältnis beschreibt die Wechselwirkung von Stickstoff und Schwefel und sollte je nach Literatur bei 10:1 bis 15:1 liegen. Bei Erweiterung des N/S-Verhältnisses kann das von der Pflanze aufgenommene Nitrat nicht genutzt werden und reichert sich an. Schwefelmangel äußert sich, ähnlich wie Stickstoffmangel, in einer Aufhellung der Blattfarbe mit gestauchtem Pflanzenwachstum. Auffällig ist, dass zunächst die jüngeren Blätter Symptome äußern. Bis Ende der 80er-Jahre wurde der Schwefelbedarf durch Einträge über Luft und Niederschläge gedeckt.

Mittlerweile wurde der Eintrag von über 50 kg S/ha auf etwa 10 kg S/ha und Jahr reduziert, was auf vielen Standorten zu Schwefelmangel führt. Flächendeckend kann aktuell noch nicht von einem Schwefelmangel die Rede sein. In Feldversuchen weisen etwa ein Viertel der getesteten Flächen, die meist durch intensive Nutzung gekennzeichnet sind, einen solchen Mangel auf (Quelle: Rutzmoeser und Rühlicke, 2000). Unter Schwefelzufuhr sind dann Ertragszuwächse von etwa 10 dt/ha und Jahr zu realisieren. Düngergaben sind in Form von elementarem Schwefel oder Sulfat möglich. Ersteres muss durch mikrobielle Prozesse umgewandelt werden, ist daher nur langsam verfügbar und eignet sich in gewissen Maßen als Vorratsdüngung.

### Info

*Schwefelmangel tritt erst seit wenigen Jahren auf, wird aber zukünftig an Bedeutung gewinnen.*

Auf folgenden Standorten ist ein Schwefelmangel wahrscheinlich	Folgende Standorte weisen in der Regel keinen Mangel auf
Wechselgrünland, intensive Neuanlagen, leguminosenreiche/ weidelgrasbetonte Bestände	Alte Grünlandbestände mit mittlerer Nutzungsintensität
Erster und zweiter Aufwuchs	Vorwiegend Weidenutzung
Hohes Düngenniveau mit > 250 kg N/ha	Regelmäßige S-Düngung
Mineraldüngerbetonte Systeme	Humusreiche Standorte
N/S Verhältnis > 15:1	N/S Verhältnis < 12:1

*Kennzeichen für Standorte, die tendenziell einen oder keinen Schwefelmangel aufweisen*

Sulfat ist sofort pflanzenverfügbar, hat eine leichte Beweglichkeit im Boden und ist daher stark auswaschungsgefährdet.

In der Kombination mit Stickstoff werden außerdem viele Schwefeldünger angeboten (KAS, ASS), die bei Leguminosen jedoch meist, aufgrund des enthaltenen Stickstoffs, nicht sinnvoll sind. Düngempfehlungen sind nur wenige vorhanden und liegen zwischen 30-40 kg S/ha in Form von elementarem Schwefel zur Saat. Sulfat und flüssige Schwefeldünger können auch zu späteren Zeitpunkten angewandt werden. Empfehlungen liegen hier zwischen Jugendentwicklung und Ende des Längenwachstums.



*Es gibt verschiedene mineralische Dünger, die unterschiedliche Schwefelgehalte aufweisen*



*Schwefelfabrik mit Halde*

# 8 Pflanzenschutz

Aus ökonomischen Gründen ist die Leistungsfähigkeit des Grünlands von enormer Bedeutung. Diese kann aufgrund steigender Verunkrautung deutlich verringert werden, was eine nachhaltige Verschlechterung der Futterqualität zur Folge haben kann. Durch eine abnehmende Nutzungsintensität in Kombination mit einem schlechten Düngemanagement kann der Unkrautdruck deutlich zunehmen. Aber auch durch fehlende Pflege oder falsche Nutzung des Bestands kann das Vorkommen unerwünschter Arten gefördert werden. Um das Grünland bestmöglich vor Verunkrautung zu schützen, sind mechanische Pflegemaßnahmen neben Einzelpflanzenbehandlungen, Flächenanwendungen geeigneter Herbizide und Maßnahmen zur Bekämpfung tierischer Schädlinge ein wichtiger Bestandteil der Grünlandpflege.

## **Grünlandverbesserung durch mechanische Maßnahmen**

Durch eine frühe Nutzung und eine intensive Beweidung durch landwirtschaftliche Nutztiere kann die Bestockung von Untergräsern und die Narbendichte des Bestands erhöht werden. Das Einebnen von Unebenheiten im Bestand ist durch Abschleppen oder Walzen möglich und wurde in Kapitel 5 ausführlich erläutert. Diese Maßnahmen verhindern zusätzlich eine unerwünschte Futterverschmutzung und einen zu hohen Rohaschegehalt, was

die Futterqualität erheblich steigert. Das Lüften der Grasnarbe durch Striegeln löst verfilzte Narben. Um das Aussamen und die Verbreitung von Unkräutern zu verhindern, kann eine Nachmahd das richtige Mittel der Wahl sein. Des Weiteren wird ein schnelles Nachwachsen gefördert und eine Auswinterung kann durch einen Pflegeschnitt vor dem Wintereintritt verhindert werden.



*Diese Fläche weist einen erheblichen Ampferbesatz auf*

## 8.1 Einzelpflanzenbekämpfung

Grünlandunkräuter sind aufgrund ihrer toxischen Eigenschaften (z. B. Sumpfschachtelhalm, Scharfer Hahnenfuß, Herbstzeitlose) und ihrer Schädlichkeit für die Grasnarbe (Ampfer- und Distelarten) unerwünscht. Des Weiteren konkurrieren Unkräuter mit den Gräsern nicht nur um den Wuchsraum, sondern vor allem auch um die Nährstoffe und gelten deshalb als Nährstoffräuber. Rosettenpflanzen (wie z. B. Ampferarten) können weder durch Beweidung noch durch einen Schnitt erfasst werden und gelten daher als besonders hartnäckige und störende Unkräuter. Bei einem vermehrten Aufkommen von Unkräutern werden die Futteraufnahme und der Ertrag deutlich reduziert, da höhere Ernteeinbußen durch steigende Bröckelverluste verursacht werden können oder der Aufwuchs bei der Mahd nicht erfasst werden kann.

Verschiedene Ampferarten findet man häufig auf mit Nährstoffen übersorgten Wiesen und Weiden, allerdings sind verschiedene Ampferarten auch auf nährstoffarmen Böden und bei ungleichmäßiger Nährstoffversorgung im Bestand zu finden. Dabei spielt die Düngergabe eine bedeutende Rolle. Einseitige Düngung oder zu geringe Düngergaben sowie lückige Bestände bieten einen optimalen Wuchsraum für sämtliche Ampferarten und fördern das Wachstum ungemein. Die Bekämpfungsschwelle liegt bei einem Vorkommen von 0,5 bis 1 Pflanze/m<sup>2</sup>. Durch eine ausgewogene Düngung und eine ausgeglichene Nährstoffbilanz kann der Besatz deutlich reduziert werden. Auch eine Steigerung der Nutzungsintensität, eine Nachmahd und die Vermeidung von lückigen

Grasnarben erweisen sich als gute Maßnahme. Zur Einzelpflanzenbehandlung bieten sich verschiedene Herbizide an. Dabei ist die Terminierung der Behandlung für den Erfolg der Bekämpfung entscheidend. Eine Behandlung während der Vegetationsperiode im jungen Pflanzenalter oder eine herbstliche Behandlung ist ratsam, da sich in dieser Zeit die Assimilate in den Pflanzen von den Blättern in die Wurzel verlagern und die Wirkstoffe bis zur Wurzel transportieren.

Andererseits ist eine mechanische Einzelpflanzenbekämpfung mithilfe einer Ampfergabel möglich. Diese direkte Maßnahme zur Minimierung des Besatzes im Anfangsstadium ist besonders für biologisch wirtschaftende Betriebe von großer Bedeutung. Beim Ausstechen wird die gesamte Pflanze händisch mit der möglichst vollständigen Wurzelmasse ausgegraben und abgetragen. Das Ausstechen der Ampferpflanzen erzielt eine hohe Bekämpfungsleistung, ist allerdings auch mit einem hohen Arbeitszeitaufwand verbunden. Alternativ dazu ist eine Behandlung mit einem Heißwasser-Hochdruckreiniger mit Rotationsdüse möglich.



*Mechanische Ampferbekämpfung mit dem Ampferstecher*

## 8.2 Flächenanwendung

Eine Anwendung auf der gesamten Fläche kann durch das Streichverfahren mithilfe eines Unkrautstreichgeräts oder einer ähnlichen Gerätschaft erfolgen. Auch eine Behandlung mit einer klassischen Pflanzenschutzspritze stellt eine Möglichkeit dar. Dabei können zum Beispiel Wachstumsstoffe ausgebracht werden, um horstartiges Aufkommen von Ampferarten, Brennnesseln und Disteln zu verhindern. Zu beachten bleiben bei der Durchführung der verschiedenen Verfahren die Aufwandsmengen sowie

die angegebenen Wartezeiten. Bei einem enorm hohen Unkrautdruck kann eine flächige Behandlung mit einem Totalherbizid und dementsprechend eine parzellige oder ganzflächige Neuanlage erfolgen. Dies muss jedoch immer der letzte Schritt sein. Neben der chemischen Flächenbehandlung besteht auch die Möglichkeit einer mechanischen Zurückdrängung.

Häufig treten die unerwünschten Arten auf, wenn für sie optimale Bedingungen hergestellt werden. Diese entsprechen jedoch selten denen der erwünschten Grünlandarten. Ein häufiger Schnitt hilft gegen nahezu alle unerwünschten Arten. Bei besonders geringem Futterwert des Aufwuchses durch eine Brennnessel- oder Ampferdominanz empfiehlt es sich, den Aufwuchs dennoch nicht zu mulchen, sondern zu mähen und abzufahren. So werden insbesondere Ampfersamen von der Fläche entfernt.

Eine weitere Maßnahme ohne Herbizide ist eine Düngung mit Kalkstickstoff. Diese hilft insbesondere gegen Löwenzahn. Die Bekämpfung von unerwünschten Gräsern im Bestand gestaltet sich schwieriger. Je nach auftretenden Arten ist es am sinnvollsten, die Pflege und Nutzung dahingehend zu ändern, dass diese ihren Ansprüchen nicht mehr genügen. Schlimmstenfalls müssen Teilflächen abgetötet und neu angelegt werden. Einen Sonderfall stellt die Gemeine Risppe (*Poa trivialis*) dar. Sie tritt besonders in feuchten Jahren flächig auf. Ihre Bekämpfung lässt sich verhältnismäßig einfach mechanisch gestalten, indem man dieses oberflächlich wurzelnde Gras durch hartes Striegeln heraus kämmt. Alternativ kann eine intensive Beweidung mit Wiederkäuern den gleichen Effekt erzielen.



Ampferbekämpfung mit Hilfe eines Rotowiper®-Streichgeräts

## 8.2.1 Zugelassene Grünland Herbizide (Stand 12.2017)

Schaderreger	Präparat	Auflage	Wartezeit	Aufwand	Bemerkung
Ampfer-Arten	Harmony SX		14 Tage	1,5-10 g/10 l Wasser	
	Ranger, Garlon		14 Tage	0,1-0,4 l/10 l Wasser	Max. 2,0 l/ha/Jahr
	Simplex	WP681-684	7 Tage	0,1-0,5 l/10 l	
	Taipan	NW5, NT108	21 Tage	0,05 l/10 l Wasser	Max. 1,8 l/ha/Jahr
Große Brennnessel	Ranger, Garlon		14 Tage	1 %-ig	
Ampfer, Acker-Kratzdistel	Roundup, Powerflex	NG351	14 Tage	33 %-ig	Max. 3,75 l/ha
Adlerfarn	Hoestar	NT109	21 Tage	1 g/10 l Wasser	Sommer bis Herbst
Breitblättrige Unkräuter	Banvel M	NW5, NT103	14 Tage	4,0-6,0 l/ha	Auch Acker-schachtelhalm, keine Brennnessel
	Simplex	NW10, NT103, WP681-684	7 Tage	2,0 l/ha	Keine Schnittnutzung im Anwendungsjahr
	U 46-M Fluid	NT108	28 Tage	2,0 l/ha	
Ampfer	Harmony SY	NW5, NT103	14 Tage	45 g/ha	Nicht über 25 °C
	Taipan	NW5, NT108	21 Tage	1,8 l/ha	Keine Kleeschonung
Ampfer, Löwenzahn, Brennnessel	Ranger, Garlon	NW5, NT103	14 Tage	2,0 l/ha	Vor der Blüte der Unkräuter
Löwenzahn	Kalkstickstoff			3,0-4,0 dt/ha	Zur Knospe auf taufeuchte Blätter

## 8.3 Tierische Schaderreger

Es gibt viele Tiere, denen Gräser und deren Wurzeln als Nahrung dienen. Ein geringes Vorkommen stellt im Normalfall kein Problem dar, treten diese allerdings in großer Zahl auf, werden sie zu Schaderregern und können zu erheblichen Verlusten führen. Die wichtigsten Schaderreger sind hier aufgeführt.



### 8.3.1 Drahtwürmer, Engerlinge, Schnaken

Die Bekämpfung verschiedener Larven, etwa von Schnaken, Schnellkäfern oder Maikäfern, ist nur dann erforderlich, wenn durch sie erhebliche Schäden verursacht werden. Sie schädigen durch Wurzelfraß oder den Fraß der Speicherorgane von Untergräsern. Es besteht die Möglichkeit,

durch Kalkstickstoff oder das Ausbringen von Nematoden den Befall zu mindern. In besonders schweren Fällen empfiehlt sich eine partielle Neuanlage. Durch das Fräsen und Lockern werden Eier und junge Larven zu Tage gefördert und trocken aus.



*Ausbringung von Kalkstickstoff*

### 8.3.2 Schermäuse

Besonders im Winter treten Fraß- und Wühlschäden durch Wühlmäuse aber auch andere Mäuse auf. Je nach Intensität empfiehlt sich eine Bekämpfung auf unterschiedliche Art und Weise.

Es gilt jedoch auch hier: Vorbeugen ist besser als bekämpfen. Hohe Aufwüchse im Herbst bieten Mäusen nicht nur gute Versteckmöglichkeiten, sie schützen auch vor Witterungseinflüssen und bieten viel Nahrung. Daher gilt es, das Grünland optimal gepflegt in den Winter zu bringen.

Bei geringem Befall hat sich das Aufstellen von Sitzwarten für Greifvögel bewährt, um den Bestand an Mäusen gering zu halten. Werden die Schäden jedoch massiv, muss aktiv bekämpft werden. Die Flächenbehandlung mittels breitflächigem Streuen ist dabei seit einigen Jahren nicht mehr erlaubt. Mithilfe einer Legeflinte (Zum Beispiel von *frunol delectia*®) sind die Löcher einzeln zu beködern, 5 Körner/ Linsen je Loch sind ausreichend. Es ist stets darauf zu achten, dass die Köder gut verdeckt in die Gänge eingebracht werden, um eine Aufnahme durch Vögel oder Wildtiere zu verhindern. Neben der Legeflinte lassen sich auf großen Flächen auch Köder durch einen Schermauspflug ausbringen. Dabei wird ein künstlicher Laufgang unter der Grasnarbe gezogen, in welchem alle 5-10 m ein Köder ausgelegt wird.

Auch die klassischen Köderboxen sind eine Möglichkeit, um besonders größere Mengen Köder an einer Stelle auszubringen. Es ist sehr zu empfehlen frühzeitig mit der Bekämpfung zu beginnen, da bei einem späteren Termin der Aufwand und die Dauer der Maßnahme erheblich erhöht werden.



*Das Ausbringen von Schermausködern*



*Die Große Schermäuse*



*Schäden durch Schermäuse*

### 8.3.3 Wildschäden

Die bekanntesten und bedeutendsten Wildschäden im Grünland werden vornehmlich durch Wildschweine (*Sus scrofa*) hervorgerufen. Dabei kommt es nicht nur zu Ertragsausfällen, sondern auch zu Futterverschmutzungen und einer schlechteren Befahrbarkeit der Fläche. Gleichzeitig können je nach Untergrund und Heftigkeit der Wühlaktivität auch die Mähgeräte in Mitleidschaft gezogen werden. Die Futterverschmutzung kann einerseits die Verdaulichkeit, andererseits die Gärprozesse bei der Silierung negativ beeinflussen.

Die Vermeidung derartiger Schäden ist nicht immer einfach, häufig treten sie im Zusammenhang mit Mastjahren im Wald auf. Die Wildschweine versuchen dann einen Eiweißmangel durch die Aufnahme von Engerlingen und Würmern (vgl. Kapitel 8.3.1) auf Grünflächen auszugleichen. So kommt es auch in Jahren mit hohem Futterangebot im Wald zu starken Wildschäden im Grünland. Auf intensiv angenommenen Flächen kann die Bejagung besonders von Frischlingen

einen Vergrämungseffekt erzielen. Einzäunen der Flächen ist meistens nicht wirksam. Die Erfahrungen mit Vegrämung durch Duftstoffe sind sehr unterschiedlich, häufig funktionieren sie nur kurzfristig, können Schäden aber zunächst abwenden. Eine interessante Erkenntnis zur Schadensabwehr kommt aus Bayern. Dort wurde herausgefunden, dass spezielle Schwefellinsen durch eine langanhaltende, gefahrkündigende Duftabgabe zur deutlichen Reduktion der Schäden im Grünland geführt haben. Das Einebnen der Schwarzwildschäden ist unumgänglich. Hierzu kann eine Harke oder ein Striegel verwendet werden. Eine Innovation bei der Beseitigung von Wildschäden ist der Wiesenengel®. Das System ebnet den Bestand in einem Arbeitsgang ein und kann zusätzlich eine gleichzeitige Nachsaat anwalzen. Diese Neuheit garantiert eine schonende Arbeitsweise durch das Vereinen von mehreren Arbeitsschritten in einer Gerätschaft. Besonders unter diesen Bedingungen werden die Vorteile der Mantelsaat® deutlich.



Wiesenengel® zur Beseitigung von Grünlandschäden



Links: unbearbeitet/ Rechts: bearbeitet

Durch das erhöhte TKG wird die exakte Ausbringung sichergestellt und gleichzeitig der Bodenschluss im schwierigen Saatbett gewährleistet. Entscheidend ist die Wahl der richtigen Gräser, wobei ausschließlich

konkurrenzstarke Deutsch-Weidelgras-Sorten ansaatwürdig sind. Die für Vögel attraktiven Freistellen sind dabei kein Problem, da Mantelsaat® äußerst ungern aufgenommen wird.



*Hier haben Wildschweine einen erheblichen Schaden angerichtet*

<b>aerob</b>	Stoffwechselforgänge bei denen Sauerstoff benötigt wird, bezeichnet man als aerob
<b>anerob</b>	Stoffwechselforgänge ohne Sauerstoff bezeichnet man als anaerob
<b>Anmoor (Hochmoor, Niedermoer)</b>	auch anmoorige Böden; Mineralböden, die aufgrund von Wasserüberschuss und Sauerstoffarmut einen hohen Anteil an organischer Masse besitzen
<b>ASS</b>	Ammonsulfatsalpeter (ASS) ist der meistgenutzte Schwefel-Stickstoffdünger. Es besteht zu 26 % aus Stickstoff und je nach Hersteller aus 13 bis 15 % Schwefel in Form von Sulfat.
<b>Assimilat</b>	Assimilate nennt man die von einer Pflanze gespeicherte Energie. Sie besteht aus sämtlichen Produkten, die die Pflanze bei der Photosynthese erzeugt. Üblicherweise liegen diese in Form von Traubenzucker vor.
<b>ausläuferbildend/ ausläufertreibend</b>	Pflanzen, die Ausläufer/ Stolonen bilden bezeichnet man als ausläufertreibend
<b>Bestockung</b>	Verzweigung am Stängelgrund einer Pflanze, besonders häufig bei Gräsern; führt zur Ausbildung vieler Seitentriebe
<b>Blattanlage</b>	Teil des Vegetationskegels (Wachstumszentrum), dessen äußere Zellen sich zu den Blattanlagen differenzieren und als jüngster Trieb in Erscheinung treten
<b>Blattgrund</b>	Kontaktstelle zwischen Blatt und Sprossachse des Halms
<b>Blattspreite</b>	flächig verbreiteter Teil des Blatts
<b>Blütenstand</b>	generativer Pflanzenteil, der der Blütenbildung dient und oftmals deutlich von der Sprossachse abgesetzt ist
<b>Bodenarten</b>	S Sand IS lehmiger Sand sU sandiger Schluff ssL stark sandiger Lehm IU lehmiger Schluff sL sandiger Lehm uL schluffiger Lehm L Lehm utL schluffig toniger Lehm tL toniger Lehm T Ton
<b>Bodengüte</b>	Gibt Auskunft über die Ertragsfähigkeit von Böden. Hängt von der Bodenart, der Entstehungsart und der Zustandsstufe ab. Wird häufig in Form von Bodenpunkten angegeben
<b>Bodenschadverdichtung</b>	als Bodenschadverdichtung wird der schwer oder nicht mehr reversible Anstieg der Lagerungsdichte in der Ackerkrume und im Unterboden bezeichnet

<b>Chlorose</b>	Chlorose ist ein durch Chlorophyllmangel bedingtes Krankheitssymptom (Mangelerkrankung) bei Landpflanzen. Die Erkrankung macht sich durch ein charakteristisches Schadbild bemerkbar.
<b>Cross Compliance</b>	die Bindung bestimmter EU-Agrarzahlungen an Verpflichtungen aus den Bereichen Umweltschutz, Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze sowie Tierschutz wird als Cross-Compliance bezeichnet
<b>Dauergrünland</b>	Flächen zur Grundfutterproduktion, die über einen längeren Zeitraum (> 5 Jahre) den gleichen Pflanzenbestand aufweisen
<b>diploid</b>	Lebewesen mit zwei homologen Chromosomensätzen
<b>Extensivierung</b>	Ein Verfahren oder einen Prozess wird, in Relation zu einem Standard oder zu einem vorherigen Zeitpunkt, mit geringerem Einsatz betrieblicher Produktionsfaktoren durchgeführt.
<b>Fungizide</b>	Bekämpfungsmittel von Pilzen und Sporen
<b>Futterwertzahl</b>	Die Futterwertzahl nach KLAPP et al. (1953) ist die älteste und noch immer gültige Beurteilung der Futtereignung von Gräsern bezogen auf die Rindviehfütterung. Hierbei wird eine 10-stufige Skala der so genannten Wertzahlen (WZ) entwickelt, welche von -1 = giftig bis 8 = höchster Futterwert reicht. Als Kriterien gelten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eiweiß- und Mineralstoffgehalte</li> <li>• Schmackhaftigkeit</li> <li>• Anteil wertvoller Pflanzenteile</li> <li>• Nutzbarkeit</li> <li>• Giftigkeit</li> </ul>
<b>generativ (Vermehrung)</b>	geschlechtliche Fortpflanzung bei der Kombination von Genen verschiedener Individuen, so entsteht ein genetisch neues Individuum
<b>Gleyboden</b>	ein vom Grundwasser beeinflusster Boden
<b>Herbizide</b>	Unkrautbekämpfungsmittel
<b>horstbildend</b>	viele Triebe einer Pflanze stehen eng aneinander und bilden den sogenannten Horst
<b>Insektizide</b>	Insektenbekämpfungsmittel
<b>KAS</b>	Kalkammonsalpeter (KAS) enthält 27 % Gesamt-N, wobei die Hälfte davon in Ammoniumform vorliegt und die andere Hälfte in Nitratform. Außerdem kann er bis zu 4 % MgO enthalten.
<b>Lamina</b>	Blattspreite; bildet den Hauptteil des Blattes, in dem auch die Photosynthese stattfindet
<b>Leguminosen</b>	Pflanzenfamilie der Hülsenfrüchtler, die in der Lage sind, Luftstickstoff durch eine Symbiose mit Bakterien zu binden
<b>Lignifizierung</b>	Einlagerung von Lignin in die Zellwände von Pflanzen, auch Verholzung genannt
<b>Ligula</b>	Blatthäutchen bei Pflanzen mit Blattscheiden, ein Anhängsel an der Übergangsstelle von Scheide und Spreitenoberseite

<b>LUFA</b>	Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Nordrhein-Westfalen
<b>Mantelsaat®</b>	Saatguttechnologie, bei der verschiedene Stoffe um das Saatkorn appliziert werden und somit die Keimeigenschaften und die Pflanzentwicklung positiv gefördert werden
<b>Mastjahr</b>	Bäume, die sehr energiehaltige Samen produzieren, neigen zu zyklischer Fruktifikation (Fruchtbildung) in sogenannten Mastjahren.
<b>ME</b>	als Metabolische Energie bezeichnet man die gesamte verwertbare Energie, die dem Nutztier aus dem Futter zur Verfügung steht
<b>Meristem</b>	auch Bildungsgewebe; bezeichnet einen Gewebetyp der Pflanzen, der aus undifferenzierten Zellen besteht und an dem Wachstum durch Zellteilung beteiligt sein kann
<b>mikrobiell</b>	durch Mikroorganismen (meist Bakterien) verursacht oder Mikroorganismen betreffend
<b>Nekrose</b>	Bezeichnung für das Absterben von Gewebe durch Stoffwechselstörungen, schlechte Versorgung oder die Einwirkung von Giften, Strahlen, Wärme und Kälte
<b>NEL</b>	Abkürzung für Netto-Energie-Laktation. Zusammen mit einer Einheit für Energie pro Masse – meist Joule pro Kilogramm – gibt sie an, welchen Energiegehalt Tierfutter hat, der für die Milchproduktion umgesetzt werden kann.
<b>Nitrifikation</b>	als Nitrifikation bezeichnet man die bakterielle Oxidation von Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) bzw. Ammonium-Ionen ( $\text{NH}_4^+$ ) zu Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )
<b>N-Fixierung</b>	Nur wenige Pflanzen sind in der Lage, eine Symbiose mit stickstofffixierenden Bakterien einzugehen und somit Luftstickstoff für das Pflanzenwachstum zu nutzen. Dies beruht auf einem mikrobiologischen Prozess im Zuge der Symbiose zwischen Leguminosen und verschiedenen Bakterienstämmen. Hierbei wird Luftstickstoff ( $\text{N}_2$ ) durch das Enzym Nitrogenase und Energie zu Ammoniak reduziert. Je nach Literatur werden Leistungen von 50-700 kg N/ha/Jahr beziffert.
<b>Nutzungsfrequenz</b>	Anzahl der Grünlandnutzungen pro Jahr
<b>Nutzungsintensität</b>	Häufigkeit der Grünlandnutzung
<b>NWL</b>	Arbeitsgemeinschaft der nordwestdeutschen Landwirtschaftskammern
<b>Obergras</b>	Gräser, die sich durch eine hohe Anzahl an Blütenhalmen mit blattreicher Sprossachse kennzeichnen und nur wenige bodennahe Blätter ausbilden, Vorkommen hauptsächlich auf Wiesen
<b>Pflanzengesellschaft</b>	typische Zusammensetzung verschiedener Arten in Abhängigkeit eines ökologischen Standorts
<b>Ploidie</b>	gibt an wie viele homologe Chromosomensätze ein Organismus enthält

<b>QSM</b>	Qualitätsstandardmischungen
<b>Reifegruppe</b>	Einteilung der verfügbaren Sorten nach Zeitpunkt der Blütenstandsausbildung
<b>Rhizobien</b>	Wurzelbakterien, die mit Leguminosen eine Symbiose eingehen und Luftstickstoff pflanzenverfügbar machen
<b>Rhizome</b>	unterirdisch wachsende Sprossachse, aus der eine neue Pflanze entstehen kann und die somit der vegetativen Vermehrung dient
<b>RHT</b>	Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau der Bundesländer in den Mittelgebirgslagen
<b>Silage</b>	Art der Futterkonservierung, die auf Milchsäuregärung unter Abschluss von Sauerstoff beruht
<b>Stolone</b>	Ausläufer
<b>Stoma/Stomata</b>	Ein Stoma oder eine Spaltöffnung ist eine Pore in der Epidermis von Pflanzen. Das Stoma wird normalerweise von zwei bohnenförmigen Zellen, den Schließzellen, gebildet.
<b>tetraploid</b>	Lebewesen mit einem vierfachen homologen Chromosomensatz
<b>TKG</b>	Tausendkorngewicht
<b>TM</b>	Trockenmasse; Angabe von Gewichten bei der vollständigen Abwesenheit von Wasser
<b>Totalherbizid</b>	Unkrautbekämpfungsmittel, welches nicht selektiv wirkt und somit sämtliche Pflanzenarten abtötet
<b>Untergras</b>	Gräser, die eine Vielzahl bodennaher Blätter ausbilden und nur wenige Blütenhalme vorweisen, kommen hauptsächlich auf Weiden vor
<b>Wechselgrünland</b>	wird im Gegensatz zum Dauergrünland kürzer zur Futterproduktion genutzt (< 5 Jahre) und auf Ackerflächen bestellt
<b>Weide</b>	Grünland, welches vorwiegend beweidet wird
<b>Wiederaustrieb</b>	Austrieb der Gräser nach erfolgter Nutzung
<b>Wiese</b>	Grünland, welches sich vorwiegend durch Schnittnutzung kennzeichnet
<b>XA</b>	Rohasche
<b>Zeigerpflanze</b>	Pflanzen, die aufgrund ihres Vorkommens Hinweise über den Boden, Bodenverschmutzung oder Nährstoffvorkommen liefern
<b>Z/PK- Quotient</b>	das Verhältnis von Zuckergehalt und Pufferkapazität; der sogenannte Z/PK- Quotient beschreibt das mögliche Säuerungsvermögen des Pflanzenmaterials

### Bildquellenverzeichnis

**Titel- und Rücktitel:** stadelpeter, stock.adobe.com; **S.4:** texturewall, fotolia; **S. 5, S. 6, S. 7 (beide Zeichnungen oben rechts), S.18, S. 24, S. 26, S. 28, S. 38, S. 43 (oben rechts), S. 45, S. 56, S. 57, S. 60, S. 61, S. 62, S. 63, S. 64, S. 65 (unten), S. 66, S. 70, S. 71, S. 73, S. 76, S. 80, S. 84, S. 85:** Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG; **S. 7, S. 9, S. 11, S. 13, S. 14, S. 15, S. 16, S. 17, S. 19, S. 20:** K+S Kali GmbH; **S. 12, S. 21, S. 22, S. 23, S. 25, S. 27, S. 29, S. 30, S. 31, S. 33, S. 34, S. 35:** Lizzie Harper; **S. 32:** dutchlight, fotolia; **S. 36, S. 51, S. 57:** Countrypixel, fotolia; **S. 39:** Jearu, fotolia; **S. 41:** SusZoom, fotolia; **S. 42, S. 43 (unten):** DLG e.V.; **S. 42 (oben links):** Vladimir Voronin, fotolia; **S. 42 (oben mittig und rechts), S. 43 (oben links und mittig):** photka, fotolia; **S. 46, S. 65 (oben):** Maschinenfabrik Bernhard Krone GmbH & Co. KG; **S. 50:** JOSKIN s.a.; **S. 51:** emuck, fotolia; **S. 52 (oben):** LEHNER Agrar GmbH; **S. 52 (unten):** Vredo Dodewaard B.V.; **S. 75:** AMAZONEN-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG; **S. 78:** B Brown, Shutterstock; **S. 79:** Tobias Arhelger; **S. 81 (oben):** IrisArt, fotolia; **S. 81 (unten):** dk.fotowelt, fotolia; **S. 83 (unten):** SIAATH, Shutterstock; **S. 83 (oben):** iamporpla, Shutterstock; **S. 86:** ROTOWIPER GmbH; **S. 88 (oben):** Budimir Jevtic, fotolia; **S. 88 (unten):** Wolfgang Jargstorff, fotolia; **S. 89 (alle):** frunol® delicia GmbH; **S. 90:** Wiesenengel® Grünland-technik; **S. 91:** FotoSchlick, fotolia

### Grafikquellenverzeichnis

**S. 5:** Grünlandlehre – Biologische und ökologische Grundlagen, Opitz von Boberfeld, UTB Taschenbuch 1770, 1994, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart; **S. 24:** Verändert nach: Lehrbuch des Pflanzenbaues Band 2: Kulturpflanzen. Prof. Dr. Norbert Lütke Entrup; Prof. Dr. Bernhard C. Schäfer. Verlagsgesellschaft., 01.01.2011, Taschenbuch; **S. 40, S. 41, S. 42, S. 43, S. 44:** Grobfutterbewertung Teil A - DLG-Schlüssel zur Bewertung von Grünfütter, Silage und Heu mithilfe der Sinnenprüfung, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. - DLG – Ausschuss für Futtermittelkonservierung, 2004; **S. 46:** Grobfutterbewertung Teil B - DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfüttersilagen auf Basis der chemischen Untersuchung, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.- DLG – Ausschuss für Futtermittelkonservierung, 2006; **S. 47:** Erzeugung, Lagerung und Verwertung von Energiepflanzen für Biogasanlagen, Hirtz F., AGRAVIS Raiffeisen AG Unternehmenskommunikation (Hrsg.); **S. 48:** Praxishandbuch Futtermittelkonservierung, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. - DLG – Ausschuss für Futtermittelkonservierung, 7. Auflage, 2006; **S. 53, S. 54:** Prof. Dr. Martin Elsässer, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW), Aulendorf; **S. 58, S. 59:** Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG; **S. 61:** Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2015; **S. 65:** DuPont, Projekt Grünland: Worauf es ankommt. Wie es geht., 2014; **S. 67:** Bundessortenamt: Beschreibende Sortenliste Futtergräser, 2016; **S. 69:** Mischungs- und Sortenempfehlungen für Grünland in den Mittelgebirgsregionen von Nordrhein-Westfalen, Landwirtschaftskammer NRW, FB 61 Versuchs- und Bildungszentrum Haus Riswick Mischungs- und Sortenempfehlungen für Grünland in den Mittelgebirgsregionen von Nordrhein-Westfalen, 2016; **S. 71:** Verändert nach: Bayrisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, 2015; **S. 72, S. 73:** Düngemittel Verordnung, Stand 26.05.2017; **S. 74:** Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein; **S. 76, S. 77, S. 78, S. 79, S. 80 (oben), S. 82, S. 87:** Ratgeber Pflanzenbau, Landwirtschaftskammer NRW, 2017; **S. 80 (unten):** Verändert nach: Wurmwelten.de, Stand 01.12.2017

## **Literaturverzeichnis**

### **Aichele, D. und Schwegler, H.-W. (12. Auflage 2012):**

Unsere Gräser, Franckh-Kosmos-Verlags GmbH & Co. KG, Stuttgart

### **Buchgraber, K. und Gindl, G. (2. Auflage 2004):**

Zeitgemäße Grünlandbewirtschaftung, Leopold Stocker Verlag, Graz

### **Klapp, E. und von Boberfeld, W.O. (14. aktualisierte Auflage 2013):**

Taschenbuch der Gräser, Eugen Ulmer KG, Stuttgart

### **Klapp, E. und von Boberfeld, W.O. (6. aktualisierte Auflage 2011):**

Gräserbestimmungsschlüssel für die häufigsten Grünland- und Rasengräser,  
Eugen Ulmer KG, Stuttgart

### **Mielke, H. und Wohlers, W. (2016):**

Praxis Handbuch Grünland – Nutzung und Pflege, Erling Verlag GmbH & Co. KG, Clenze

### **Hutter, Claus-Peter und Briemle, Gottfried und Fink, Conrad (2002):**

Wiesen, Weiden und anderes Grünland, S. Hirzel Verlag GmbH & Co., Stuttgart

### **Für die freundliche und kompetente Unterstützung bedanken wir uns bei:**

Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG

Deutsche Landwirtschaftliche Gesellschaft e.V.

frunol delectia GmbH

K + S Kali GmbH

Lehner Agrar GmbH

Maschinenfabrik Bernhard Krone GmbH & Co. KG

ROTORWIPER GmbH

Vredo Dodewaard B.V.

Wiesenengel Grünlandtechnik

Weitere Informationen unter: [www.freudenberger.net](http://www.freudenberger.net)

Feldsaaten Freudenberger  
GmbH & Co. KG  
Magdeburger Straße 2  
47800 Krefeld

Postanschrift:  
Postfach 111104  
47812 Krefeld

Tel.: +49 (0)2151 - 44 17 - 0  
Fax: +49 (0)2151 - 44 17 - 433  
[info@freudenberger.net](mailto:info@freudenberger.net)

Geschäftsführung:  
Manfred Freudenberger  
René Freudenberger  
Stefan te Neues

