

Grenzen und Möglichkeiten der Weidehaltung im Berggebiet

Andreas Steinwidder^{1*}, Walter Starz¹, Johann Häusler², Andreas Klingler³, Andreas Schaumberger³ und Andreas Bohner³

Zitiervorschlag

Steinwidder A., W. Starz, J. Häusler, A. Klingler, A. Schaumberger und A. Bohner (2022): Grenzen und Möglichkeiten der Weidehaltung im Berggebiet. Internationale Weidetagung, 7. bis 8. Juni 2022 an der Freien Universität Bozen. Schriftlicher Tagungsbeitrag (ausführliche www-Version), 1–21.

1. Einleitung

Weidehaltung hat im Alpenraum eine lange Tradition und ist mitverantwortlich für die Gestaltung der mitteleuropäischen Kulturlandschaft, die wir auch im Tourismus nutzen und schätzen. Die Weidewirtschaft liefert wertvolle Produkte – Weidemilch und Weidefleisch zeichnen sich durch ihre hohe Qualität aus (Thomet et al., 2011; Sutter et al., 2013, Joubran et al., 2020). Lebensmittel aus weidebasierten Produktionssystemen weisen auch eine hohe Lebensmittel-Konvertierungseffizienz bzw. eine geringe Ackerflächen-Konkurrenz auf (Steinwidder et al., 2017a). Bei optimalem Management wirkt sich die Weide positiv auf die Fitness, Kondition, Gesundheit und Nutzungsdauer der Tiere aus (Krogmeier et al., 2015). Weidende Tiere sind ein wichtiges Bindeglied zwischen Produzenten und Konsumenten, was auch im Marketing bzw. Handel genutzt werden kann (Joubran et al., 2020). Das Weidefutter liefert für die Landwirtinnen und Landwirte das preiswerteste Grundfutter und ermöglicht damit Betriebsentwicklungen, die sich von der High-Input-Strategie abheben bzw. auch in alpinen Regionen ökonomisch konkurrenzfähig sind (Durgiai und Müller, 2004; Steinwidder et al., 2010; Gazzarin et al., 2011; Kirner, 2012; Kiefer et al. 2013, Steinberger et al., 2012). In den Richtlinien zur Biologischen Landwirtschaft ist die Weidehaltung zentral verankert (Verordnung (EU) 2018/848). Für Bio-Betriebe mit Kombinationshaltungssystemen (vorübergehende Winter-Anbindehaltung, regelmäßiger Auslauf und Sommerweide) ist ab 2022 in den Sommermonaten eine überwiegende Weidefütterung in Österreich erforderlich.

Trotz dieser Faktoren nahm ab Mitte des letzten Jahrhunderts die Bedeutung der Weidehaltung von Wiederkäuern in vielen Regionen ab. In Europa zeigt sich nach wie vor ein (leichter) Rückgang der Weidehaltung (Van den Pol-van Dasselaar et al., 2020). Der Wunsch nach hohen Einzeltierleistungen, ein verstärkter Einsatz von Ackerkulturen in der Rationsgestaltung und ein zunehmender Flächenimport über den Futtermittelzukauf, der höhere Technisierungsgrad in der Landwirtschaft, die Abnahme verfügbarer Weideflächen und die Ausweitung der Tieranzahlen je Betrieb sowie zunehmende Nutzungskonfliktsituationen (z.B. Wanderwege, große Beutegreifer) etc. sind als die wichtigsten Ursachen dafür anzuführen. Wenn man die Literatur zur Weidehaltung von Rindern in Europa verfolgt, dann ist in den letzten Jahrzehnten trotz sinkender Bedeutung eine zunehmende Weide-Professionalisierung bzw. -Modernisierung auf den verbleibenden Weidebetrieben zu beobachten. Dieser Umstand dürfte unter anderem auf vermehrte

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

² HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Nutztierwissenschaften, Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

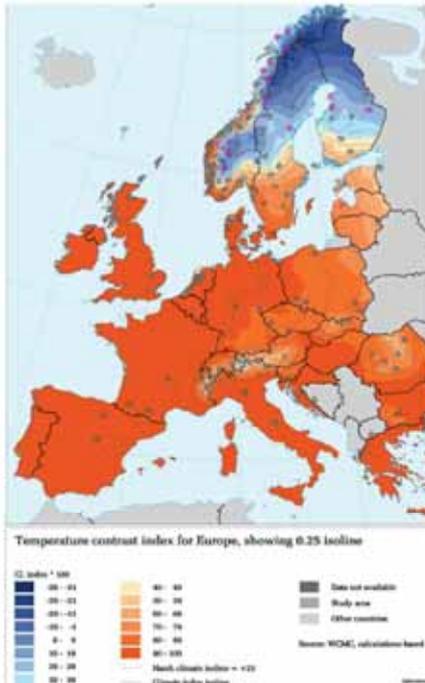
³ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Pflanzenbau und Kulturlandschaft, Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: Priv.-Doz. Dr. Andreas Steinwidder, email: andreas.steinwidder@raumberg-gumpenstein.at

Berggebiete Europas nach UNEP-WCMC 2000



Temperatur-Kontrastindex



Seehöhe in den Bergregionen

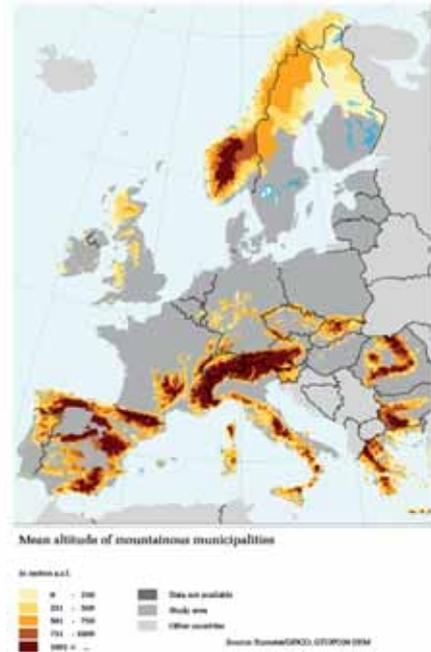


Abbildung 1: Berggebiete in Europa sowie Temperatur-Kontrastindex und Seehöhe (nach Gløersen et al., 2004)

Seehöhen Standartabweichung



Anteil an Ackerflächen



höchste monatliche Durchschnittstemperatur



Abbildung 2: Kleinräumige Seehöhenunterschiede, Ackerflächenanteil und höchste monatliche Durchschnittstemperaturen in den Berggebieten Europas (nach Gløersen et al., 2004)

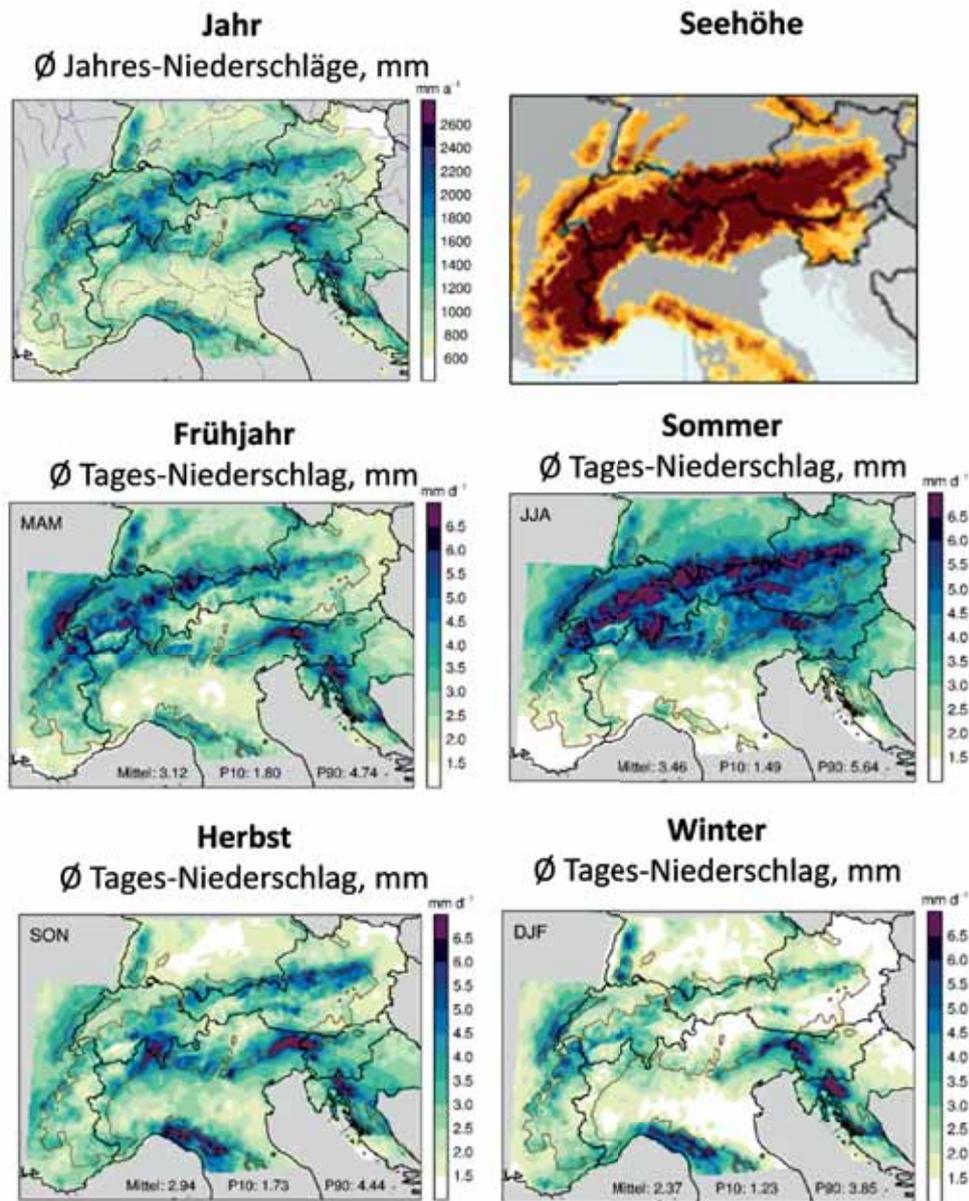


Abbildung 3: Mittlere Jahres-Niederschläge und mittlere Tages-Niederschläge der vier Jahreszeiten (Periode 1979 bis 2008; nach Ritter, 2017) sowie Seehöhe im Alpenraum (nach Gløersen et al., 2004)

Forschungs- und Beratungsaktivitäten, Förderungen, spezielle Agrar-Umweltprogramme sowie besondere Vermarktungsschienen für Weideprodukte zurückzuführen sein.

Der vorliegende Beitrag bezieht sich vorwiegend auf Aspekte zur Weidehaltung im Berggebiet. Dabei ist zu beachten, dass viele Länder eine eigene Berggebiets-Definition haben, die sie beispielsweise auch im europäischen Kontext (Regionalentwicklungsprogramme, Förderungen etc.) verwenden. Ungeachtet der jeweils angewendeten Kriterien, handelt es sich bei Berggebieten normalerweise um Regionen, deren wirtschaftliche Entwicklung durch Klima und Topografie benachteiligt ist. Das UNEP World Conservation Monitoring Centre stuft Berggebiete wie folgt ein: 1) Gebiete in den skandinavischen Ländern mit Temperaturen, die denen der höchstgelegenen Teile der Alpen entsprechen oder darunterliegen; 2) Nicht gebirgige Gebiete, die Teil eines Gebirgszugs sind; 3) Gemeinden, deren Gebiet zu 50 % als gebirgig bezeichnet werden kann; 4) Nicht enthalten sind: isolierte Berggebiete mit weniger als 5 km² Fläche.

Eine 2004 für die Europäische Kommission durchgeführte Studie von Gløersen et al. (2004) zeigt, dass in der Europäischen Union, in Norwegen und in der Schweiz, Gemeinden

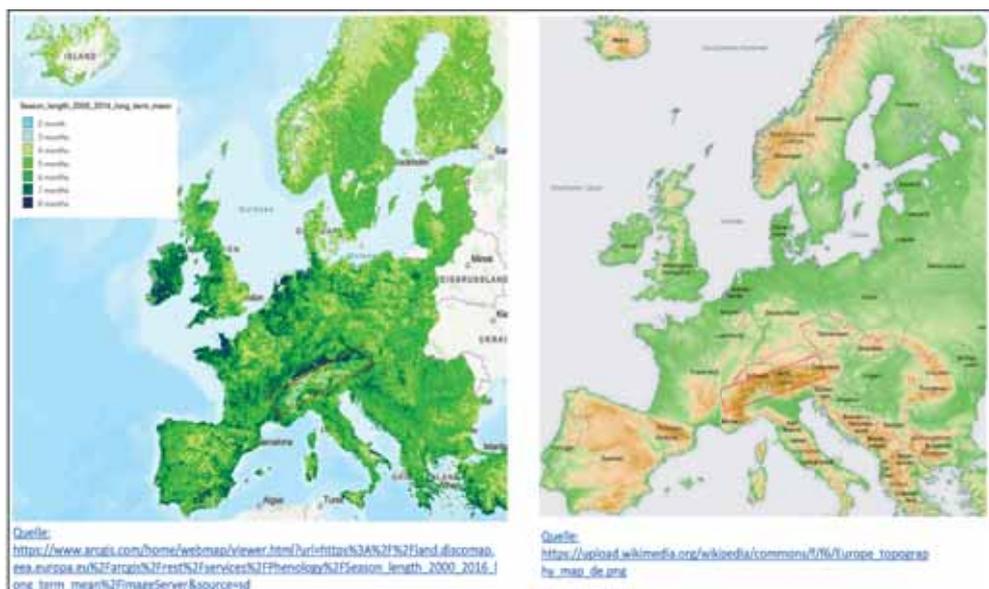
in Berggebieten eine Fläche von 1,9 Mio. km² umspannen (Abbildung 1). Dies entspricht etwa 40,6 % der gesamten Landmasse in dieser Region. In der von der Studie erfassten Länder leben 94,3 Mio. Menschen, das entspricht 19,1 % der Gesamtbevölkerung.

Die Berglandwirtschaft gilt als wichtiger Baustein für das Leben in den Alpen: sie sichert ein Einkommen, liefert Lebensmittel, erfüllt zahlreiche ökologische Funktionen, gestaltet die alpine Landschaft, bewahrt Traditionen und Wissen und ist für andere Wirtschaftszweige wie den Tourismus sehr bedeutend. Auf dieser Basis positioniert sich die Berglandwirtschaft am Markt überwiegend im Qualitätssegment und wird gesellschaftlich über spezielle Förderprogramme unterstützt. Das Berggebiet zeichnet sich durch eine entsprechende Seehöhe, starke kleinräumige Temperatur-, Niederschlags- und Höhenunterschiede sowie hoher Anteile an Dauergrünlandflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus (Abbildungen 1 bis 3). In der Grünland- und Weidenutzung führen die heterogenen klimatischen und topografischen Bedingungen auf Regions-, Betriebs- und Schlagebene zu einer hohen Vielfalt aber auch zu zahlreichen kleinräumig zu lösenden Herausforderungen.

2. Witterung, Klima und Pflanzenbestände

Die Entwicklung von Pflanzen hängt in hohem Maß von der Versorgung mit Wasser (Niederschläge, Bodenfeuchte etc.), Nährstoffen und den Temperaturverhältnissen (Luft und Boden) ab. Neben der Bewirtschaftung (Düngung, Nutzung, Pflanzenbestand) hat die Witterung einen entscheidenden Einfluss auf das Wachstum und den Ertrag von Grünlandkulturen. Temperaturen und die zeitliche Verteilung von Niederschlägen bestimmen im Wesentlichen die Entwicklungsgeschwindigkeit, also die Dauer einzelner phänologischer Phasen und in weiterer Folge die Abfolge von Nutzungszeitpunkten im Vegetationsverlauf (Schaumberger et al., 2019). Die mögliche Nutzungsintensität ist wiederum vom langfristigen Standortfaktor Klima und Boden abhängig, differenziert in Gunstlagen mit ausreichenden Niederschlägen und höheren Temperaturen sowie extensiv bewirtschaftete Regionen, meist in höheren Lagen des Berggebietes. Bei zunehmender Seehöhe und den damit verbundenen abnehmenden Temperaturen, verkürzt sich nicht nur die Dauer der Vegetationsperiode, sondern es verschlechtern sich auch die Wachstumsbedingungen, sodass die Ertragsfähigkeit abnimmt (Schaumberger et al., 2019). Mit zunehmender Seehöhe ist mit einem Rückgang der Temperatur zu rechnen, wobei speziell im Berggebiet die Geländeform, Exposition und auch die kleinklimatischen

Abbildung 4: Dauer der Vegetationsperiode in europäischen Regionen (European Environment Agency, 2021)



Bedingungen eine wichtige Rolle spielen. Der mittlere Höhengradient für die Monatsmitteltemperaturen beträgt im Mittel $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ je 100 m Seehöhe (Schaumberger, 2011). Wie Abbildung 4 zeigt, erstreckt sich die Vegetationsperiode im Berggebiet über etwa 4–6 Monate. In Almregionen kann sie kürzer und in Gunstlagen auch etwas länger sein (3–7 Monate). Zwischen der über die Lufttemperatur berechneten Vegetationsdauer und der Weidedauer an einem bestimmten Standort besteht ein Zusammenhang, wobei jedoch die Weidedauer üblicherweise etwa 10-20 % kürzer als die Vegetationsperiode ist (Ausnahme: Trockengebiete mit Weideunterbrechungen in den Sommermonaten).

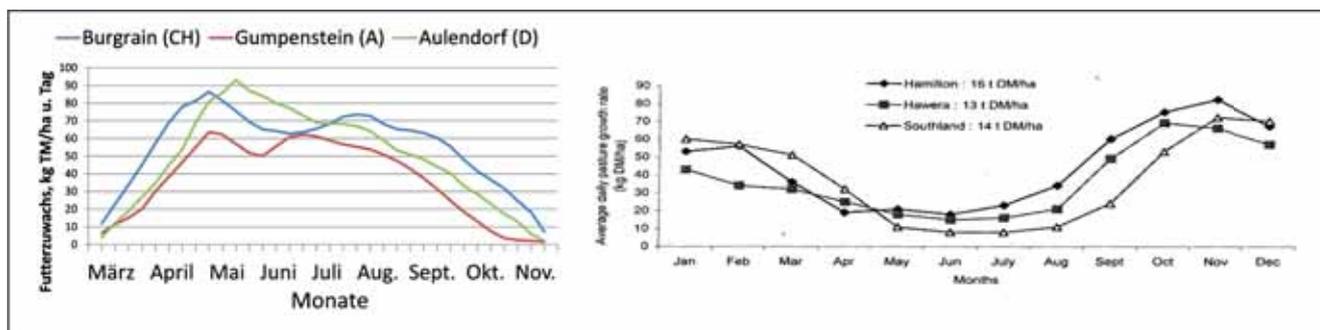


Abbildung 5: Futterzuwachskurven (kg Trockenmassezuwachs je ha und Tag) dreier Standorte in Europa (rechts: Deutschland, Schweiz und Österreich; nach Thomet et al., 2011) im Vergleich zu drei Standorten in Neuseeland (links; Holmes, 2002)

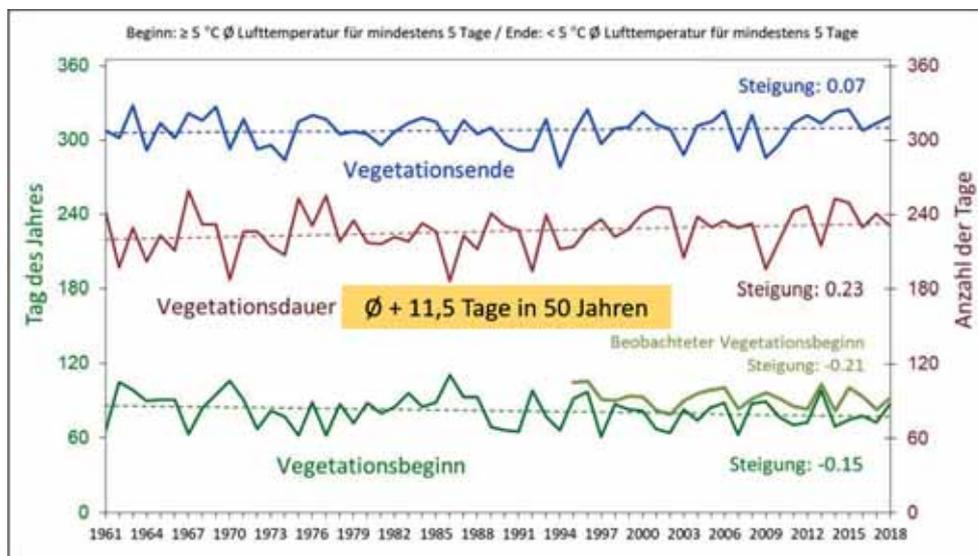
In Abbildung 5 sind Futterzuwachskurven dreier europäischer Standorte beispielhaft jenen von drei Standorten in Neuseeland gegenübergestellt. Sowohl der Beginn als auch das Ende der Vegetationsperiode (üblicherweise jene Zeit, in der für den Beginn die Tagesmitteltemperatur über zumindest 3-5 Tage $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ überschreitet und beim Vegetationsende unterschreitet) wird von den Klima- bzw. Witterungsbedingungen beeinflusst. Die mittleren Tagestemperaturen der drei neuseeländischen Standorte lagen auch in den Wintermonaten (Juni, Juli, August) über $5\text{ }^{\circ}\text{C}$, sodass auch in dieser Jahreszeit ein Futterzuwachs (etwa 10 kg TM/ha und Tag) gegeben war. Bei kühleren Winter-Witterungsbedingungen wird demgegenüber das Pflanzenwachstum eingestellt. Daher setzt im Berggebiet das Graswachstum deutlich später ein und endet im Herbst früher als in vergleichbaren europäischen Weidegunstlagen (z. B. Irland). Im Berggebiet muss mit zumindest 5- bis 8-monatigen „Winter-Haltungs- und Fütterungsbedingungen“ gerechnet werden. In Bergregionen wird teilweise auch bewusst eine saisonale Rinderhaltung (geblockte Abkalbungen) umgesetzt, wobei in Almregionen oft eine gezielte Herbstabkalbung in der Milchviehhaltung bevorzugt wird.

Klimaveränderungen

Die bisherig aufgetretenen Klimaveränderungen beeinflussten auch die Wachstumsbedingungen. Beispielsweise zeigen Auswertungen zur thermischen Vegetationsperiode eine Zunahme der Vegetationsdauer am Standort Gumpenstein von 11,5 Tagen in den letzten 50 Jahren (Abbildung 6). In naher Zukunft dürfte sich die Vegetationsperiode in Österreich im Vergleich zur Referenzperiode 1971-2000 weiter ausdehnen. Selbst wenn die Bemühungen, die Emissionen deutlich einzuschränken (RCP 4,5), greifen, wird eine Ausdehnung der Vegetationsperiode im österreichischen Durchschnitt bis 2100 um mehr als 32 Tage prognostiziert (Schaumberger et al., 2019). Klimaveränderungen zeigen sich in erster Linie in der Zunahme der mittleren Temperaturen und der CO_2 -Konzentration. Dies kann zu höheren Grünlanderträgen führen, sofern die Region Region ausreichend mit Wasser versorgt ist und die Energieversorgung limitierend wirkt. In den Klimaszenarien sind Aussagen zur Veränderung von Niederschlägen mit großen Unsicherheiten behaftet, sodass regionsspezifische Vorhersagen zukünftiger Ertragspotenziale kaum möglich sind. Es gilt allerdings als gesichert, dass die Schwankungsbreiten in einem zukünftigen Klima

zunehmen und Extremereignisse wie beispielsweise Trockenheit und Dürre öfter und intensiver auftreten werden. Die Erträge im Grünland werden dadurch noch stärkeren jährlichen Schwankungen, die von überdurchschnittlichen Erträgen bis hin zu Ertragsausfällen reichen, unterworfen sein (Schaumberger et al., 2019).

Abbildung 6: Veränderungen der thermischen Vegetationsperiode am Standort Gumpenstein (Schaumberger et al., 2019)



Es wird davon ausgegangen, dass Klimaveränderungen auch zu Anpassungen im Pflanzenbestand führen werden. Wenn Gräser zurückgehen, werden deren Lücken hauptsächlich von Kräutern geschlossen, aber auch der Anteil an Leguminosen steigt. Pflanzenbestandsparameter wie Wuchshöhe und Blattfläche dürften sich gegenläufig verändern. Während die Wuchshöhe unter geänderten Klimabedingungen abnimmt, erhöht sich die Blattfläche, die Bestände werden dann tendenziell niedriger, aber blattreicher (Schaumberger et al., 2019).

2.1 Klimatische Bedingungen und Weidenutzung

Rauere Klimabedingungen verkürzen die mögliche jährliche Weideperiodendauer und begrenzen in der Weidezeit auch den möglichen Tierbesatz. Die Angaben zu Futterkosten für Grund- und Kraftfutterkomponenten variieren je nach Betriebssituation, Rahmenbedingungen und Berechnungsverfahren deutlich. Unabhängig davon zeigt sich in praktisch allen Arbeiten, dass Weidefutter je Energieeinheit zu den preiswertesten Futtermitteln zählt bzw. überhaupt das preiswerteste Rinderfutter ist. Im Vergleich zu Grassilage liegen die Vollkosten (je Energieeinheit im Futter) von Weidefutter um 25–65 % tiefer. Im Berggebiet können diese Vorteile, auf Grund der kurzen Vegetationsperiode, nur in eingeschränktem Ausmaß genutzt werden (Steinwidder et al., 2010). Darüber hinaus sind in den Bergregionen zumeist auch die Stallplatzkosten pro Tier (kleinere Einheiten und wegen eines rauerer Klimas, nachteiligem Gelände sowie der Kombination mit Tourismus und der damit verbundenen Bedeutung des „Hofbildes“ etc., teurerer, meist geschlossener Gebäude) erhöht. Aus diesen Gründen erhöhen sich oft auch der Produktions-, Futter- und Arbeitsaufwand. Im Gegensatz zu klassischen Weideregionen können im Berggebiet Low-Input Weidestrategien mit sehr geringen Einzeltierleistungen (unter etwa 5.000 kg/Kuh), bedingt durch die Kostensituation ökonomisch oft nicht nachhaltig umgesetzt werden. Auf Grund der verkürzten Vegetationsperiode und ungünstigen Kostensituation kann in der Vollweide-Milchviehhaltung, im Gegensatz zu Weide-Gunstregionen, eine Herbst-Winterabkalbung sinnvoller als eine Frühjahrsabkalbung sein (Steinwidder et al., 2011; Steinberger et al., 2012;). Darüber hinaus bedarf es auch entsprechend hochpreisiger Produkt-Vermarktungswege und öffentlicher Unterstützungen (Förderungen Berglandwirtschaft, Bio-Landwirtschaft etc.), um die Bewirtschaftung überhaupt aufrechtzuerhalten.

3. Pflanzengesellschaften und Futterqualität

Die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes bildet die Grundlage des Ertrages und der Futterqualität. Auf Grund der heterogenen Umweltbedingungen dominieren im Grünland-Berggebiet Dauergrünlandbestände mit sehr vielfältigen Pflanzenartenzusammensetzungen (Abbildung 7) und Pflanzengesellschaften (Pötsch et al., 2005). Jede Pflanzengesellschaft zeigt wiederum ein charakteristisches Ertragspotenzial (Tabelle 1) und spezifische Futterqualitäten (Bohner und Sobotik, 2000; Resch et al., 2022). Besonders bei Dauergrünlandbeständen ist zu berücksichtigen, dass sich die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes auf die Nutzung abstimmt bzw. dass Nutzungsänderungen massiv in das bestehende Gleichgewicht eines Dauergrünlandbestandes eingreifen. Sowohl eine Nutzungsintensivierung als auch eine Extensivierung bzw. Flächenstilllegung können zu einer floristischen Artenverarmung, zu einer Abnahme von Rote-Listen-Arten, zu einer Uniformierung der Phytozönose und einem Attraktivitätsverlust der Kulturlandschaft führen (Bohner, 2003; Bohner und Starlinger, 2016).

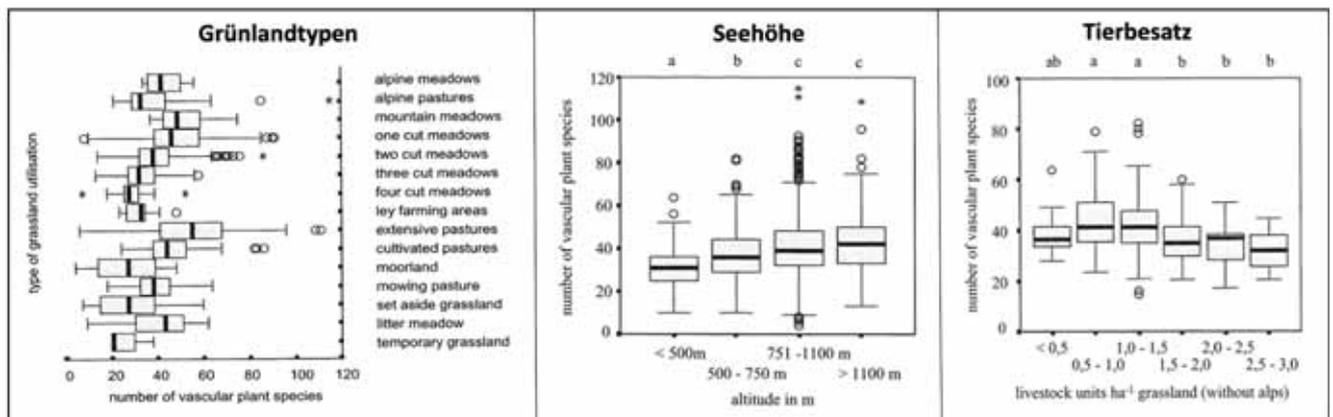


Abbildung 7: Pflanzenbestandsvielfalt im Berggebiet und Auswirkungen verschiedener Faktoren auf die Bestandeszusammensetzung (Pötsch et al., 2005)

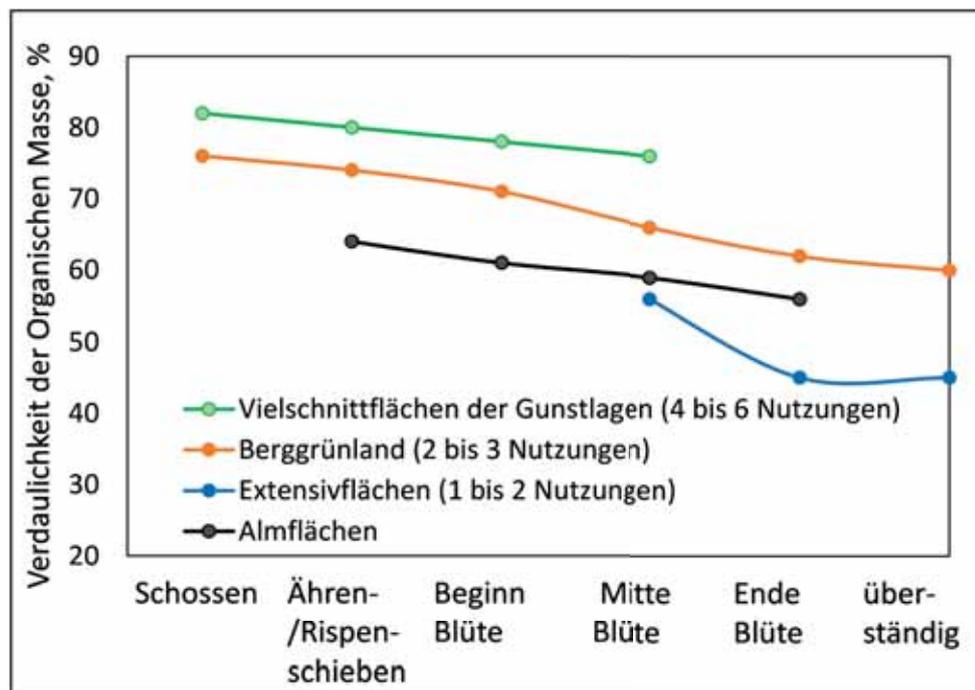


Abbildung 8: Verdaulichkeit der organischen Masse beim ersten Aufwuchs von österreichischen Grünlandfütterproben (Grünfütter) in Abhängigkeit von Nutzung und Pflanzenbestand bei unterschiedlichen Vegetationsstadien (Buchgraber und Resch, 1997)

Tabelle 1: Mittlere Nutzungshäufigkeiten, TM-Erträge, Energiedichten und Energie-Erträge in Abhängigkeit der Art der Grundfütterung und der Bodenklimazahl (Resch et al., 2022)

Bodenklimazahl (BKZ)*	Einheit	BKZ-Klasse	BKZ-Klasse	BKZ-Klasse	BKZ-Klasse	BKZ-Klasse
		1 90 (> 80)	2 70 (61-80)	3 50 (41-60)	4 30 (20-40)	5 10 (< 20)
Anzahl Ernteaufwüchse pro Jahr						
Feldfutter-Silage	Anzahl	5	4,5	4	3,5	3
Dauerwiese Eingrasen	Anzahl	4,5	4	3,5	3	2,5
Dauerwiese Silage	Anzahl	4,5	4	3,5	3	2,5
Dauerwiese Heu	Anzahl	4	3,5	3,1	2,7	2,3
Dauerweide	Anzahl	5	4,5	4	3,5	3
Trockenmasse-Bruttobeträge						
Silomais	dt/ha	236,7	203,4	170,2	136,9	(103,7)
Feldfutter	dt/ha	124,8	11,5	98,4	85,0	71,8
Dauerwiesen/-weiden	dt/ha	105,3	93,6	82,5	70,5	59,1
Trockenmasse-Bruttobeträge						
Silomais	dt/ha	213,0	183,1	153,2	123,2	(93,3)
Feldfutter Silage	dt/ha	99,8	89,2	78,7	68,0	57,4
Dauerwiese Eingrasen	dt/ha	102,1	90,8	80,0	68,4	57,3
Dauerwiese Silage	dt/ha	84,2	74,9	66,0	56,4	47,3
Dauerwiese Heu	dt/ha	79,0	70,2	61,9	52,9	44,3
Dauerweide	dt/ha	89,5	79,6	70,1	59,9	50,2
Energiekonzentration Nettoenergie-Laktation (NEL)						
Silomais	MJ NEL/kg TM	6,75	6,62	6,50	6,38	(6,25)
Feldfutter Silage	MJ NEL/kg TM	6,30	6,22	6,13	6,07	6,00
Dauerwiese Eingrasen	MJ NEL/kg TM	6,20	6,15	6,10	6,03	5,95
Dauerwiese Silage	MJ NEL/kg TM	6,10	6,07	6,00	5,92	5,83
Dauerwiese Heu	MJ NEL/kg TM	5,60	5,55	5,50	5,45	5,40
Dauerweide	MJ NEL/kg TM	6,30	6,25	6,20	6,15	6,10
Netto-Energieerträge						
Silomais	GJ NEL/ha	143,8	121,2	99,6	78,6	(58,3)
Feldfutter Silage	GJ NEL/ha	62,9	55,5	48,3	41,3	34,5
Dauerwiese Eingrasen	GJ NEL/ha	63,3	55,8	48,8	41,2	34,1
Dauerwiese Silage	GJ NEL/ha	51,4	45,5	39,6	33,4	27,6
Dauerwiese Heu	GJ NEL/ha	44,2	39,0	34,0	28,8	23,9
Dauerweide	GJ NEL/ha	56,4	49,7	43,5	36,9	30,6

* Bodenklimazahl: Zahl in fett Schrift = Mittelwert, Werte in Klammer = BKZ-Bereich von bis

Das Grünlandfutter im Alpenraum bildet im Futterwert (Inhaltsstoffe, Mengen- und Spurenelemente, Verdaulichkeit, Energiegehalt, Schmackhaftigkeit etc.) ein sehr breites Spektrum ab. Grünfutterprobenergebnisse (Abbildung 8) von „Vielschnitt-Gunstlagenflächen“ liegen in der Verdaulichkeit der organischen Masse deutlich über jenen aus den weniger häufig genutzten Berggrünland- bzw. Almflächen (Buchgraber und Resch, 1997). In den heterogen zusammengesetzten Dauergrünlandbeständen des Berggebiets sind auch weniger verdauliche Pflanzenarten vertreten. Darüber hinaus müssen beim Nutzungszeitpunkt heterogener Bestände Kompromisse eingegangen werden, da sich

die Vegetationsstadien der unterschiedlichen Pflanzenarten zum jeweiligen Zeitpunkt unterscheiden. Es kann daher festgestellt werden, dass die Grünlandfutterbestände des Berggebiets andere (zumeist niedrigere) und variabelere Futterqualitäten, als beispielsweise stark raygrasbetonte Bestände der mittleren Lagen Deutschlands, Hollands, Dänemarks sowie der Gunstlagen der Schweiz und Österreichs, liefern.

3.1 Pflanzengesellschaften, Futterqualitäten und Weidenutzung

Die vielfältiger zusammengesetzten Pflanzenbestände stellen auch die Weidehaltung vor besondere Herausforderungen.

Mit zunehmender Heterogenität der Futterqualitäten und Pflanzenarten in einem Weidebestand (Feldstück) nimmt die Futterselektion durch die Tiere zu. Dies erschwert, insbesondere in Standweidesystemen (extensive Standweiden und auch Kurzrasenweide), die Weideführung und auch die auf der Fläche angestrebte gleichmäßige Verteilung der Tiere, verbunden mit einer gleichmäßigen Weidefutteraufnahme und einer optimalen Verteilung der Ausscheidungen (Düngung über Kot und Harn).

Mit zunehmender Höhenlage und Diversität der Pflanzenbestände ist im Durchschnitt über die Vegetationsperiode mit einer Abnahme der Energie- und Rohproteingehalte im Weidefutter zu rechnen. Dies begrenzt in höheren Lagen die tierischen Leistungen aus dem Weidefutter, weniger zu Weidebeginn jedoch im weiteren Verlauf der Weideperiode (nach der Sommersonnenwende bzw. Sommer bis Herbst).

Teilweise fehlen in den Dauergrünlandbeständen des Berggebietes intensiv nutzbare Weidearten, weil sie sich unter rauen Klimabedingungen (z.B. Raygras bei lang andauernder Schneedecke) nicht halten können. Auf Grund der oft begrenzten maschinellen Bearbeitbarkeit ist auch die Etablierung von züchterisch bearbeiteten, modernen Pflanzenarten bzw. -sorten im Grünland schwierig und Pflege- und Düngungsmaßnahmen sind meist aufwändiger umzusetzen.

Unter extensiven Weidebedingungen (z.B. Almbereich) muss der erhöhte Zeitbedarf der Tiere für den Weidegang, die Futtersuche und auch die Futterselektion berücksichtigt werden. Darunter können die Grasezeit pro Tag, die Bissfrequenz, die Fressbissen-Anzahl pro Tag, die Futtermenge pro Bissen und damit die TM-Aufnahme sowie das Ausruhverhalten leiden. Dies ist speziell bei hochleistenden Tieren zu berücksichtigen.

Auf Dauerweideflächen leiden bei Weideverfahren mit kurzen Weideruhezeiten jene Pflanzenarten, welche eine lange „Pay-Back Zeit“ haben (z.B. hoch aufwachsende Grasarten mit horstförmigem Wuchs und Kräuter). In den biodiversen Bergweiden sind diese Arten aber immer vorzufinden und kommen bei Verkürzungen der Weideruhezeiten stark unter Druck. Demgegenüber kann eine Reduktion des Tierbesatzes zu einer Zunahme unerwünschter Pflanzenarten und einer Verbuschung und Verwaldung der Flächen und damit zu einem Biodiversitätsverlust führen, wobei die Geschwindigkeit vom Standort abhängt (Bohner et al., 2012; Bohner und Starlinger, 2016). Die Kunst der Weideführung liegt darin, dass weder Über- noch Unterbeweidung vorkommen und die Bereitstellung neuer Weideflächen dem natürlichen Nachlassen des Futterzuwachses und des Futterwerts angepasst wird.

Oft unterscheiden sich die Pflanzenbestände zwischen Feldstücken deutlich, auch wenn diese räumlich nahe beieinander liegen. Weidewechsel führen daher zu Futterqualitätsschwankungen, was sich bei höherleistenden Tieren negativ auswirken kann.

In der Kalbinnenaufzucht können sich jedoch, im Gegensatz zur reinen Stallhaltung bzw. intensiven Weidehaltung, die wechselnden Futterqualitäten („Reizfütterung“) der extensiven Weiden durch die Nutzung des kompensatorischen Wachstums, dem verringerten Verfettungsrisiko und die erhöhte Bewegungsaktivität positiv auf die späteren Lebensleistungen der Kühe auswirken (Losand et al., 2007; Trilk und Münch, 2009; Steinwidder und Starz, 2015; Krogmeier et al., 2015).

Pflanzenzüchtung, Forschung und Beratung stehen auf Grund der vielfältigen Besonderheiten

der Berggrünlandwirtschaft vor besonderen Herausforderungen. Produkte, Verfahren und Ergebnisse aus Talregionen sind nur bedingt übertragbar und in Bergregionen oft nicht vorhanden.

4. Topografische Vielfalt der Grünlandflächen

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, weist das Berggebiet in kleinregionalen Bereichen eine sehr große Standardabweichung der Seehöhe auf. Die vielfältig und oft stark geneigten Flächenstrukturen unterscheiden sich daher in Exposition und kleinklimatischen Bedingungen. Dies wiederum beeinflusst, wie oben bereits beschrieben, den Pflanzenbestand, den Futterzuwachsverlauf, das Ertragspotenzial (Abbildung 9), aber auch die Bewirtschaftungsmöglichkeiten, den Arbeitszeitbedarf je Flächeneinheit und auch die Schlagkraft in der Bewirtschaftung. Auch innerhalb eines Feldstücks zeigt sich diesbezüglich oft eine beachtliche Heterogenität. In Abbildung 10 sind dazu beispielhaft potenzielle Produktivitätsdaten von vier Feldstücken im Berggebiet (Erlsberg, Irdning-Donnersbachtal in Österreich) nach Essl et al. (2021) dargestellt. Diese Produktivitätsdaten wurden aus mehrjährigen LAI-Zeitreihen aus Satellitenaufnahmen (Sentinel-2 LAI-Daten der Jahre 2017-2020) errechnet. Je heller die Flächenbereiche eingefärbt sind, umso ertragsstärker und je dunkler umso ertragsärmer sind die jeweiligen Flächenbereiche (Klingler, 2022) einzustufen. Auch langjährige Ertragsmessungen zeigen mit einer Bandbreite von 4.500 bis 7.500 kg TM-Ertrag je Hektar eine große Streuung innerhalb solcher benachteiligten Gebiete auf.

Auf Bergbetrieben stoßen Betriebsvergrößerungen auch aus arbeitstechnischen Gründen früher an Grenzen als im Tal. Wie bereits ausgeführt, würde eine effiziente Flächennutzung eine an das jeweilige Feldstück bestmöglich angepasste Nutzung erfordern, was bei größeren Betriebsstrukturen zunehmend schwieriger umsetzbar wird. Für die maschinelle Bewirtschaftung von Steilflächen, mit Hangneigungen über etwa 45 % sind Spezialgeräte (wie Transporter und Zweifachsmäher) erforderlich. Diese sind (bei Eigenmechanisierung) für Kleinbetriebe zunehmend unfinanzierbar, gleichzeitig gibt es in den Regionen immer weniger Betriebe, die diese Arbeiten überbetrieblich (Maschinenring) übernehmen. Obwohl es spezielle Förderprogramme für diese benachteiligten Betriebe gibt (z.B. Bergbauernförderung; Bewirtschaftung von Bergmähwiesen etc.), ist die Aufrechterhaltung der Bewirtschaftung oft auf den (noch vorhandenen) hohen Idealismus der Bergbauernfamilien zurückzuführen.

4.1 Pflanzengesellschaften, Futterqualitäten und Weidenutzung

Für schwere Tiere (z. B. Kühe) sind je nach Gewicht, Boden und Pflanzenbestand Hangneigungen bis maximal 30 - 40 % und für Jungrinder bis max. 50 - 60 % zur Beweidung gut geeignet. Kritisch ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass in den letzten Jahrzehnten auch im Berggebiet nicht nur die Leistung in der Milchviehhaltung gesteigert wurde, sondern im Mittel auch der Rahmen und das Gewicht der Tiere zunahm (siehe dazu unten). Bei Hangneigungen über 30 - 40 % kann es bei Dauerweidesystemen zu „Gang-Bildungen“ auf den Weideflächen quer zur Hangneigung kommen. Wie sich diese – bei entsprechendem Pflanzenbestand – auf die Ertragssituation auswirken, wäre in Versuchen noch zu prüfen. Möglicherweise schneiden diese Systeme nicht schlechter als geneigte Vergleichsflächen ab, sofern kein offener Boden und keine Erosionen vorliegen. Auf geneigten Flächen kann, bei quer zur Hangneigung verlaufenden Weidekoppeln und gezielter Weideführung (Ruhezeiten, Beweidung kritischer Bereiche nur bei optimaler Witterung etc.) die Gang-Bildung reduziert werden. Ein ruhiges Weideverhalten, welches auch durch das Weidemanagement beeinflusst wird, verringert bei Steilflächen das Auftreten von Trittschäden. Speziell unter feuchten Bedingungen ist das Weidemanagement in Hanglagen besonders wichtig.

Ein an wertvollen Weidegräsern dichter Bestand spielt hinsichtlich Trittfestigkeit eine wesentliche Rolle. Dazu zählen unter extensiven Bedingungen neben den üblichen

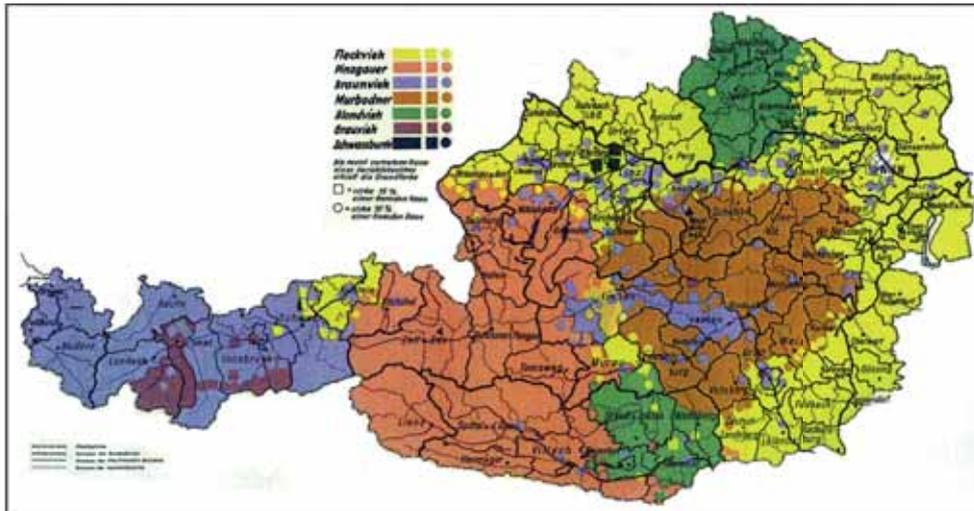


Abbildung 11: Rinderrassenverteilung 1954

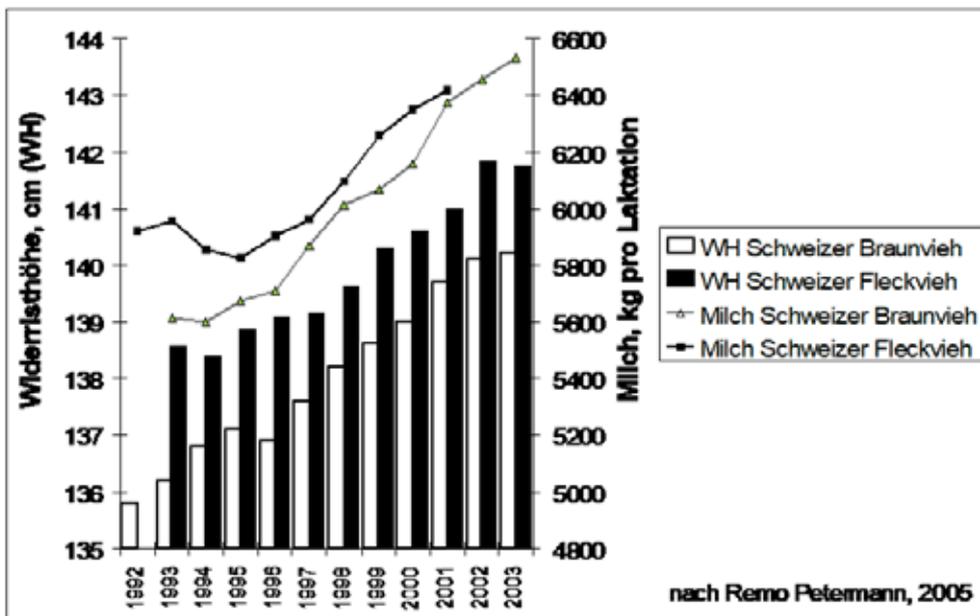


Abbildung 12: Veränderungen der Tiergröße und Milchleistung von Schweizer Milchrassen (nach Petermann, 2005)

trittbeständigen Weidearten (Wiesenrispe, Englisches Raygras) auch Rotschwengel, Kammgras oder Rotstraußgras und die tiefer wurzelnden Arten wie Wiesenlischgras oder Wiesenschwengel.

Uneinheitliche Flächenstrukturen und Pflanzenbestände beeinflussen auch das Weide-, Liege- und Ausscheidungsverhalten von Rindern. Mit steigender Heterogenität des Pflanzenbestandes nimmt, speziell bei Standweidesystemen, das Selektionsverhalten der Tiere zu. Mit Hilfe von Koppel- und Portionsweidesystemen können sowohl die Weidezeiten (Begrenzung auf tatsächliche aktive Weidestunden) als auch die zu beweidenden Feldstückbereiche gezielt und besser gesteuert werden als bei Standweidesystemen. Dies gilt auch für die Zusatzdüngung, bei welcher der in den Feldstückbereichen unterschiedliche Düngeranfall (Kot und Harn) unbedingt berücksichtigt werden muss.

Mit zunehmender Bewegungs- und Fressaktivität nimmt auch der Energiebedarf der Tiere zu. Es wird angenommen, dass bei flachem Weidegelände der Erhaltungsbedarf von Tieren im Vergleich zur Stallhaltung um bis zu 20 % und im hügeligen Gelände um bis zu 50 % erhöht ist (NRC, 2001). Dieser erhöhte Nährstoffbedarf müsste wiederum über eine höhere Futterraufnahme (zusätzlicher Flächenbedarf bzw. höhere Aufwuchs-

höhe) kompensiert werden.

Im steilen Gelände erhöht sich auch der Zeitbedarf für das Weidemanagement (Zäunen, Wasserversorgung, Tiereintrieb etc.). Auch Triebwege (z.B. sind evtl. Stufen notwendig) sowie Wasserversorgungseinrichtungen sind schwerer anzulegen und die Rinder benötigen aus Tierwohlgründen flache Liegebereiche zum Ausruhen. Bei unbeobachteten Weidegeburten (z.B. Mutterkuhhaltung) kann es im steilen Gelände zu verspäteter Kolostralmilchaufnahme oder sogar zu Kälberverlusten (z.B. Abrutschen aus Umzäunungen bei Hanglagen) kommen.

In Almregionen werden oft große Flächen beweidet, teilweise fehlen auch entsprechende Zäune (z.B. Gipfelbereich). Der Tierbesatz ist auf den meisten Almen rückläufig und die Anzahl der Almen nimmt ab. Qualifiziertes Almpersonal für die Tiere ist schwierig zu finden und zu finanzieren, weshalb auf vielen kleinen Almen die Tierkontrolle vom Heimatbetrieb erfolgt, wobei hier die dafür notwendige Arbeitszeit die größte Herausforderung ist. Neue technische Möglichkeiten wie globale Satellitennavigationssysteme (GNSS) können die Tierkontrolle erleichtern. Zum Einsatz kommen dafür moderne Empfänger- und Ortungsgeräte, welche die gleichzeitige Verarbeitung mehrerer Systeme wie GPS, GLONASS und Galileo unterstützen. Parallel dazu wurden in den letzten Jahren auch virtuelle Zäune (Bewegungs- und Beweidungskontrolle) in Weide-Forschungsprojekten geprüft (z.B. GreenGrass-Projekt). Neben den gesetzlichen Bestimmungen stellen in Alm- und Bergregionen die Netzabdeckung von Mobilfunkanbieter, der Verlust von Halsbändern (Bäume, Sträucher) und die Ladung der Akkus spezielle Herausforderungen dar. Auch wenn eine standortangepasste Weideführung (hinsichtlich Weidessysteme und Weidestrategie) umgesetzt wird, kann häufig auf die Weidepflege (Nachmahd, Mulchen, Schwenden) nicht verzichtet werden. Dies ist im Berggebiet teuer und teilweise auch mit arbeitszeitaufwändiger Handarbeit verbunden (z.B. Alm- und Steiflächenweiden).

5. Rinderzucht

In der Zeit von 1880 bis 1900 wurden im heutigen Österreich noch etwa 16 bedeutende Rassen und Schläge bei Rindern festgestellt. Die restriktiven Zuchtgesetze während des zweiten Weltkriegs verringerte die Hauptrassenanzahl auf 7 (Abbildung 13). Die heutigen Züchtungsmethoden mit strenger Selektion auf leistungsorientierte Produktion haben die Vielfalt (Rassen, Genetik) eingeschränkt (ÖNGENE, o.J.). Die züchterischen Maßnahmen haben in der Milchviehhaltung nicht nur das Leistungsniveau und die Anforderungen an die Fütterung und Haltung beeinflusst, sondern im Mittel auch zu größeren und schwereren Kühen geführt. Das zeigt auch Abbildung 14, in der sich die Entwicklungen der Milchleistung und Widerristhöhe von Schweizer Milchrassen von 1992 bis 2003 finden. Die Milchleistung stieg von etwa 5.800 kg auf 6.500 kg und die Widerristhöhe von etwa 137 auf über 140 cm an (nach Petermann, 2005). Vergleichbare Entwicklungen konnten auch in den anderen alpinen Regionen beobachtet werden. Nach Gruber und Ledinek (2017) ist davon auszugehen, dass beispielsweise bei Brown Swiss- und Holstein-Kühen im deutschsprachigen Raum 30 - 40 % der Milchleistungssteigerung um den Preis einer höheren Lebendmasse erzielt wurden. Zu beachten ist auch, dass in der Zucht zwischen der Milchleistung und anderen relevanten Parametern (Fitness, Fruchtbarkeit etc.) zum Teil negative genetische Beziehungen bestehen. Darüber hinaus nehmen die Anforderungen an das Management bei höherleistenden Kühen zu. Dies kann dazu führen, dass der erwartete wirtschaftliche Vorteil bei steigenden Milchleistungen in der Praxis nicht realisiert werden kann. Mit zunehmender Lebendmasse muss, zur Erzielung derselben Futterkonvertierungseffizienz (kg ECM/kg TM, kg ECM/MJ NEL), die Milchleistung einer Kuh je 100 kg LM-Zunahme um etwa 12-13 % ansteigen. Erwartungsgemäß nimmt mit steigender Lebendmasse und zunehmender Milchleistung die Futteraufnahme je Kuh und Tag zu. Der Anstieg der Futteraufnahme reicht jedoch im Mittel nicht aus, um, bei gleicher Rationszusammensetzung, den Nährstoffbedarf von Kühen mit höherer Milchleistung zu decken. Bei selber Futterkonvertierungseffizienz benötigen daher schwerere

Milchkühe im Durchschnitt konzentriertere bzw. kraftfutterbetontere Rationen. Nach Modellrechnungen von Steinwigger (2009) muss eine 850 kg schwere Kuh 8.100 kg Milch pro Jahr produzieren, um die gleiche Futter-Effizienz wie eine 550 kg schwere Kuh mit 5.900 kg Milch zu erreichen. Dies würde eine Mehrleistung von etwa 700 kg Milch pro 100 kg Lebendmasse bedeuten. Gleichzeitig müsste im Mittel der Kraftfutteranteil bei den schwereren Kühen von rund 18 auf 27 % ansteigen, um die gleiche Energieversorgung der Tiere zu erreichen.

5.1 Rinderzucht und Weidehaltung im Berggebiet

Bei Rindern, die ganztägig auf der Weide gehalten werden, ist die tägliche Weidefutter-Trockenmasseaufnahme limitiert. Dies ist vorwiegend auf mechanisch-physikalische Begrenzungen (Futter-TM-Menge pro Bissen; Bissenanzahl pro Tag; Grasedauer pro Tag, Notwendigkeit für Ruhephasen etc.) zurückzuführen. Wenn beispielsweise hochleistende Kühe, mit täglichen Milchleistungen über etwa 30 kg, auf Vollweidebetrieben gehalten werden, dann wird bei steigender Leistung ein zunehmender Teil der Milch aus den Körperreserven ermolken. Dies kann auch bei Weidehaltung zu stoffwechselbelastenden Situationen führen. Wenn darüber hinaus im Berggebiet mehr Zeit zur Futterselektion und Futtersuche aufgewendet werden muss, die Weidefutterqualität etwas niedriger ist und auf Grund der vermehrten (vertikalen) Bewegungsaktivität auch der Energiebedarf ansteigt, dann können im Vergleich zu Talbedingungen die Versorgungsgrenzen der Tiere bereits bei geringerer Einzeltierleistung erreicht werden. Verschärft wird diese Situation durch schwere Kühe, denn diese müssten zur Erzielung einer hohen Energieeffizienz (siehe oben), gleichzeitig auch mehr Milch geben. Betriebe, die eine weidebasierte Low-Input Milchproduktion im Berggebiet anstreben, müssen bei der Zuchttierauswahl daher besonderes Augenmerk auf den Rahmen und das Gewicht, die Fruchtbarkeits- und Fitnessmerkmale, die Persistenz der Milchleistung (flache Laktationskurve) sowie das Fundament legen. Ideal wäre eine Milchkuh, welche in der Weidezeit ein intensives Graseverhalten zeigt, ein hohes Grundfutter-Aufnahmevermögen aufweist und 20-30 kg Milch möglichst vollständig aus dem Weidefutter produziert. Günstig wäre es, wenn die Tiere auf schwankende Umweltbedingungen und wechselnde Futterqualitäten durch „Mitgehen“ der Milchleistung reagieren würden. Leider fehlen in der Rinderzucht dazu derzeit vielfach direkt erfassbare Parameter sowie Zuchtwerte. Eine gezielte Steuerung der Abkalbesaison, sowie eine knappe Körperkondition bei der Kalbung (3,0–3,5 BCS-Punkte) und ein reduzierter Milchentzug in den ersten Laktationstagen und -wochen könnten Managementmaßnahmen sein, um die energetische Unterversorgung zu verringern und die Fruchtbarkeitsergebnisse zu verbessern (Roche et al., 2009 u. 2017; Steinberger et al., 2009 u. 2012; Steinwigger et al., 2022).

Auch in der Mutterkuhhaltung sowie in der Kalbinnenaufzucht spielen im Berggebiet das Gewicht, die Fitnessmerkmale, das Fundament, das Grundfutteraufnahmevermögen und das Weideverhalten eine besondere Rolle. Bei weide- und grundfutterbasierten Mastverfahren sind frühreifere Rassen oder Linien bzw. Kreuzungen mit diesen Rassen und Linien optimal (z. B. Fleckvieh x frühreife Limousinlinie, Grauvieh, etc.). Wenn während der gesamten Mastperiode vorwiegend extensive Weidebedingungen gegeben sind, dann kann eine gute Schlachtkörper- und Fleischqualität mit herkömmlichen Tieren oft nur mit einer gezielten Ausmast (ab etwa 3 Monate vor dem Verkauf) oder durch die Verwendung von frühreifen, kleinrahmigeren Tieren (z. B. Angus) erreicht werden (Steinwigger, 2020). Aktuelle Auswertungen von Alm-Schlachttieren zeigen, hinsichtlich Schlachtkörperqualität signifikante Effekte von Schlachttermin (Monate nach Alpung) sowie Rasse- und Kreuzung. Wenn in der Kalbinnenaufzucht das kompensatorische Wachstum gezielt genutzt wird („Reizfütterung“), dann kann dies die Leistung von Milchkühen erhöhen.

Trilk und Münch (2009), Losand et al. (2007) und Krogmeier et al. (2015) untersuchten die Auswirkungen der Freiland- bzw. Alm- und Weidehaltung in der Aufzucht im Vergleich zur Stallhaltung. Die Autoren stellten bessere Besamungsergebnisse und weniger

Fruchtbarkeitsstörungen sowie eine Verlängerung der Nutzungsdauer und eine Erhöhung der Milchleistung bei den Kühen fest, welche in der Aufzucht weideten. Auch in der Nutzungsdauer-Zuchtwertschätzung wird die Alpung (positiv) berücksichtigt.

6. Gesellschaftliche Erwartungen und Nutzungskonflikte

Die Berglandwirtschaft kann auf Basis ihrer direkten landwirtschaftlichen Produktivität mit Gunstlagen nicht konkurrieren. Aus diesem Grund wird häufig auf Qualitätsstrategien gesetzt, welche die gesellschaftlichen Erwartungen bestmöglich erfüllen müssen. Damit wird eine entsprechende Mehrpreis-Zahlungsbereitschaft erreicht und auch Förderungen können für Berggebiete abgesichert werden. Darüber hinaus gibt es in Bergregionen eine hohe Dichte an Zu- und Nebenerwerbsbetrieben und es werden Synergien mit anderen Wirtschaftsbereichen (Tourismus etc.) genutzt. In Bergregionen nimmt der Anteil der Bevölkerung mit landwirtschaftlichem Hintergrund ab und damit geht vielfach das Wissen und Verständnis über und zur Landwirtschaft verloren. Wenn dies auf falsche landwirtschaftliche Bilder (Werbung) und gleichzeitig negative persönliche Erfahrungen oder auch negative Medien-Berichterstattungen trifft, dann steigt das Risiko für eine landwirtschaftskritische Grundeinstellung.

Es gibt eine Reihe von Situationen, in denen verschiedene Ansprüche an die Nutzung landwirtschaftlicher Flächen in Konkurrenz stehen. In der Berglandwirtschaft betreffen diese insbesondere die Bereiche Umwelt- und Naturschutz, Tierschutz, Tourismus- und Freizeitwirtschaft.

Die Tourismuswirtschaft profitiert zweifellos sehr stark von einer intakten und auch bewirtschafteten Kulturlandschaft, deren optische Attraktivität auch sehr gerne zur Bewerbung von Urlaubszielen herangezogen wird. Neben den traditionellen Freizeitaktivitäten werden heute zahlreiche Trendsportarten angeboten, die sehr stark auf Fun & Action abzielen und praktisch alle Natur- und Landschaftsräume beanspruchen. Während etwa die großen alpinen Vereine mit entsprechenden Unterlagen regelmäßig auf die Gefahren dieser Entwicklung hinweisen und ihre Mitglieder über richtiges und naturverträgliches Verhalten informieren, findet dies in der Tourismuswerbung leider noch immer zu wenig Beachtung. Neben den Touristen sind es aber besonders heimische Freizeitsportler, die Grenzen überschreiten und gerne abseits von ausgewiesenen und markierten Wegen ihrem Hobby nachgehen. Auch die deutliche Zunahme an Hunden wirkt sich auf die Landwirtschaft aus, da vermehrt Hundekot auf Wiesen und Weiden abgesetzt wird. Mögliche Schadwirkungen ergeben sich nicht nur aufgrund des Parasiten- und Hygienrisikos, sondern auch durch den Geruch sowie die verminderte Schmackhaftigkeit und Konservierbarkeit des Futters. Auf die speziellen Herausforderungen „Weidehaltung und Wanderer“ bzw. „Weide und Große Beutegreifer“ wird noch eingegangen.

Bei Betriebsaufgaben bzw. Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung entwickeln sich die frei werdenden Flächen überwiegend in Richtung Wald. Die Abwanderung aus Berggebieten in Flachlandregionen und Ballungsräume setzt die Berglandwirtschaft zusätzlich unter Druck. Der Flächenverbrauch für Siedlungsgebiete, Gewerbeflächen etc. reduziert die landwirtschaftliche Nutzfläche, überwiegend in Tallagen, wo die Produktivität zumeist höher als in Berglagen ist. Daher wird es für Betriebe in Berglagen, welche produktivere Talflächen benötigen bzw. bewirtschaften möchten, zunehmend schwieriger, solche Flächen zu finden und im Wettbewerb mit Betrieben in Gunstlagen zu bestehen (Alpenkonvention, 2017).

6.1 Nutzungskonflikte bei Weidehaltung im Berggebiet

Leider kommt es in den Sommermonaten vermehrt zu Vorfällen, bei denen Wanderer von Weidetieren (vorwiegend von Rindern) angegriffen, schwer verletzt oder sogar getötet werden. Neben der Nichtbeachtung wichtiger Grundregeln wird die Problematik dadurch verschärft, dass immer weniger Menschen den Umgang mit Rindern gewohnt

sind bzw. über das natürliche Verhalten der Tiere Bescheid wissen. Das gesetzlich bestehende Recht von Erholungssuchenden, Wege zu betreten, kann durch den Eigentümer grundsätzlich nicht eingeschränkt oder ausgeschlossen werden. Tierhalter sind deshalb gut beraten, entsprechende Vorkehrungen zu treffen, um im Schadensfall nicht haftbar gemacht werden zu können. Wird ein Wanderer durch ein Tier geschädigt, so haftet demnach derjenige, der das Tier angetrieben, gereizt oder nachlässig verwahrt hat. Der Landwirt muss nur dann nicht für den entstandenen Schaden einstehen, wenn er die erforderliche Verwahrung und Beaufsichtigung des Tieres beweisen kann. Ein österreichisches OGH-Urteil vom Februar 2015 zeigt, dass ein Haftungsrisiko des Almviehhalters wesentlich verringert werden kann, wenn Wanderwege mit Warnschildern gekennzeichnet sind. Landwirten wird deshalb empfohlen, entsprechende Weideviehschilder auf Weiden, Almen und Zubringerwegen anzubringen (Steinwidder und Pötsch, 2016). Bei touristisch stark frequentierten Wanderbereichen oder wenn eine besondere Aggressivität eines Tieres bekannt ist, reichen Warnschilder für einen Haftungsausschluss nicht aus, hier ist die Errichtung eines Zaunes unbedingt erforderlich.

Die Rückkehr der großen Beutegreifer (Wolf, Bär, Luchs) bringt in den letzten Jahren die Weidehaltung, besonders in Bergregionen, zunehmend unter Druck. Vor allem der Wolf, der sich in Mitteleuropa ausbreitet, ist hier anzuführen. Die steigende Anzahl von Tierrissen verunsichert und verstört die betroffenen Bäuerinnen und Bauern, obwohl zahlreiche Gremien und Fachgruppen geschaffen wurden, um ein besseres Monitoring, Wildtier- und Präventionsmanagement sowie entsprechende Schadenausgleiche zu erreichen. Die stärkere Behirtung, der vermehrte Einsatz von speziellen Hütehunden und auch die Umsetzung einer wolfsicheren Einzäunung stoßen auf Grund der kleinen Betriebsstrukturen (kleine Almen und Tierherden), den wirtschaftlichen Voraussetzungen (intensive Behirtung ist schwer finanzierbar), dem Fehlen an (ausgebildeten) Hirten (geringes Lohnniveau, fehlende Ausbildung, geringe Tradition) und der Flächenstrukturen und Bodengegebenheiten (Aufwand/Praktikabilität/Kosten der wolfsicheren Zäunung, etc.) an Grenzen. Es ist davon auszugehen, dass daher insbesondere die Almnutzung mit kleinen Wiederkäuern an Bedeutung verlieren wird. Jedenfalls braucht es künftig zumindest ein klares Bekenntnis zur Weide- und Almwirtschaft als traditionelle Grünland-Nutzungsform im Berggebiet, eine vollständige finanzielle Abgeltung des (hohen) Mehraufwandes (Behirtung, Zäune, Zaunerhaltung und Pflege, Tierverluste), die Möglichkeit Problemtiere rasch entnehmen zu können und einen fachlich geprägten gesellschaftlichen Diskurs über die umfassenden Effekte der Rückkehr großer Beutegreifer in unsere dicht besiedelten Regionen.

Wie bereits ausgeführt, trägt die Weidehaltung zum Offenhalten der Kulturlandschaft bei. Damit werden auch Äsungsflächen für das Wild zur Verfügung gestellt. Teilweise können aber auch Nutzungskonflikte zwischen Jagd und Weidehaltung auftreten. Dies betrifft gewünschte Weideruhezeiten (z.B. Hirschbrunft im Herbst), die gemeinsame Futternutzung der Flächen aber auch das Übertragen von Krankheiten (Wildtiere auf domestizierte Wiederkäuer und umgekehrt).

7. Zusammenfassung

Die Berglandwirtschaft positioniert sich am Markt überwiegend im Qualitätssegment und wird gesellschaftlich auch über spezielle Förderprogramme unterstützt. Weidehaltung hat im Alpenraum eine lange Tradition, sie ist auch ein wichtiges Bindeglied zwischen Produzenten und Konsumenten und ermöglicht ökonomisch nachhaltige Betriebsentwicklungen, die sich von der High-Input-Strategie abheben. In der Bio-Landwirtschaft ist sie ein zentrales Element.

Das Berggebiet zeichnet sich durch eine entsprechende Seehöhe, raue Klimabedingungen, starke kleinräumige Temperatur-, Niederschlags- und Seehöhenunterschiede sowie dem hohen Anteil von Dauergrünlandflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche aus. In der Weidenutzung führen die heterogenen, kleinräumigen,

klimatischen und topografischen Bedingungen auf Regions-, Betriebs- und Schlag-ebene zu einer hohen Vielfalt aber auch zu besonderen Herausforderungen. Rauere Klimabedingungen verkürzen die Dauer der möglichen jährlichen Weideperiode, begrenzen den Weidefutteranteil an der Jahresration, beeinflussen die Abkalbesaison und erhöhen die variablen und fixen Kosten in der Tierhaltung. Weidestrategien mit sehr geringen Einzeltierleistungen stehen ökonomisch und betrieblich vor besonderen Herausforderungen. Die heterogenen klimatischen und topografischen Bedingungen spiegeln sich aber auch in der hohen Vielfalt und Variabilität der Pflanzenbestände und Futterqualitäten wider. Mit zunehmender Heterogenität nimmt die Futterselektion durch die Tiere auf der Weide zu. Dies ist im Weidemanagement zu berücksichtigen und kann auch die Futteraufnahme und Weideleistung begrenzen. Mit zunehmender Höhenlage und Diversität der Pflanzenbestände ist, im Durchschnitt über die Vegetationsperiode, mit einer Abnahme der Verdaulichkeit und der Energie- und Rohproteingehalte im Weidefutter zu rechnen. In der Kalbinnenaufzucht kann sich die alpine Weidehaltung positiv auswirken (Nutzung des kompensatorischen Wachstums, geringere Verfettung, erhöhte Bewegungsaktivität). Aufgrund der oft begrenzten maschinellen Bearbeitbarkeit sind Pflege- und Düngungsmaßnahmen im Berggebiet aufwändiger umzusetzen und auch die Etablierung von züchterisch bearbeiteten modernen Pflanzenarten bzw. -sorten ist schwieriger. Hinsichtlich Genetik wären nicht zu große und schwere Tiere mit besten Fitness- und Gesundheitszuchtwerten, einem intensiven Graseverhalten und hohem Grundfutter-Aufnahmevermögen sowie einer hohen Effizienz ideal. In der Weidemast können mit frühreiferen Rassen (oder Linien) bzw. Kreuzungen sehr gute Schlachtkörper- und Fleischqualitäten erzeugt werden. In den letzten Jahrzehnten ist auf den Weidebetrieben in Europa eine zunehmende Weide-Professionalisierung bzw. -Modernisierung zu beobachten. Es liegt auch an der Forschung und Beratung, die Weide an die besonderen Gegebenheiten des Berggebiets anzupassen.

Literaturverzeichnis

Alpenkonvention (2017): Grünes Wirtschaften im Alpenraum (Alpenzustandsbericht, Alpenkonvention, Alpensignale – Sonderserie 6 – Zusammenfassung). Herausgeber: Ständiges Sekretariat der Alpenkonvention in Innsbruck, 46 S.

Bohner, A. (2003): Floristische Diversität im Spannungsfeld zwischen Landwirtschaft und Naturschutz. 9. Alpenländisches Expertenforum, 27.-28. März 2003, Bericht BAL Gumpenstein, 29–39.

Bohner, A. und M. Sobotik (2000): Das Wirtschaftsgrünland im Mittleren Steirischen Ennstal aus vegetationsökologischer Sicht. MAB-Forschungsbericht: Landschaft und Landwirtschaft im Wandel. Akademie der Wissenschaften, 22.-23. September 2000, Wien, Bericht 15–50.

Bohner, A., F. Starlinger und P. Koutecky (2012): Vegetation changes in an abandoned montane grassland, compared to changes in a habitat with low-intensity sheep grazing – a case study in Styria, Austria. *Eco.mont* - Volume 4, Number 2, 5–12.

Bohner, A., F. Starlinger und P. Koutecky (2016): Effects of abandonment of montane grasslands on plant species composition and species richness – a case study in Styria, Austria. In: *Grassland Science in Europe, Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions* Vol. 16, 604–606.

Buchgraber, K. und R. Resch (1997): Der Futterwert und die Grundfutterbewertung des alpenländischen Grünlandfutters in Abhängigkeit vom Pflanzenbestand, von der Nutzung und der Konservierungsform. Alpenländisches Expertenforum 1997, Bericht BAL Gumpenstein, 7–18.

Durgiai, B. und R. Müller (2004): Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse. In: Agrarforschung Schweiz, 11, 126–131. Abstand rausnehmen Gazzarin, C., H.-J. Frey, R. Petermann und M. Höltschi (2011): Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain – Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher? In: Agrarforschung Schweiz, 2 (9), 418–423.

Essl, L., C. Atzberger, T. Sandén, H. Spiegel, J. Blasch und F. Vuolo (2021): Multi-disziplinäre Untersuchungen zur nachhaltigen Stickstoffdüngung unter Berücksichtigung der Möglichkeiten der satellitengestützten Präzisionslandwirtschaft. Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment 72 (1), 45–56.

European Environment Agency (2021): Start of vegetation growing season 2000-2016. MODIS BRDF-Adjusted Reflectance product, European Topic Centre on Urban, Land and Soil Systems (ETC-ULS), <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/annual-start-of-vegetation-growing> (15.03.2022).

EU-Kommission (2021): Berggebiet. Glossar. https://ec.europa.eu/regional_policy/de/policy/what/glossary/m/mountain-areas.

Gazzarin, C., H.-J. Frey, R. Petermann und M. Höltschi (2011): Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain - Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher? Agrarforschung Schweiz 2 (9), 418–423.

Gløersen, E., M. Price, H. Aalbu, E. Stucki, O. Roque, M. Schuler und M. Perlik (2004): Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries. https://www.researchgate.net/publication/313057798_Mountain_Areas_in_Europe_Analysis_of_mountain_areas_in_EU_member_states_acceding_and_other_European_countries (15.03.2022).

Gruber, L. und M. Ledinek (2017): Einfluss der Lebendmasse auf die Effizienz von Milchkühen. Seminar des Ausschusses für Genetik der ZAR am 9. März 2017 in Salzburg. ZAR-Seminar-Tagungsband 2017, 18–30.

Holmes, C. W., I. M. Brookes, D. J. Garrick, D. D. S. Mackenzie, T. J. Parkinson und G. F. Wilson (2002): Milk production from pasture, principles and practices. Palmerston North: Massey University, 602 S.

Huber, R., F. Ringdorfer und A. Blaschka (2020): Schafe orten mittels GPS – Weide GPS. 11. Fachtagung für Schafhaltung 2020, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 61–74.

Joubran, A.M., K.M. Pierce, N. Garvey, L. Shalloo und T.F.O`Callaghan (2020): Invited review: A 2020 perspective on pasture-based dairy systems and products. J. Dairy Sci. 104, 7364–7382.

Kiefer, L., E. Bahrs und R. Over (2013): Die Vorzüglichkeit der Grünlandnutzung in der Milchproduktion – Potentielle Vorteile der Vollweidehaltung. Schriftlicher Beitrag zur 53. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., 25. bis 27. September, Berlin, 1–13.

- Kirner, L.** (2012): Wettbewerbsfähigkeit von Vollweidesystemen in der Milchproduktion im alpinen Grünland. *Die Bodenkultur* 63, 17–27.
- Klingler, A.** (2022): Ertragspotenzialdarstellungen für vier Feldstücke eines Bergbetriebs nach Essl et al., 2021. (persönliche Mitteilung, Jänner 2022).
- Krogmeier, D., A. Kimmerle, E. Schmidt und K.-U. Götz** (2015): Einfluss einer Jungviehalpung auf die Nutzungsdauer und die Leistungseigenschaften von Kühen der Rassen Braunvieh und Fleckvieh. *Züchtungskunde*, 87 (2), 107–119.
- Losand, B., E. Czerniawska-Piatkowska, M. Swewczuk, E. Blum und P. Blaszczyk** (2007): Auswirkungen der Weidehaltung tragender Jungrinder in einer auf ein Erstkalbealter von 24 Monaten ausgerichteten intensiven Aufzucht auf Körperentwicklung, Abkalbung und Milchleistung. *Arch. Tierz.*, 50, 427–441.
- NRC** (2001): Nutrient Requirements of Dairy cattle. National Research Council – Nutrient Requirements of Domestic Animals. 7. Aufl. Washington, D. C.: National Academy Press.
- ÖNGENE** (o. J.): Österreichische Nationalvereinigung für Genreserven landwirtschaftlicher Nutztiere): Seltene Rinderrassen in Österreich. Bericht ÖNGENE, 7. Auflage, 16 S.
- Petermann, R.** (2005): Vortragsunterlagen von R. Petermann zu Ergebnissen bei Vollweidehaltung (persönliche Mitteilung).
- Pötsch, E.M., A. Blaschka und R. Resch** (2005): Impact of different management systems and location parameters on floristic diversity of mountainous grassland. EGF-Meeting 29-31 Aug 2005, Tartu Estonia. *Grassland Science in Europe*, Vol. 10, 315–318.
- Resch, R., A. Klingler und A. Schaumberger** (2022): Trockenmasse- und Energieerträge bei unterschiedlicher Grundfütternutzung in Abhängigkeit der Bodenklimazahl. Tagungsband ALVA Tagung am 31. Mai 2022 (im Druck).
- Ritter R.** (2017): Orographischer Niederschlag im Alpenraum. Analyse von Beobachtungsdaten und Modelldaten regionaler Klimamodelle. Wegener Center Verlag (Graz, Austria). Wissenschaftlicher Bericht Nr. 71-2017, 118 S.
- Roche, J.R., N.C. Friggens, J.K. Kay, M.W. Fisher, K.J. Stafford und D.P. Berry** (2009): Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare *J. Dairy Sci.*, 92 (2009), 5769–5801.
- Roche, J.R., A. Heiser, M.D. Mitchell, M.A. Crookenden, C.G. Walker, J.K. Kay, M. Vailati Riboni und S. Meier** (2017): Strategies to gain body condition score in pasture-based dairy cows during late lactation and the far-off nonlactating period and their interaction with close-up dry matter intake. *J. Dairy Sci.* 100, 1720–1738.
- Schaumberger, A.** (2011): Räumliche Modelle zur Vegetations- und Ertragsdynamik im Wirtschaftsgrünland. Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein. Abschlussbericht und Dissertation, 264 S.
- Schaumberger, A., E.M. Pötsch und M. Schweiger** (2019): Veränderungen der Vegetationsdynamik unter zukünftigen Klimabedingungen. 21. Alpenländisches Expertenforum 2019 an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Tagungsband, 33–44.

Steinberger, S., P. Rauch und H. Spiekers (2009): Vollweide mit Winterkalbung. In: Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, 8, 42–47.

Steinberger, S., P. Rauch, H. Spiekers, G. Hofmann und G. Dorfner (2012): Vollweide mit Winterkalbung - Ergebnisse von Pilotbetrieben, Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 5, 102 S.

Steinwider, A. (2020): Green beef - Qualitätsrindermast im Grünland. Graz, Stuttgart: Leopold Stocker Verlag, 309 S.

Steinwider, A. (2009): Modellrechnungen zum Einfluss der Lebendmasse von Milchkühen auf Futtereffizienz und Kraftfutterbedarf. Band 2 – Tierhaltung, Agrarpolitik und Betriebswirtschaft, Märkte und Lebensmittel. 10. Wissenschaftstagung Ökolog. Landbau, 11.–13. Februar 2009, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 30–33.

Steinwider, A. und E.M. Pötsch (2016): Wanderer und Weidetiere - worauf muss der Landwirt achten? ÖAG Infoblatt 2016 „Wanderer und Weidetiere“, 2 S.

Steinwider, A., H. Frey, P. Hofstetter, C. Gazzarin und W. Starz (2017a): Stall- und weidebasierte Milchproduktionssysteme – Analysen zur Lebensmittelkonversionseffizienz. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Tagungsband, 484–487.

Steinwider, A., W. Starz, L. Podstatzky, L. Kirner, E.M. Pötsch, R. Pfister und M. Gallnböck (2010): Low-Input Vollweidehaltung von Milchkühen im Berggebiet Österreichs–Ergebnisse von Pilotbetrieben bei der Betriebsumstellung. Züchtungskunde 82, 241–252.

Steinwider, A. und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag, 300 S.

Steinwider, A., W. Starz, L. Podstatzky, J. Gasteiner, R. Pfister, H. Rohrer und M. Gallnböck (2011): Einfluss des Abkalbezeitpunktes von Milchkühen auf Produktionsparameter bei Vollweidehaltung im Berggebiet. Züchtungskunde, 83 (3), 203–215.

Steinwider, A., W. Starz, H. Rohrer und R. Pfister (2017b): Systemvergleich - Einfluss von Vollweide- oder Stallfütterung auf die Milchproduktion im Berggebiet Österreichs. Österreichische Fachtagung Biologische Landwirtschaft, 9. Nov. 2017, Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein 2017, 14–44.

Steinwider, A., H. Rohrer, R. Pfister, M. Gallnböck, L. Podstatzky und J. Gasteiner (2022): Effects of concentrate supplementation strategies during the transition period and milking frequency in early lactation on seasonal winter-calving organic dairy cows. Livestock Science, 250 (August 2021), 104595.

Sutter, M., T. Nemecek und P. Thomet (2013): Vergleich der Ökobilanzen von stall- und weidebasierter Milchproduktion. Agrarforschung Schweiz 4 (5), 230–237.

Thomet P., E. Cutullic E., W. Bisig, C. Wuest, M. Elsaesser, S. Steinberger and A. Steinwider (2011): Merits of full grazing systems as a sustainable and efficient milk production strategy. Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous

Regions - Proceedings of the 16th Symposium of the European Grassland Federation, Irdning, 16, 29.-31.08.2011, 273–285.

Trilk, J. und K. Münch (2009): Stall- im Vergleich zu Freiland- und Weidehaltung von Junggrindern als Einflussfaktor auf Leistung und Gesundheit in der Aufzucht und späteren Laktation. Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung. Band 10 Heft VIII.

Van den Pol-van Dasselaar, A., D. Hennessy und J. Isselstein (2020): Grazing of dairy cows in Europe—an in-depth analysis based on the perception of grassland experts, *Sustainability* 12, 1098; doi:10.3390/su12031098.

Verordnung (EU) 2018/848 (2018): Verordnung (EU) 2018/848 des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union L 150, 1–92.