

Grundfütterernte für Pferde haltende Betriebe

## Die Qual der Wahl: Heu, Heulage oder doch Silage?

Grünlandbestände werden für die Pferdefütterung zu Beginn bis Mitte der Blüte bei einem Rohfasergehalt von etwa 25 bis 30 % und damit etwa zwei Wochen später geerntet als Grasaufwüchse für die Rinderfütterung. Pferde haben sehr hohe Ansprüche an das Grundfutter, besonders an die hygienische Beschaffenheit. Vor diesem Hintergrund ist die Entscheidung, Heu zu produzieren oder bei vermindertem Witterungsrisiko Silage beziehungsweise Heulage zu erzeugen, individuell zu treffen. Doch wo liegen die Unterschiede und was ist bei der Grundfütterernte zu beachten?



Für die Pferdefütterung werden die Grünlandbestände zu Beginn bis Mitte der Blüte geerntet, da Pferde einen höheren Rohfasergehalt von 25 bis 30 % benötigen. Die Bestände sollten frei von Giftpflanzen und zur Mahd abgetrocknet sein. Die empfohlene Schnitthöhe liegt bei 10 cm.

Pferde benötigen ausreichend Raufutter mit guter Struktur, um einerseits den Nährstoffbedarf abzudecken und andererseits die Darmtätigkeit zu erhalten. Eine langsame Futtermittelaufnahme und lange Kautätigkeit begünstigen den Speichelfluss und sorgen für einen optimalen pH-Wert im Magen. Ein Mangel an Grobfutter oder schlechte hygienische Qualität haben häufig lebensbedrohliche Koliken oder Stoffwechselstörungen zur Folge. Stark überständiges Pflanzenmaterial mit Rohfasergehalten über 30 % sollte im Hinblick auf den hygienischen Status vermieden werden, da der Besatz mit Schimmelpilzen, die mitunter Mykotoxine bilden, im Laufe der physiologischen Abreife der Pflanzen ansteigt. Frischgras und Heu können hohe Fruktangehalte aufweisen, die eine fütterungsbedingte Hufrehe auslösen können. Bis zu einem gewissen Maße kann über den Bestand (weidelgrasarm) und eine angepasste N-Düngung

Einfluss auf den Zucker- und Fruktangehalt genommen werden, der Witterungseinfluss ist jedoch entscheidender.

### Möglichkeiten der Futterkonservierung

Silage, Heulage und Heu werden in der Regel im Rund- oder Quaderballenverfahren hergestellt, da diese kleineren Fütterungseinheiten eine gute Anpassung an den Tierbestand und den täglichen Futterbedarf ermöglichen. Der Anwelkgrad des Futters zur Ernte bestimmt dabei die Konservierungsmethode. Bei Trockenmasse (TM)-gehalten von 45 bis 55 % findet noch eine echte Silierung auf Basis der Milchsäuregärung statt (Tabelle 1). Allerdings ist die Säurebildung deutlich geringer als bei Silagen für die Rinderfütterung (30 bis 40 % TM), die entstehenden Silagen sind dadurch weniger ge-

Tabelle 1: Möglichkeiten der Futterkonservierung

Kenngrößen	Anwelksilage	Heulage	Feuchtheu	Heu
TM-Gehalt [%]	45 – 55	55 – 75	75 – 85	ab 85
Trocknungszeit* [h]	12 – 36	36 – 48	48 – 55	> 55
Arbeitsgänge	1 x Zetten 1 x Wenden Schwaden	1 x Zetten 2 x Wenden Schwaden	1 x Zetten 3 x Wenden Schwaden	1 x Zetten öfter Wenden Schwaden
Konservierungsart	Silierung, (mäßige) Säurebildung	luftdichte Lagerung, geringe Säurebildung, CO <sub>2</sub>	luftdichte Lagerung, CO <sub>2</sub>	Trocknung
Eignung + Ansprüche	gut geeignet, Stauballergiker	beliebt, hoher Anspruch an Luftabschluss (≥ 8 Lagen Folie)	hoher Anspruch an Luftabschluss (≥ 8 Lagen Folie)	sehr geeignet, wenn gut

\* bei 5 bis 8 mm Wasserverdunstung/h

ruchsintensiv und für die Pferdefütterung gut geeignet. Noch höhere TM-Gehalte führen zu weiter verringerter Gärintensität, da dann nur noch wenige besonders osmotolerante Milchsäurebakterien aktiv sind, oberhalb von 60 % TM ist nahezu keine Gärung mehr möglich.

Heulage ist im Trockenmassebereich von 55 bis 75 % anzusiedeln, im Bereich 75 bis 85 % handelt es sich um Feuchtheu. Während bei Heulagen zumindest im unteren TM-Bereich noch Gäraktivität stattfindet, beruht die Konservierung im höheren TM-Bereich auf der Restatmung, durch die Kohlendioxid gebildet wird, bis der Luftsauerstoff verbraucht ist. Bei vollständig luftdichter Lagerung im Folienballen reichert sich dieser an, aerobe Umsetzungen und Verderbprozesse werden unterbunden. Deshalb sind die Anforderungen an den Luftabschluss für diese Art der Konservierung so besonders hoch.

Heu ist in der Praxis sehr beliebt, allerdings ist es erst ab einem TM-Gehalt oberhalb von 85 % lagerstabil, die Konservierung beruht vollständig auf dem Wasserentzug durch Trocknung. Für die reine Bodentrocknung ist allerdings eine mindestens drei- bis fünftägige Schönwetterperiode erforderlich. Abgesehen von den letzten beiden Jahren (2018 und 2019), in denen auch

in Schleswig-Holstein gute Bedingungen für die Heubereitung vorliegen, ist das Witterungsrisiko jedoch meist sehr hoch. Je höher der Anwelkgrad des Futters zur Ernte sein soll, umso länger ist die Feldliegezeit und umso mehr Arbeitsgänge sind erforderlich. Zetten, Wenden und Schwaden sind mit einer

Für die Entscheidung, welches Verfahren zur Anwendung kommt, gilt es, Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen (Tabelle 2) und dabei auch die Bedürfnisse der Pferde zu berücksichtigen. Nicht jedes Tier verträgt Silage, manche reagieren auf die Fütterung mit Durchfall, für Stauballer-



Wenn kein Platz für eine Indoorlagerung der Heuballen zur Verfügung steht, hat sich die Abdeckung mit einem wasserabweisenden, aber luftdurchlässigen Vlies bewährt. Das Vlies muss aber sicher befestigt werden, sodass es auch bei Sturm nicht weggeweht werden kann.

mechanischen Beanspruchung des Ernteguts verbunden, je trockener das Gras ist, desto anfälliger ist es, die Bröckelverluste steigen. Dabei geht zumeist feineres protein- und energiereiches Blattmaterial verloren, was einen relativen Anstieg des Rohfaseranteils nach sich zieht.

giker kann es jedoch eine gute Lösung sein. Gerade bei Pensionsställen spielt darüber hinaus die Akzeptanz der Pferdebesitzer eine große Rolle, da der Begriff Silage vielfach mit der weitaus feuchteren und saureren Silage für Milchvieh assoziiert ist.

### Empfehlungen für die Grasernte

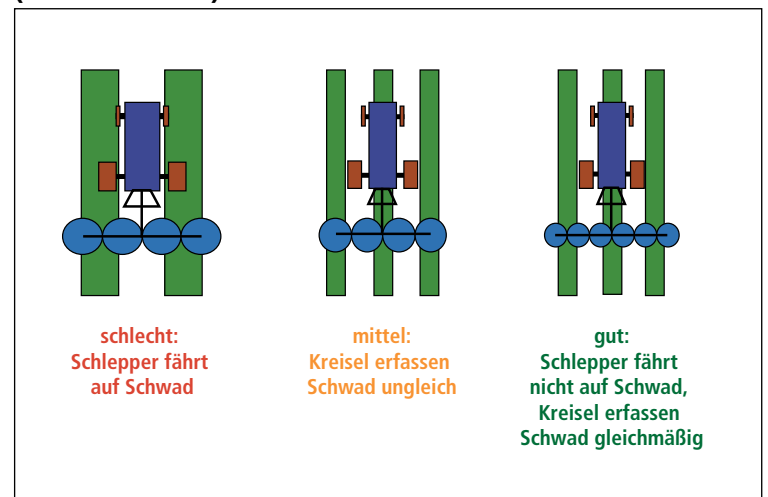
Für die Grasernte an sich gelten ähnliche Empfehlungen wie in der Rinderhaltung (siehe Bauernblatt, Ausgabe Kalenderwoche 15). Wenn Bestand und Boden abgetrocknet sind, kann die Mahd erfolgen. Die Schnitthöhe sollte 10 cm nicht unterschreiten, um einerseits einen raschen Wiederaustrieb zu ermöglichen und andererseits Futtermittelverschmutzung zu vermeiden. Durch Schmutz im Erntegut erhöht sich der Rohaschegehalt des Futters und vermindert sich der Futterwert, außerdem steigt damit auch die Keimbelastung. Wenn Silage- oder Heulageproduktion das Ziel ist, verschlechtert sich darüber hinaus die Siliereignung, das Risiko für Fehlgärungen steigt.

Durch den Einsatz eines Mähauflärs kann die Feldliegezeit verkürzt werden, allerdings ist der Einsatz bei starkem Maulwurf- oder Mäusebesatz nicht ratsam. Ein Überfahren des Ernteguts bei den Bearbeitungsgängen Kreiseln und Schwaden gilt es zur Minimierung des Schmutzeintrages zu vermeiden (Abbildung). Bei der Einstellung der Arbeitshöhen der Geräte ist darauf zu achten, dass diese nicht zu tief greifen (Bodenabstand 4 cm) und die Grasnarbe nicht beschädigen. Auch die einzelnen zum Zetten, Wenden und

**Tabelle 2: Vor- und Nachteile der Produktion und des Einsatzes von Silage (45 bis 55 % TM) und Heu**

Silage	Heu
<b>Vorteile</b>	
geringeres Wetter-/Ernterisiko	Beschäftigung + Sättigung
niedriger Ernteaufwand	bequeme Handhabung
geringere Bröckel-/Auswaschungsverluste	lange lagerfähig
keine Staubentwicklung beim Füttern	kann lange offen bleiben
wenig Allergien	säurefrei
geringerer Zuckergehalt, da Gärung	
<b>Nachteile</b>	
Risiko Fehlgärung	hohes Wetterrisiko durch lange Feldliegezeit
Risiko aerober Verderb (Nacherwärmung, Schimmel)	höhere Bröckel-/Auswaschungsverluste
säuerlicher Geruch	höherer Ernteaufwand
Durchfallrisiken	Gefahr Selbsterhitzung
Akzeptanz Pferdebesitzer	Staubbildung (Pilzkeime, Mikroorganismen, Milben)
	Zuckergehalt

**Abbildung: Bei der Grundfütterernte kommt es auf eine optimale Abstimmung der eingesetzten Geräte Mähwerk, Zetter und Schwader an, um ein Überfahren des Schwads zu vermeiden und die Schwade gleichmäßig zu erfassen (nach Nußbaum)**





Heu ist erst ab TM-Gehalten von über 85 % lagerfähig, bei höherer Feuchte drohen Schimmelbildung und Nacherwärmung bis hin zur Selbstentzündung. Mit Messsonden kann sowohl der Feuchtegehalt als auch die Temperatur im Ballen überprüft werden, sie erweisen sich auch bei der Einlagerung von Stroh als vorteilhaft. Fotos (3): Dr. Susanne Ohl

Schwaden eingesetzten Geräte sollten in Bezug auf ihre Arbeitsbreite beziehungsweise Anordnung und Durchmesser der Kreisel gut aufeinander abgestimmt sein. Dadurch werden eine gleichmäßige Verteilung des Ernteguts und ein homogenes Abtrocknen ermöglicht.

### Herstellung von Ballensilage und Heulage

Bei guten Witterungsbedingungen ist nach ein bis zwei Tagen das Anwelken so weit fortgeschritten, dass Anwelksilage (45 bis 55 % TM) oder Heulage (55 bis 75 % TM) hergestellt werden können. Eine Überwachung des Trocknungsprozesses dient der Vermeidung eines zu starken Anwelkens. Ein bis zwei Stunden vor der Ernte wird so geschwadet, dass die Schwaden gleichmäßig sind und in der Breite den späteren Ballenmaßen entsprechen, da sich die Schwadform auf die Ballenform und die erzielte Verdichtung auswirkt.

Das Pflanzenmaterial sollte im Hinblick auf eine bessere Verdichtbarkeit und Gärqualität möglichst auf 25 cm Länge geschnitten werden, daraus resultieren pro Ballen 15 bis 20 % mehr Masse. Der Pressdruck ist so hoch wie möglich zu wählen, variable Pressen erzielen höhere Verdichtungen als Festkammerpressen, Quaderballen weisen eine höhere Verdichtung als Rundballen auf (220 statt 160 kg TM/m<sup>3</sup>). Je kürzer die Zeit zwischen Pressen und Wickeln ist, umso schneller setzt der Gärprozess ein, deshalb ist der Einsatz von Press-Wickel-Kombinationen vorteilhaft.

Je trockener und älter das Pflanzenmaterial ist, desto mehr Lagen qualitativ hochwertiger Stretchfolie sind für einen sicheren Luftabschluss erforderlich, das Minimum liegt bei acht Lagen, besser sind jedoch zehn Lagen. Nur eine korrekte Überlappung der einzelnen Bahnen führt zu gut versiegelten Ballen. Die Verwendung von Mantelfolie bietet sich an, da die empfindlichen Flanken des Rundballens dadurch stabilisiert werden.

Durch einen gezielten Einsatz von Siliermitteln wird der Gärprozess positiv beeinflusst. Während biologische Präparate, die Milchsäurebakterien enthalten, noch im Bereich der Anwelksilagen zu einem guten Ergebnis führen können, kommen im höheren TM-Bereich nur noch chemische Siliermittel wie Siliersäuren oder Neutralsalze infrage. Neutralsalze haben den Vorteil, dass sie nicht korrosiv sind. Durch diese Zusätze werden Schadorganismen wirksam unterdrückt.

Die gewickelten Ballen werden im Idealfall sofort oder nach drei Tagen an ihren Lagerort transportiert, dabei sind Beschädigungen der Folie unbedingt zu vermeiden und sofort zu reparieren. Rundballen werden auf befestigtem, nagetierunfreundlichen Untergrund auf der Stirnseite liegend gelagert, maximal zwei Ballen übereinander. Beschädigungen der Folie während der Lagerung haben aeroben Verderb durch Hefen und Schimmelpilze zur Folge, da insbesondere in Heulage aufgrund des hohen TM-Gehaltes kaum schützende Säuren gebildet werden und die Konservierung eher auf

# Osiris®

## Die Krönung für Qualität



- Hervorragend gegen Septoria, Rost, DTR und Fusarium
- Beste Fusarium-Leistung und Mykotoxin-Reduktion
- Schnellste Wirkung durch exzellente Formulierung

**■ BASF**  
We create chemistry

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.

**Serviceland**

Tel.: 0621-60-76000 · Fax: 0621 60-66 76000  
www.agrar.basf.de · serviceland@basf.com

der Anreicherung von Kohlendioxid im Ballen beruht. Eine Abdeckung mit Schutzgewebe, ein effektives Schadnagermanagement und die regelmäßige Überprüfung der Ballen auf Beschädigungen der Folie sind somit unerlässlich.

Nach einer Lagerdauer von sechs bis acht Wochen kann die Silage/Heulage verfüttert werden. Es ist ratsam, vor dem Verfüttern zumindest eine sensorische Beurteilung der hygienischen Qualität nach Farbe, Geruch, Struktur und Verunreinigungen durchzuführen (Tabelle 3 und 4), im Verdachtsfall sollte die Qualität, insbesondere die Keimbelastung, im Labor untersucht werden.

### Regeln für die Heuproduktion

Für die Produktion von Heu sind eine längere Feldliegezeit und mehr Arbeitsgänge erforderlich (Tabelle 1). Bei guter Witterung liegt am Nachmittag des zweiten Tages nach der Mahd der TM-Gehalt bei 50 bis 60 %, wenn eine Anlage zur Belüftungstrocknung vorhanden ist, kann das Material bereits eingefahren werden. Im Falle von Bodentrocknung wird bei erwarteter Taubildung für die Nacht



Pferde haben hohe Ansprüche an die hygienische Qualität des Futters. Auf der Hengststation Langenhagen wird Grundfutter in Form von Heu und Heulage ad libitum gefüttert, die einzelnen Chargen werden regelmäßig der sensorischen Prüfung und in Verdachtsfällen auch Laboranalysen unterzogen.

Foto: Katja Wagner

ein Nachtschwad angelegt (maximale Geschwindigkeit beim Schwaden 10 km/h) und am nächsten Vormittag wieder gekreiselt, um das Gras gleichmäßig zu verteilen. So

wird auch an den folgenden Tagen verfahren, bis der TM-Gehalt bei 85 % liegt. Etwa ein bis zwei Stunden vor dem Pressen wird geschwadet, wobei das Pressen idealerweise noch bei Sonnenschein erfolgt. Die Ballen werden locker gepresst, um eine gute Luftzirkulation zu ermöglichen.

Heuballen müssen vor dem Einfluss der Witterung geschützt gelagert werden, also an einem trockenen, vor Sonnenlicht geschützten Ort. Hier kommt eine Indoorlagerung infrage oder eine Abdeckung mit einem wasserabweisenden, aber luftdurchlässigen Vlies. Eine gute Luftzirkulation ist sicherzustellen, beispielsweise indem die Ballen auf Paletten gelegt werden, zudem sind Abstände zwischen den Ballen wichtig. Zunächst finden noch Atmungsprozesse der epiphytischen Mikroflora statt, die sogenannte Schwitzphase, bei der das Pflanzmaterial nachtrocknet und entstehendes Wasser über die Luft abgeführt wird. Diese Schwitzphase dauert etwa acht Wochen, erst danach darf das Heu verfüttert werden.

Während der Schwitzphase kann es insbesondere bei zu feucht gepresstem Material zu einer Erwärmung der Heuballen bis hin zu Selbstentzündung kommen, deshalb ist eine regelmäßige Kontrolle der Ballentemperatur sinnvoll. Hierzu bieten sich Messsonden an, die je nach Ausführung auch den Feuchtegehalt anzeigen. Als einfachere, aber ungenauere Lösung können Metallstäbe in die Ballen geschoben werden, welche sich bei Wärmebildung im Ballen ebenfalls erhitzen. Bevor das Heu verfüttert wird, sollte es einer sensorischen Prüfung der hygienischen Qualität unterzogen werden (Tabelle 4 und 5), im Verdachtsfall kann eine Untersuchung des Gesamtkeimgehaltes im Labor Aufschluss geben.

### Notfallmaßnahmen für Heu bei Wetteränderung

Doch was ist zu tun, wenn der Witterungswechsel zu früh kommt und der für Heu erforderliche TM-Gehalt noch nicht erreicht ist? Häufig werden in einem solchen Fall die Ballen in Folie gewickelt und auf Heulage- oder Feuchtheuproduktion umgestellt. Zur Feuchtheukonservierung können Konservierungsmittel wie gepufferte Propionsäure (ab 75 % TM) oder in Wasser aufgelöste Neutralsalze eingesetzt werden. Breite und niedrige Schwade sind die Voraussetzung für eine gleichmäßige Applikation, die beim Pressen der Ballen während der Materialaufnahme über die Pick-up erfolgt. Für Propionsäure liegen die empfohlenen Einsatzmengen bei 4 bis 8 l/t Dürrfutter, je feuchter das Material ist, desto höher ist die Dosierung. Ein Feuchtheitemessgerät ermöglicht die Bestimmung der Feuchte im Ballen, um die Dosierung anzupassen. Das Futter darf nicht zu fest gepresst werden (110 bis 150 kg TM/m³). Eine mindestens vierwöchige Lagerung der Ballen bei guter Luftzirkulation ist erforderlich, während dieser Zeit findet eine Nachtrocknung statt.

In einer Untersuchung von Wyss (2011) wurde Feuchtheu (74 bis 75 % TM) mit Ammoniumpropionat

**Tabelle 3: Sensorische Prüfung von Heulage (Wyss und Strickler, 2011)**

Heulage	Punkte
<b>1. Geruch</b>	
angenehm säuerlich, aromatisch, kein Buttersäure- oder Röstgeruch	5
leicht stechender Essigsäuregeruch oder leicht brandig	3
schwacher Buttersäuregeruch oder stechender Röstgeruch	1
starker Buttersäuregeruch oder Ammoniakgeruch, starker Röstgeruch, schwach muffig	0
stark muffig (schimmelig), faulig oder Verwesungsgeruch	-3
<b>2. Farbe</b>	
grünlich bis bräunlich-gelblich	5
bräunlich oder stark gelblich	3
stark ausgebleicht	1
dunkelbraun-schwarz oder gräulich (Schimmel)	0
<b>3. Struktur</b>	
viele Stängel, Rispen sichtbar	5
wenig harte Stängel, wenig Rispen sichtbar	3
viele harte Stängel, Rispen verblüht	1
keine Stängel, nur Blattmasse	0
<b>4. Strukturverlust</b>	
Struktur der Pflanzen wie im Ausgangsmaterial	5
Struktur leicht angegriffen, leicht schmierig	2
Pflanzenteile schmierig bis faulig	0
<b>5. Verunreinigungen</b>	
keine (kein Schimmel oder Erdbesatz sichtbar)	5
leichter Erdbesatz sichtbar	2
starke Staubentwicklung	0
Schimmelbefall, Giftpflanzen	-15

**Tabelle 4: Beurteilung der Qualität von Heulage und Heu nach sensorischer Prüfung (Wyss und Strickler, 2011)**

Beurteilung	Total Punkte Heulage	Total Punkte Heu
sehr gut	20 bis 25	16 bis 20
gut	13 bis 19	10 bis 15
mäßig	6 bis 12	5 bis 9
schlecht (nicht verfüttern)	< 6	< 5

onat beziehungsweise mit einer Kombination aus Propionsäure und Ammoniumpropionat behandelt und aerob gelagert. Im Gegensatz zu einer Kontrollvariante ohne

Zusatz zeigten die behandelten Varianten keinen Schimmelbefall und keine Erwärmung.

In einer Untersuchung von Rahn und Marley (2018) wurde ein nicht

korrosives Neutralsalz aus Kalium-sorbat, Natriumbenzoat und Natriumpropionat für die Konservierung von Feuchtheu in Quaderballen (78 % TM) verwendet. Während in der unbehandelten Kontrolle Temperaturerhöhung und Schimmelpilzvermehrung beobachtet wurden, blieben die behandelten Ballen kalt, der Keimgehalt nahm deutlich ab, Nähr-

stoff- und Energieverluste konnten vermieden werden. Allerdings sind Rundballen für diese Konservierungsart besser als Quaderballen geeignet, da sie weniger fest gepresst sind und damit die Luftzirkulation erleichtert ist.

Dr. Susanne Ohl  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 81-90 09-49  
sohl@lksh.de

**Tabelle 5: Sensorische Prüfung von Heu (Wyss und Strickler, 2011)**

Heu	Punkte
<b>1. Geruch</b>	
sehr guter, aromatischer Heugeruch	5
guter, aromatischer Heugeruch	3
fad bis geruchlos	1
schwach muffig, brandig	0
stark muffig (schimmelig) oder faulig	-3
<b>2. Farbe</b>	
wenig verfärbt (grünlich bis bräunlich)	5
bräunlich bis braun oder ausgebleicht	3
dunkelbraun oder stark ausgebleicht	1
dunkelbraun bis schwarz oder gräulich (Schimmel)	0
<b>3. Struktur</b>	
viele Stängel, Rispen deutlich sichtbar, rau und steif im Griff	5
wenig harte Stängel, wenig Rispen sichtbar, weniger hart im Griff	3
viele harte Stängel, Gräser verblüht, sehr hart im Griff	2
keine Stängel, nur Blattmasse, sehr weich im Griff	0
<b>4. Verunreinigungen</b>	
keine (keine Staubentwicklung), insbesondere kein Schimmel	5
geringe Staubentwicklung	1
starke Staubentwicklung	0
Schimmelbefall, Giftpflanzen	-15

**FAZIT**

Grasaufrüchse können für die Pferdefütterung in Form von Silage, Heulage, Feuchtheu oder Heu konserviert werden. Silage mit TM-Gehalten von 45 bis 55 % ist insbesondere für Stauballergiker gut geeignet, kann aber auch bei besonders empfindlichen Tieren zu Durchfallerkrankungen führen. Hinsichtlich der Herstellung ist das Wetter- und Ernterisiko geringer als bei der Heuproduktion. Wenn die Grundregeln der Silageproduktion eingehalten werden, ist die hygienische Qualität häufig ebenfalls besser. Der Einsatz scheitert jedoch meist an der Akzeptanz der Pferde-

besitzer für dieses leicht säuerliche Futter, das allzu häufig mit Silage für die Milchviehfütterung assoziiert wird. Bei Heulagen mit TM-Gehalten von bis zu 75 % finden kaum noch Gärprozesse statt, die Ansprüche an die Folienqualität, Lagenanzahl und Sorgfalt bei der Lagerung steigen. Falls eine geplante Heuproduktion aufgrund eines schnellen und unerwarteten Witterungswechsels nicht möglich ist, kann durch den Einsatz von Konservierungsmitteln auf Basis gepufferter Propionsäure oder Neutralsalzen auch Feuchtheu lagerfähig gemacht werden.

EIP-Projekt „Treck Dat Mol“

**Datenerfassung und Auswertung leicht gemacht**

Die Digitalisierung bietet die Chance, Zustände zu überwachen und daraus Entscheidungen abzuleiten und gezielt in eine angepasste Regelung umzusetzen. So oder so ähnlich könnte die Argumentationskette auch für die freiwillige Handy-App lauten, die durch die Analyse von Bewegungsprofilen (Positionsdaten, Umgebungsdaten) zusätzliche Möglichkeiten für die Unterbrechung der Infektionsübertragungsketten für das Covid-19-Virus bringen soll.

Auch das Projekt „Treck Dat Mol“ hat das Ziel, Daten von Maschinen bei der Arbeit zu erfassen. Welches Gerät ist gerade am Schlepper angebaut, welche Ausbringmenge wird gerade appliziert und wie lange braucht das Fahrzeug noch, bis die Arbeit auf dem gerade begonnenen Feld abgeschlossen ist? Hierfür benötigt man herstellernabhängige Datenrouter, die mittels Mobilfunk Daten zum Be-

triebs-PC übertragen. Damit wird es möglich, aktiv in die Produktionsprozesse einzugreifen und gezielt eine ressourcenoptimierte Wirtschaftsweise umzusetzen. Die größte Schwierigkeit ist es, alle relevanten Daten zu erfassen und in die Entscheidungsfindung einzubeziehen.

Die technische Entwicklung der Landmaschinen ist durch eine Vielzahl von elektronischen Komponenten zu Prozessüberwachung und Steuerung gekennzeichnet. Der Bediener von modernen Landmaschinen ist der Garant für einen erfolgreichen Einsatz der Maschinen und letztlich für die Auswertung der Informationen und die Feineinstellung der Maschine verantwortlich. Neben grundsätzlichen Einstellmöglichkeiten geht es vor allem um das Annähern an das Optimum (ökonomisch und ökologisch). Neue Maschinen

bieten herstellereitig bereits Lösungen an, um Daten zum herstellereigenen Datenserver zu übermitteln, allerdings sind diese nicht herstellerübergreifend anwendbar.

Das Isobus-Konzept regelt die Kommunika-

tion zwischen Traktor und Anbaugerät, bei dem mittlerweile eine Vielzahl von Herstellern mitmachen, normt Stecker, Datenleitung und Display. Trotzdem wurden in den zurückliegenden Jahren nicht nur Isobus-Maschinen in Schleswig-Holstein verkauft. Im Jahr 2016 wurden in Schleswig-Holstein zirka 1.200 Traktoren oberhalb der Leistungsklasse von 40 kW neu zugelassen. Der Anteil an Isobus-Maschinen lag bei etwa 40 % (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), 2017). Außerdem ist eine große Zahl von Maschinen und Geräten, die jünger als fünf Jahre sind, nicht Isobus-tauglich. Traktoren und Erntemaschinen sind mit Canbus-Systemen ausgestattet, über die die maschineninterne Kommunikation (zum Beispiel Motormanagement, elektrohydraulische Hubwerksregelung und Klimatisierung) abläuft. Auf dem Canbus



„Treck Dat Mol“-Datenrouter zur Echtzeitdatenaufnahme auf Landmaschinen

Foto: Dr. Birte Reckleben