

Wann sollten intensiv genutzte Wiesen gemäht werden?

Nadège Bossuyt¹, Julia Wirthner¹, Camille Dussoulier¹, David Frund¹, Marco Meisser¹, Silvia Ampuero Kragten² und Eric Mosimann¹

¹Agroscope, 1260 Nyon, Schweiz

²Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

Auskünfte: marco.meisser@agroscope.admin.ch



Eine der Versuchsanordnungen um den Einfluss des Zeitpunktes der ersten Nutzung und des Ruheintervalls im Sommer zu evaluieren. (Foto: Eric Mosimann)

Einleitung

Mähwiesen liefern die Grundlage für die Fütterung von Herbivoren im Winter. Die beiden wichtigsten Konservierungsmethoden von Gras sind die Silierung für die Produktion von Fleisch und industrieller Milch und die Trocknung zu Heu für die Produktion von Käseemilch. Für die Silage wird das Gras ein bis zwei Tage vorgewelkt und anschliessend bei einem Trockensubstanzgehalt (TS) von 30 bis 40% siliert. Im zweiten Fall liegt der optimale Trockensubstanzgehalt des Futters oberhalb 86%, was eine längere Konditionierung erfordert. Im Frühling kann es durch die häufigen Niederschläge zu bedeutenden Abweichungen des Erntedatums für diese beiden Konservierungsmethoden kommen. Die Schwankungen der meteorologischen Bedingungen zwischen den einzelnen Jahren sind ebenfalls ein Unsicherheitsfaktor bei der Bewirtschaftung von Mähwiesen. Der Vegetationsbeginn

nach Winterende setzt immer früher ein. Mit der fortschreitenden Klimaerwärmung hat sich der Zeitpunkt des Rispenschiebens beim Knaulgras über die letzten zwanzig Jahre in der Westschweiz um sechs Tage nach vorne verschoben (Vuffray *et al.* 2016). Die erste Ernte erfolgt im Zeitraum des maximalen Wachstums, während dessen der Nährwert schnell abnimmt. Die Trockenheit, insbesondere im Sommer, hat ebenfalls einen bedeutenden Einfluss auf den Ertrag. Die Bestimmung des optimalen Schnittzeitpunktes und der optimalen Nutzungshäufigkeit ist ein ständiges Anliegen der Produzenten. Auch die Diversität der Pflanzenarten, die abgestufte Bewirtschaftung, die Bedürfnisse der Nutztiere und die Klimaschwankungen sind Faktoren, die es zu berücksichtigen gilt. In einem Netzwerk von Milchviehbetrieben des Kantons Waadt wurden von 2014 bis 2016 zwei Projekte zur Gras-

verwertung durchgeführt. Im Projekt «Progrès-herbe» wurden verschiedene Futtersysteme charakterisiert und verschiedene Methoden für eine bessere Grasverwertung erprobt. Beim Projekt «Vorbereitung der Futterproduktion auf den Klimawandel» wurden verschiedene Möglichkeiten untersucht, mit denen einem Futtermangel aufgrund trockener Bedingungen begegnet werden kann (Mosimann *et al.* 2017).

Bezüglich des optimalen Zeitpunkts der Ernte im Frühling sind die Meinungen der Produzenten geteilt. Ist es besser, die Qualität des Futters höher zu gewichten und den Schnitt früh vorzunehmen, oder sollte der höheren Quantität mit einem späten Schnitt der Vorzug gegeben werden? Soll das Gras im Sommer während einer Trockenperiode gemäht werden? Zu diesen Fragen wurden bei den Landwirtschaftsbetrieben Versuche mit Mähwiesen durchgeführt. Der Schwerpunkt lag dabei auf drei Themen und Zielen:

1. **Entwicklung der Produktion im Frühling während des ersten Zyklus.** Aussagekraft von Referenzwerten für die Wärmesumme zur besseren Schätzung von Ertrag und Nährwert des Grases.
2. **Einfluss des Zeitpunkts des ersten Schnitts auf die Jahresproduktion.** Untersuchung von Futterertrag und Milchproduktionspotenzial von Grasland bei einem gestaffelten Erntezeitpunkt im Frühling.
3. **Vor- und Nachteile eines zusätzlichen Schnitts im Sommer.** Einfluss einer längeren Ruheperiode zwischen den Schnitten im Sommer auf die Jahresproduktion.

Material und Methoden

2014 wurden Messungen zum ersten Aufwuchs im Frühling vorgenommen (Ziel 1). In den Verfahren 1 bis 12 erfolgte der erste Schnitt ab Vegetationsbeginn (T₀, gemäss visueller Einschätzung der Pflanzen) gestaffelt im Abstand von jeweils einer Woche (Tab. 1). 2015 wurde der erste Schnitt in den Verfahren 13 bis 15 ab dem Zeitpunkt T₀ gestaffelt mit jeweils zwei bis drei Wochen Abstand, in den Verfahren 16 bis 20 in wöchentlichen Abständen ab der siebten Woche nach dem Zeitpunkt T₀ vorgenommen (Ziel 1). Bei diesen fünf Verfahren wurde die Produktion der nachfolgenden Schnitte bis zum Ende des Vegetationszeitraums gemessen (Ziel 2). Mit den Verfahren 16 und 17 wurden zwei verschiedenen lange Ruhephasen nach dem zweiten Schnitt getestet (Ziel 3). 2016 wurden nur zwei verschiedene Zeitpunkte für den ersten Schnitt gewählt, und zwar so, dass sie sich bestmöglich mit den üb-

Zusammenfassung

Der optimale Mähzeitpunkt im Frühling wird unter Produzenten kontrovers diskutiert. Ist mit einem frühen Schnitt die Qualität des Futters höher zu gewichten oder mit einer späteren Ernte die Menge des Futters? Im Rahmen der Projekte «Progrès-herbe» und «Vorbereitung der Futterproduktion auf den Klimawandel» wurden zwischen 2014 und 2016 Versuche mit Mähwiesen durchgeführt. Die Frage der Ernteeinbussen bei trockenen Bedingungen wurde insbesondere unter dem Aspekt des Zeitpunkts des ersten Schnitts und der Dauer des Ruheintervalls im Sommer untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Trockensubstanzproduktion und die Phänologie des Knaulgrases gut mit der Wärmesumme im Frühling korrelieren. Für den ersten Aufwuchs der Wiesen werden folgende Referenzwerte vorgeschlagen: ab 200 Gradtagen = Vegetationsbeginn; ab 500 Gradtagen = Rückgang des Nährwerts des Grases; von 600 bis 750 Gradtagen = Rispschieben des Knaulgrases. Um die jährliche Produktion mit fünf Nutzungen pro Jahr zu optimieren, erfolgt der erste Schnitt bei einer Wärmesumme von 640 bis 740 Gradtagen, d.h. zum Zeitpunkt des Rispschiebens des Knaulgrases. Es wird davon abgeraten, die Wiesen im Sommer bei hohen Temperaturen und trockenen Bedingungen zu mähen. Ein Aufschub um zwei Wochen im Juli und August hat keine negativen Auswirkungen auf den Ertrag am Ende des Vegetationszeitraums.

lichen Erntedaten für die Silierung (Verfahren 21 und 22) respektive für die Heuherstellung (Verfahren 21 und 22) an den Standorten decken (Ziel 1). Die Folgeaufwüchse wurden ebenfalls während des ganzen Jahres gemessen (Ziel 2). Es wurden ausserdem zwei verschiedenen lange Ruhephasen nach dem zweiten Schnitt getestet: sechs Wochen in den Verfahren 21 und 23 beziehungsweise acht Wochen in den Verfahren 22 und 24 (Ziel 3). Die Versuche wurden auf Grünlandflächen durchgeführt, die für die Futterproduktion für Milchkühe vorgesehen sind. Die Standorte wurden so ausgewählt, dass die wichtigsten Temperaturzonen (Schreiber *et al.* 1977) und Höhenlagen der untersuchten Region abgedeckt waren. Ab 2015 wurden an jedem Standort jeweils eine Kunstwiese und eine Dauerwiese gemessen (mit zwei Ausnahmen). 2016 wurden drei Dauerwiesen im Jura und im Berner

Jura in das Messnetzwerk aufgenommen. Die Versuchsfelder wurden mit Hilfe der Kriterien beschrieben, die in Tabelle 2 aufgeführt sind.

Die Versuchsanlage bestand aus gruppierten lateinischen Rechtecken mit vier (2014 und 2015) beziehungsweise drei (2016) Wiederholungen, in denen die Verfahren zufällig verteilt wurden. Die Parzellen bestanden 2014 und 2015 aus Flächen von 0,5 bis 1 m², die mit einer Grasschere geerntet wurden, oder aus Flächen von 5 m², die mit einem Balkenmäher geschnitten wurden. Die Höhe des Schnitts erfolgte 4 cm über dem flachen Boden. Ausser der Grunddüngung, die von den Betrieben ausgebracht wurde, erfolgte vor dem ersten Schnitt keine zusätzliche Düngung. Mit Ausnahme von drei biologisch bewirtschafteten oder leguminosenreichen Parzellen, die der Förderung der Biodiversität dienen, wurden 30 kg N/ha in Form von Ammoniumnitrat nach jedem Schnitt ausgebracht, ausser zwischen dem 3. und 4. Schnitt. An jedem Standort wurden Niederschlagsmessungen und Temperaturmessungen zwei Meter über dem Boden vorgenommen. Die Wärmesumme (WS) wurde ab dem 1. Februar berechnet, wobei negative Werte auf Null gehoben und hohe Werte auf maximal 18 °C plafoniert wurden.

Die botanische Zusammensetzung jeder Ernte wurde visuell abgeschätzt und mindestens einmal zu Beginn jeder Vegetationsperiode in Stichproben bestimmt. Zur Klassifizierung der Daten wurde die AGFF-Typologie (Merkblatt AGFF Nr 3 «Bewertung von Wiesenfutter» 2006) verwendet. Anschliessend wurden die Daten auf zwei Kategorien nach dem prozentualen Anteil der Gräser reduziert (<70 % und >70 % Gräser). Die phänologischen Stadien bei einem Dutzend dominanter Arten wurden mit Werten von 1 bis 8 gemäss der AGFF-Skala (Referenz wie oben) bewertet und anschliessend auf das Knautgras-Äquivalent-Stadium (KAS) gemäss der Methode von Jeangros und Amaudruz (2005) übertragen.

Bei jeder Ernte wurde das geerntete Futter gewogen und anschliessend gemischt. Es wurden jeweils zwei Proben entnommen: eine Probe zur Bestimmung des Gehalts an Trockensubstanz (TS) und die zweite Probe für die chemischen Analysen.

Zur Beschreibung des Nährwerts des Futters wurden folgende Parameter verwendet: Verdaulichkeit der organischen Substanz (vOS; %), NEL-Gehalt (NEL: Netto-Energie-Laktation; MJ kg TS), APDE-Gehalt (APDE: Absorbierbares Protein im Darm, berechnet anhand der fermentierbaren

Tab. 1 | Getestete Verfahren 2014, 2015 und 2016

Jahr	Verfahren	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T31	T32	T33			
2014	1	S1																																		
	2		S1																																	
	3			S1																																
	4				S1																															
	5					S1																														
	6						S1																													
	7							S1																												
	8								S1																											
	9									S1																										
	10										S1																									
	11											S1																								
	12												S1																							
2015	13	S1																																		
	14		S1																																	
	15			S1																																
	16								S1						S2										S3									S4		
	17									S1					S2						S3								S4						S5	
	18										S1				S2							S3								S4					S5	
	19											S1			S2							S3								S4					S5	
	20												S1		S2					S3					S3					S4					S4	
	21										S1				S2					S3							S4								S5	
	22											S1			S2								S3						S4							S5
	23												S1					S2						S3						S4						S5
	24													S1				S2									S3									S4

T0 = Vegetationsbeginn; Tn = T0 + n Wochen
 S1, ... S5 = 1. Schnitt, ... 5. Schnitt

Energie; APDE, g/kg TS). Ausserdem wurde das Milchproduktionspotenzial bezogen auf die Fläche (kg/ha) gemäss den NEL- und APDE-Werten berechnet.

Die statistische Auswertung wurde mit Hilfe linearer und quadratischer Regressionen vorgenommen. Es wurden auch Kovarianzanalysen (ANCOVA) durchgeführt, um den Einfluss verschiedener kategorialer Variablen auf den Zusammenhang zwischen der Wärmesumme und den abhängigen Variablen (Ertrag, vOS, phänologische Entwicklung) festzustellen.

Resultate und Diskussion

Entwicklung der Produktion im Frühling bis zum ersten Schnitt

Es wurden über drei Jahre 403 Messungen zum Ertrag und zur Verdaulichkeit der organischen Substanz (vOS) des ersten Aufwuchses im Frühling durchgeführt. Die Messungen sind in Abbildung 1 nach Datum (Kalendertag) beziehungsweise nach der Wärmesumme (Gradtage) geordnet. Im Vergleich zum Kalendertag ermöglicht die Wärmesumme eine präzisere Vorhersage des Ertrags. Die-

Tab. 2 | Charakterisierung der Standorte und der Wiesen, beschreibende Variablen

Jahr	Ort	Alter	Wärmezone	Höhe (m)	Bodentiefe (cm)	Nutzungsintensität	vorherrsch. Nutzung	botanische Zusammensetzung
2014	Chavornay	< 3 Jahre	sehr mild	440	> 70	intensiv	Mähwiese	Gr
	Coinsins	< 3 Jahre	warm	449	< 70	mittelintensiv	Mähwiese	Er
	Moudon	< 3 Jahre	mild	500	> 70	intensiv	Mähwiese	Er
	Moudon	> 3 Jahre	mild	508	> 70	wenig int.	Mähwiese	E
	Champvent	> 3 Jahre	sehr mild	533	> 70	intensiv	Weide	G
	Champvent	< 3 Jahre	sehr mild	535	> 70	intensiv	Mähwiese	Gr
	Grandevent	< 3 Jahre	mild	562	> 70	intensiv	Mähwiese	Er
	Puidoux	> 3 Jahre	ziemlich kühl	689	> 70	intensiv	Weide	G
	Carrouge	> 3 Jahre	ziemlich kühl	689	> 70	intensiv	Weide	G
	Puidoux	< 3 Jahre	ziemlich kühl	690	> 70	intensiv	Mähwiese	E
	Ballens	< 3 Jahre	ziemlich kühl	691	> 70	intensiv	Mähwiese	L
	Bière	< 3 Jahre	ziemlich kühl	698	> 70	intensiv	Mähwiese	Er
	Puidoux	> 3 Jahre	ziemlich kühl	708	> 70	mittelintensiv	Mähwiese	E
	Carrouge	> 3 Jahre	ziemlich kühl	715	> 70	intensiv	Weide	G
Mont-de-Corsier	> 3 Jahre	ziemlich kühl	850	> 70	intensiv	Mähwiese	Er	
St-George	< 3 Jahre	kühl	961	< 70	intensiv	Mähwiese	G	
La St-George	> 3 Jahre	sehr kühl	1087	< 70	extensiv	Weide	E	
Bullet	> 3 Jahre	sehr kühl	1205	< 70	wenig int.	Mähwiese	E	
2015	Moudon	< 3 Jahre	mild	500	> 70	intensiv	Mähwiese	Gr
	Moudon	> 3 Jahre	mild	510	< 70	wenig int.	Weide	E
	Champvent	> 3 Jahre	sehr mild	533	< 70	intensiv	Weide	Gr
	Champvent	< 3 Jahre	sehr mild	535	> 70	intensiv	Mähwiese	Er
	Grandevent	< 3 Jahre	mild	562	< 70	intensiv	Mähwiese	Er
	Grandevent	> 3 Jahre	mild	656	< 70	intensiv	Weide	G
	Carrouge	> 3 Jahre	ziemlich kühl	690	> 70	intensiv	Weide	G
	Puidoux	> 3 Jahre	ziemlich kühl	708	> 70	mittelintensiv	Mähwiese	G
	Carrouge	< 3 Jahre	ziemlich kühl	725	> 70	intensiv	Mähwiese	Er
	Ballens	< 3 Jahre	ziemlich kühl	726	< 70	intensiv	Mähwiese	Gr
	St-George	> 3 Jahre	kühl	930	> 70	intensiv	Mähwiese	E
	St-George	< 3 Jahre	kühl	966	< 70	intensiv	Mähwiese	L
	Courtemelon	> 3 Jahre	mild	442	> 70	intensiv	Weide	G
	Borex	> 3 Jahre	sehr mild	488	> 70	intensiv	Weide	Gr
Borex	< 3 Jahre	sehr mild	499	> 70	intensiv	Mähwiese	Gr	
2016	Moudon	> 3 Jahre	mild	550	> 70	intensiv	Weide	G
	Moudon	< 3 Jahre	mild	550	> 70	intensiv	Weide	G
	Bière	> 3 Jahre	ziemlich kühl	691	> 70	mittelintensiv	Weide	G
	Bière	< 3 Jahre	ziemlich kühl	699	> 70	intensiv	Mähwiese	Er
	Reconvilier	> 3 Jahre	kühl	782	> 70	intensiv	Mähwiese	G
	St-George	> 3 Jahre	kühl	927	> 70	mittelintensiv	Mähwiese	Er
	St-George	< 3 Jahre	kühl	927	> 70	intensiv	Mähwiese	Er
	La Theurre	> 3 Jahre	ziemlich rau	1016	> 70	intensiv	Weide	G

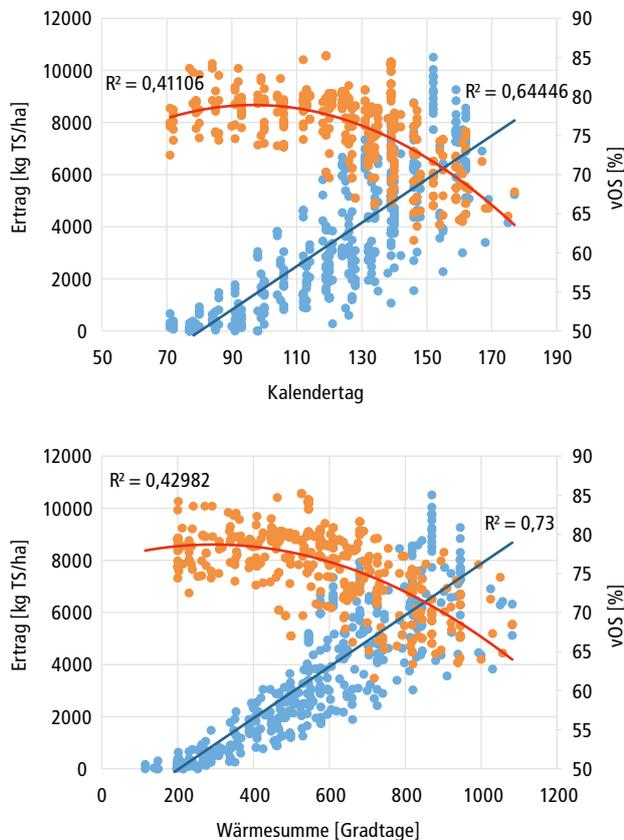


Abb. 1 | Ertrag an TS und Verdaulichkeit der OS (vOS) des ersten Aufwuchses, nach Kalendertag (links) bzw. Wärmesumme (rechts). Daten 2014 bis 2016 (n = 403).

se Feststellung gilt insbesondere für Wärmesummen bis zu 600–700 Gradtagen. Ab dieser Schwelle nehmen die Abweichungen der Punkte von der Regressionsgeraden zu. Der visuell festgelegte Vegetationsbeginn (T0) liegt im Durchschnitt beim Zeitpunkt, zu dem die Wärmesumme 200 Gradtage erreicht. Die Beziehung zwischen Ertrag und Wärmesumme wurde unter dem Gesichtspunkt verschiedener abhängiger Variablen untersucht (Tab. 2). Die Ergebnisse der Kovarianzanalysen zeigten signifikante Unterschiede bei den Variablen Bodentiefe ($p < 0,001$) und botanische Zusammensetzung ($p = 0,005$). Bei derselben Wärmesumme hatte eine Bodentiefe über 70 cm beziehungsweise ein Anteil der Gräser von über 70 % einen positiven Einfluss auf den Ertrag. Dagegen hatte das Alter der Wiese (mehr als oder weniger als drei Jahre; $p = 0,229$), die Wärmezone (mild oder kühl; $p = 0,161$) und die Intensität der Bewirtschaftung (intensiv oder mittelinintensiv; $p = 0,240$) keinen signifikanten Einfluss auf diese Beziehung.

Die Entwicklung der vOS korrelierte schwach mit der Wärmesumme. Gemäss Abbildung 1 folgte auf den Vegetationsbeginn zwischen 200 und 500 Gradtagen zuerst

eine stabile Phase mit einem anschliessenden Abfall des Nährwerts. Zwar beschrieb die quadratische Regressionskurve die Daten besser als eine lineare Regression, der Regressionskoeffizient war aber dennoch relativ niedrig ($R^2 < 0,5$). Weil die Analysen der vOS 2014–2015 nach einer anderen Methode als 2016 erfolgt waren, musste auf eine vertiefte Interpretation der Ergebnisse verzichtet werden.

Die Wärmesumme korrelierte dagegen eng mit dem Knaulgras-Äquivalent-Stadium (KAS) (Abb. 2). Das Anfangsstadium (Stadium 3) und das Stadium des vollen Rispschiebens (Stadium 4) wurden zum Beispiel bei einer durchschnittlichen Wärmesumme von 607 bzw. 756 Gradtagen erreicht. Die Kovarianzanalysen für die verschiedenen deskriptiven Variablen von Tabelle 2 ergaben jedoch keinen signifikanten Trend ($p > 0,1$ für jedes Kriterium).

Es werden folgende Referenz-Wärmesummen zur Beschreibung der Entwicklung des ersten Aufwuchses im Frühling vorgeschlagen: ab 200 Gradtagen = Vegetationsbeginn, ab 500 Gradtagen = Abfall des Nährwerts des Futters, 600 bis 750 Gradtage = Rispschieben des Knaulgrases.

Einfluss des ersten Schnitts auf die Jahresproduktion

Zur Charakterisierung der Jahresproduktion der Mähwiesen wurden bei jedem Schnitt folgende Kriterien aufgenommen: Ertrag in TS (kg TS/ha), Milchproduktionspotenzial (kg Milch/ha), berechnet mit dem Energiegehalt (NEL) und dem Proteingehalt (APDE). Für zwei

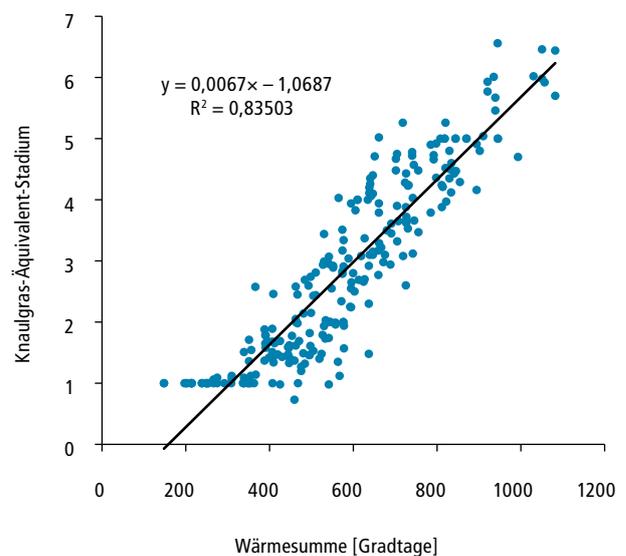


Abb. 2 | Knaulgras-Äquivalent-Stadium (KAS) des ersten Aufwuchses in Abhängigkeit der Wärmesumme. Daten 2014, 2015 und 2016 (n = 248).

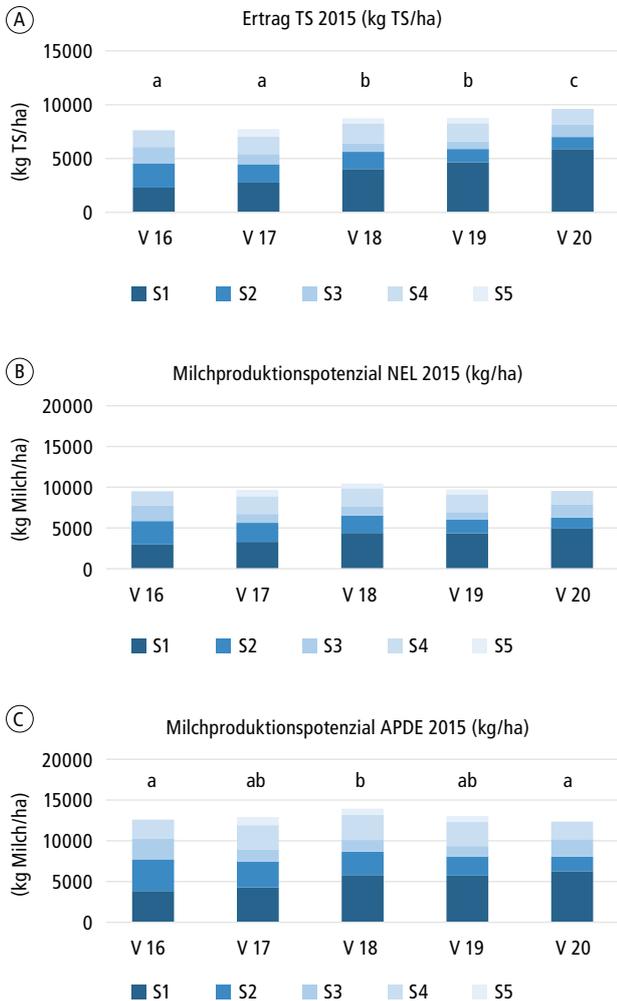


Abb. 3 | Durchschnittliche Jahresproduktion pro Hektare von Futter bzw. von Milch, berechnet nach dem Gehalt des Futters an Netto-Energie für die Milchproduktion (NEL) und an im Darm absorbierbarem Protein (APDE). Es wurden 2015 fünf Verfahren an elf Standorten getestet. Verfahren, die sich bezüglich der Jahresproduktion (Summe der einzelnen Schnitte) signifikant unterscheiden (95%-Vertrauensintervall), sind mit unterschiedlichen Buchstaben (a, b oder c) gekennzeichnet. Schnitte: S1, S2,...; Verfahren: V17, V18,...

Produktionskriterien (Ertrag und Milchproduktionspotenzial nach dem APDE-Gehalt) wurden 2015 signifikante Unterschiede festgestellt. Der Aufschub des Datums für den ersten Schnitt hatte eine Erhöhung des Ertrags an TS zur Folge (Abb. 3A). Das Milchproduktionspotenzial pro Hektare nach dem APDE-Gehalt war am höchsten, wenn der erste Schnitt neun Wochen nach Vegetationsbeginn erfolgte (Abb. 3C; Verfahren 18). Die Wärmesumme zu diesem Zeitpunkt (T9) lag zwischen 640 und 740 Gradtagen. 2016 wurde kein signifikanter Unterschied beobachtet, aber die Trends der Werte für diese beiden Varianten des ersten Schnitts deuten in dieselbe Richtung wie die Ergebnisse zum Jahr 2015.

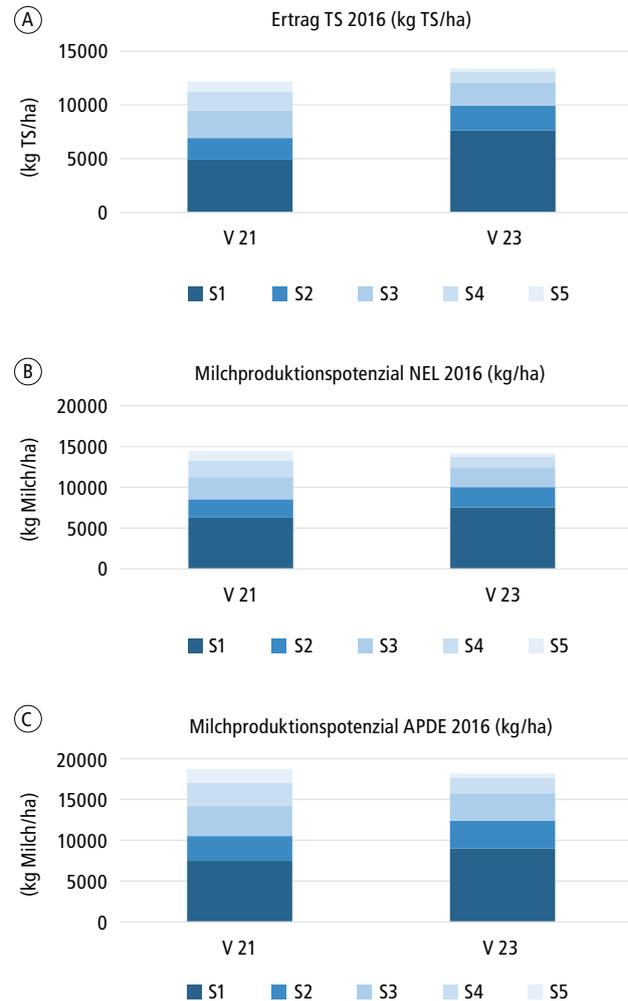


Abb. 4 | Durchschnittliche Jahresproduktion pro Hektare von Futter bzw. von Milch, berechnet nach dem Gehalt des Futters an Netto-Energie für die Milchproduktion (NEL) und an im Darm absorbierbarem Protein (APDE). Es wurden 2016 zwei Verfahren an elf Standorten getestet. Es wurden für die drei Parameter keine signifikanten Unterschiede gemessen.

Für eine Optimierung der Jahresproduktion von intensiv und mittel-intensiv genutzten Mähwiesen sollte der erste Schnitt bei einer Wärmesumme von 640 bis 740 Gradtagen erfolgen, was einem phänologischen Knäulgras-Stadium von 3,5 entspricht.

Einfluss der Ruhephase im Sommer

Abbildung 5 zeigt, dass die Verschiebung des Zeitpunkts des ersten Schnitts eine Zunahme des Ertrags an TS zur Folge hatte (Abb. 5A; Verfahren 21 und 22 vs. 23 und 24). Obwohl der Einfluss nicht statistisch signifikant war, führte eine Verlängerung der Ruhezeit vor dem dritten Schnitt tendenziell zu einer höheren Produktion am Ende

der Vegetationsperiode. Diese Messungen (Schnitte 3 bis 5) wurden während eines heissen und trockenen Zeitraums durchgeführt. Andere im Jura durchgeführten Versuche ergaben, dass der Rückgang des Ertrags an TS aufgrund der Trockenheit durch häufigere Nutzungen verstärkt wurde (Meisser *et al.* 2015). Aus diesem Grund wird folgende Empfehlung formuliert:

Im Sommer sollte bei trockenen Bedingungen auf das Mähen der Wiesen verzichtet werden. Eine Verschiebung des Zeitpunkts für den Schnitt um zwei Wochen in den Monaten Juli–August hat keine negativen Auswirkungen auf die Produktion bis Ende des Vegetationszeitraums.

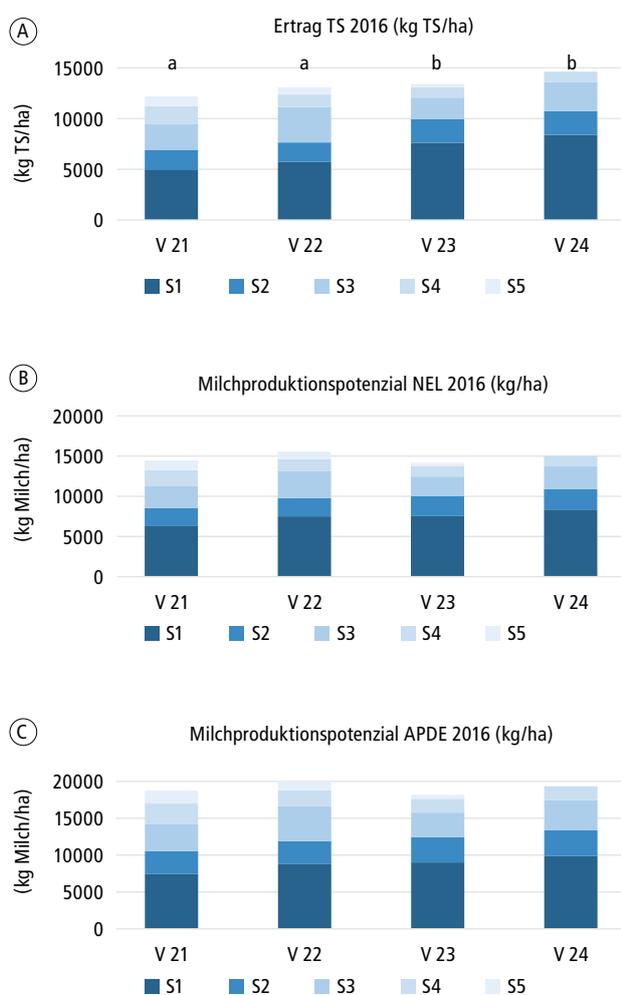


Abb. 5 | Durchschnittliche Jahresproduktion pro Hektare von Futter bzw. von Milch, berechnet nach dem Gehalt des Futters an Netto-Energie für die Milchproduktion (NEL) und an im Darm absorbierbarem Protein (APDE). Es wurden 2016 vier Verfahren an acht Standorten getestet. Es wurde kein signifikanter Unterschied der pro Jahr produzierten Milchmengen festgestellt.

Schlussfolgerungen

Obwohl die Messungen bei eher intensiv bewirtschafteten Flächen erfolgten, die für die Fütterung von Milchkühen vorgesehen waren, wiesen die Daten zum Wachstum und zur Qualität der in diesen Versuchen erfassten Wiesen beträchtliche Schwankungen auf. Die Ergebnisse bestätigen, dass sich die Praxis des Mähens auf allgemeine Regeln stützen kann, die sich in allen Situationen der untersuchten Region anwenden lassen. Im Frühling korrelieren die ab dem 1. Februar kumulierten, auf den Bereich zwischen 0 und 18 °C limitierten Temperaturen eng mit dem Ertrag an TS des ersten Schnitts. Die Werte, die den wichtigsten Wachstumsstufen der Pflanzen beim ersten Aufwuchs entsprechen, müssen allerdings noch bestätigt werden. Es wurde eine Korrelation zwischen der Wärmesumme und der phänologischen Entwicklung nachgewiesen. Dieser Zusammenhang könnte sich als nützlich erweisen für die Schätzung des Nährwerts des Futters. Im Hinblick auf eine Optimierung des jährlichen Milchproduktionspotenzials wird als Zeitpunkt für den ersten Schnitt das Rispschieben des Knaulgrases empfohlen. Die Milchproduktion, berechnet auf der Basis des Proteins im Futter, lag deutlich über der geschätzten Milchproduktion auf der Grundlage des Energiegehalts des Futters. Dies zeigt die Bedeutung, die dem Grünland bei den Überlegungen zur Stickstoffbilanz und zur Unabhängigkeit der Milchviehbetriebe von eingeführten Proteinen beizumessen ist. Schliesslich wurden die hier dargestellten Werte unter idealen Versuchsbedingungen bezüglich der Ernte und der Konditionierung gemessen. ■

Dank

Diese Studie wurde im Rahmen des Pilotprogramms «Anpassung an den Klimawandel» durchgeführt, das vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) unterstützt wird.

Riassunto**Prati a sfruttamento intensivo: quando falciarli?**

Quale sia il momento ottimale per il raccolto primaverile è una questione che divide le opinioni dei produttori: è meglio privilegiare la qualità del foraggio con lo sfalcio precoce oppure la quantità con lo sfalcio tardivo? Tra il 2014 e il 2016, nell'ambito dei progetti «Progrès-herbe» e «Preparare la produzione foraggera ai cambiamenti climatici», sono stati condotti esperimenti su prati da sfalcio per studiare la carenza di foraggio in condizioni di siccità, considerando in particolare l'influenza del momento del primo sfalcio e dell'intervallo di riposo. I risultati indicano una chiara correlazione tra la produzione di sostanza secca e la fenologia dell'erba mazzolina da un lato e la somma delle temperature primaverili dall'altro. Per caratterizzare il primo ciclo vengono proposti i seguenti parametri: a partire da 200 gradi giorno = inizio della vegetazione; a partire da 500 gradi giorno = calo del valore nutritivo dell'erba; da 600 a 750 gradi giorno = spigatura dell'erba mazzolina. Per ottimizzare la produzione annuale con cinque utilizzazioni all'anno il primo sfalcio deve avvenire mentre la somma delle temperature è compresa tra i 640 e i 740 gradi giorno, ovvero al momento della spigatura dell'erba mazzolina. In estate non conviene falciare i prati nel periodo di maggior caldo e siccità. Posticipare lo sfalcio di due settimane a luglio-agosto non si ripercuote negativamente sulla produzione di fine stagione.

Literatur

- Jeangros B. & Amaudruz M., 2005. Dix ans d'observations sur la phénologie des prairies permanentes en Suisse romande. *Revue suisse d'Agriculture* 37 (5), 201–209.
- Meisser M., Deléglise C., Mosimann E., Signarbieux C., Mills R., Schlegel P., Buttler A. & Jeangros B., 2013. Auswirkungen einer ausgeprägten Sommer-trockenperiode auf eine montane Dauerweide im Jura. *Agrarforschung Schweiz* 4 (11+12), 476-483

Summary**When must intensive grassland be mown?**

The optimum harvest date in spring is a problem that divides producers. Is it better to focus on forage quality with an early cut, or quantity with a later harvest? Trials were carried out on mown grasslands from 2014 to 2016 as part of the «Progrès-herbe» [= «Progress Grass»] and «Preparing Forage Production for Climate Change» projects. The issue of forage shortages in dry conditions was approached from the specific angle of the influence of the period of the first cut and the rest interval in the summer. Results indicate that dry-matter production and the phenology of cocksfoot are well correlated with the sum of spring temperatures. References for describing the first grassland cycle are proposed: from 200 degree-days = start of vegetation growth; from 500 degree-days = drop in the nutritional value of the grass; from 600 to 750 degree-days = heading of the cocksfoot. To optimise annual production with five cuts per year, the first cut takes place when the sum of the temperatures lies between 640 and 740 degree days, i.e. at the time of the heading of the cocksfoot. In summer, it is unwise to mow grasslands when conditions are at their hottest and driest. A two-week delay in July-August has no negative effects on end-of-season production.

Key words: meadows, mowing, DM-yield, milk production potential, temperatur sum.

- Mosimann E., Bossuyt N. & Frund D., 2017. Préparation de la production fourragère au changement climatique. *Agroscope Science* 49, 36 p.
- Schreiber K. F., Kuhn N., Hug C., Häberli R. & Schreiber C., 1977. Wärmegliederung der Schweiz. Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement, Bern, Schweiz.
- Vuffray Z., Amaudruz M., Deléglise C., Jeangros B., Mosimann E. & Meisser M., 2016. Phänologische Entwicklung von Mähwiesen – 21 Beobachtungsjahre. *Agrarforschung Schweiz* 7 (7–8), 322-329.