

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 83 (2021)

Heft: 5

Artikel: In Hanglagen sicher unterwegs

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082209>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

In Hanglagen sicher unterwegs

Für das Berggebiet ist die Mechanisierung der Berglandwirtschaft systemrelevant. Die Technik ist auf einem hohen Niveau und steht der übrigen Landtechnik in nichts nach. Doch der Preis, den ein einzelner Betrieb in Form von Bodenbelastung und Geld dafür zahlt, ist hoch.

Ruedi Hunger





Sicherheit, niedriges Gewicht und eine unerreichte Wendigkeit sind die grossen Trümpfe des Zweiachsmäthers. Bild: R. Hunger



Die frühere klare Aufgabenteilung zwischen Traktor und Zweiachsmäher vermischt aber immer mehr. Bild: Aebi

Das Berggebiet wird oft über steile Hanglagen, weite Transportwege, viel Handarbeit, wenig Arbeitskräfte, aber auch über eine speziell und teure Bergmechanisierung definiert. Vor allem inneralpin ist die reduzierte Anzahl an nutzbaren Feldarbeitstagen ein zusätzliches Erschwernis. Mit dem Begriff «Berggebiet» werden oft nur die reinen Bergregionen mit starken Hangneigungen in Verbindung gebracht. Diese Definition greift aber zu kurz. Wie Tabelle 1 zeigt, gibt es auch ausserhalb der reinen Bergregionen Hanglagen, die auf eine spezifische Berg- und Hangmechanisierung angewiesen sind.

Sicher unterwegs...

Bei Berg- und Hangmechanisierung steht die Sicherheit beim Fahren im Feld, am Hang und auf der Strasse, ohne Beeinträchtigung der Arbeitseffizienz im Vordergrund. Der statische Kippwinkel eines Fahrzeuges kann auf einer Kippbühne re-

lativ einfach ermittelt werden, ist aber für die Praxis von untergeordneter Bedeutung. Landwirtschaftliche Fahrzeuge fahren auf verschiedenen Untergründen, mit unterschiedlichsten Ballastierungsvarianten, Reifenarten, Reifendrücken, Federsystemen und Lenkungssystemen. Diese Einflussfaktoren machen es ungleich schwieriger, den viel wichtigeren fahrdynamischen Kippwinkel zu definieren.

... auf der Strasse...

Meliorationsstrassen dienen per Definition der Verbesserung der Produktionsbedingungen, der Lebens- und Wirtschaftsweise und ermöglichen die Umsetzung ökologischer und raumplanerischer Anliegen. Sie dienen folglich der Erhaltung und Förderung des ländlichen Raums. Für den einzelnen Bergbauer ergeben sich daraus mehr und längere Strassenfahrten, sei dies mit dem Traktor, Transporter und dem Zweiachsmäher. Verbunden mit höheren

Geschwindigkeiten (40 km/h) und grösseren Fahrdistanzen spielen das unkontrollierte Aufschaukeln und die Nickschwünge des Fahrzeugs durch Fahrbahnanregungen eine grosse Rolle, was den Fahrkomfort betrifft. Von den Auswirkungen der Strassenfahrt sind die Fahrzeuge je nach Zuglast, Lastverteilung, Reifen und Reifenart unterschiedlich stark betroffen. Die Konstrukteure haben in den letzten Jahren grosse Anstrengungen unternommen und Federsysteme für Achsen und Kabinen (inkl. Fahrersitz) eingebaut. Auch die Schwingungstilgung des Fronthubwerks dient der Reduktion von Belastungsspitzen durch Anbaugeräte. Mit diesen Massnahmen wird nicht nur der Fahrkomfort, sondern in erster Linie auch die Fahrsicherheit bei Strassenfahrten wesentlich erhöht.

... und abseits der Strasse

Bei einem landwirtschaftlichen Fahrzeug gibt es keine standardisierten Fahrzustände. Der Fahrbahnuntergrund, der Beladungszustand, die Belastung des Fahrzeugs durch Anbaugeräte vorn und hinten, die Reifendrücke, Hangneigung usw. ändern sich ständig und haben daher einen grossen Einfluss auf die fahrdynamischen Eigenschaften. Im Gegensatz zu flachem Gelände hat die Lenkungsart am Hang eine grössere Bedeutung. Der Zweiachsmäher war schon vor Jahrzehnten Vorreiter bezüglich unterschiedlicher Lenkungsarten. Transporter und hangspezifische Trak-

Tabelle 1: Hangneigung-Flächenanteile

Hangbeiträge-Flächenanteile		Talregion	Hügelregion	Bergregion	Total
Neigung 18–35%	ha	26 599	17%	60 458	38%
Neigung über 35–50%	ha	2 896	6%	11 810	24%
Neigung über 50%	ha	1 356	5%	4 139	15%
Total berechtigte Fläche	ha	30 850		76 407	
Anzahl Betriebe		10 893		11 184	
Steillagenbeiträge-Flächenanteile (>35%)	ha	175	0,05%	2 699	7,9%
				32 126	92%
				34 999	

Basis Hang- & Steillagen-Beitrag 2019. Agrarbericht 2020

toren verfügen heute optional ebenfalls über verschiedene Allradlenkungen. Was bessere Wendigkeit und mehr Bodenschönung bedeutet und sich positiv auf die Hangstabilität auswirken kann. Mit der Allradlenkung, in Verbindung mit dem Hundegang, ergibt sich eine stabilere Schichtenlinienfahrt als mit der Vorderradlenkung allein. Weil mit der Vorderradlenkung im steilen Gelände wesentlich häufiger Lenkkorrekturen notwendig sind, um die Fahrspur zu halten.

Trends bei Zweiachsmähdern

Der Zweiachsmäher ist seit jeher ein Spezialfahrzeug für die Berglandwirtschaft. Heute ist der Zweiachsmäher ein stufenloser Geräteträger mit moderner Elektronik-ausrüstung. Die Motoren entsprechen teil-

weise bereits der Abgasstufe 5. Neben einer ergonomisch gestalteten Fahrerkabine mit Joystick-Bedienung verfügen sie über zwei Anbauräume mit unabhängigem hydraulischem Hubwerk sowie über hydrostatische Getriebekonzepte, Allradantrieb und Allradlenkung mit verschiedenen Lenkartens. Geblieben sind seit «Geburt» der

Trends bei Transportern

Um einen technologischen Wandel bei den im Berggebiet eingesetzten Transportern festzustellen, muss man keine 50 Jahre zurückblicken. Allein in den letzten zehn Jahren hat es einen eigentlichen Quantensprung gegeben. Vorher waren die Transporter über viele Jahre relativ einfach konstruiert und ausgerüstet. In den letzten Jahren mutierte der Transporter aber zum stufenlosen Geräteträger mit modernem Datenmanagement. Da in der Produktion

werden künftig massiv an Bedeutung gewinnen beziehungsweise sind bereits im Angebot und werden bei der kombinierten Nutzung in Landwirtschaft und Tourismus Bedeutung erlangen. Stufenlose Getriebe, sperrbares Längsdifferential, verschleissfreie Bremsen, mechanische oder hydropneumatische Einzelradfederung und eine Verdrehdämpfung zwischen Vorder- und Hinterwagen sind ebenso erhältlich wie verschiedene Lenkartens und die Geräteerkennung.

Trends bei Berglandtraktoren

Die Anforderungen an berg- und hangtaugliche Traktoren haben dazu geführt, dass einzelne innovative Hersteller diese Nischen nutzen. Dazu gibt es zwei gangbare Wege. Zum einen werden Traktoren, die ursprünglich aus der Gruppe der Obst- und Weinbautraktoren stammen, für die Bedürfnisse der Berglandwirtschaft aufgerüstet. Zum anderen sind Hersteller auf dem Markt, die ihre ganze Traktorpalette oder Teile davon auf die Berglandwirtschaft ausrichten. Dazu gehören stufenlose Getriebekonzepte und Allradlenkung mit unterschiedlichen Lenkmöglichkeiten. Diese Traktoren haben auch keine Berührungsängste mit der Digitalisierung. Folglich verfügen sie heute zum Teil über eine Geräteerkennung mit automatischer Übernahme der Geräteeinstellung. Dies ist insbesondere dort interessant, wo auch Arbeiten über den Maschinenring oder im Kommunalbereich geleistet werden.

Die Vorstellung, dass Bergregionen automatisch nur steile Berghänge beinhalten, ist ebenso falsch wie die Meinung, dass in Talregionen nur ebene Flächen bewirtschaftet werden.

die Bereiche Landwirtschaft und kommunal etwa gleiche Bedeutung aufweisen, werden die Fahrzeuge zweigleisig produziert und spezifisch ihrem Verwendungszweck entsprechend ausgestattet. Sie verfügen über Motoren mit bis zu 128 kW (175 PS), die den aktuellen Abgasnormen (4/5) entsprechen. Hybrid- und E-Antrieb

weise bereits der Abgasstufe 5. Neben einer ergonomisch gestalteten Fahrerkabine mit Joystick-Bedienung verfügen sie über zwei Anbauräume mit unabhängigem hydraulischem Hubwerk sowie über hydrostatische Getriebekonzepte, Allradantrieb und Allradlenkung mit verschiedenen Lenkartens. Geblieben sind seit «Geburt» der



Traktor oder Zweiachsmähdern? Spezialfahrzeuge aus dem Obst- und Weinbau springen oft in die Lücke. Bild: Cararro

QUALITÄT IN JEDER HINSICHT

Das Hinder Viehvermarktungscenter Ostschweiz beeindruckt seine Kunden bereits seit fünf Generationen mit Sachverstand und top Qualität. Die beiden Betriebe in Zuzwil und Züberwangen sind mit modernster Infrastruktur ausgestattet und überzeugen mit hocheffizienten Arbeitsabläufen.

Vom Standort Zuzwil aus betreibt das Unternehmen Zucht- und Nutzviehhandel mit sämtlichen Milch- und Fleischrassen in der gesamten Schweiz. Die Spezialisten beraten zudem bei Betriebs- und Rassenumstellung, importieren Zucht- und Produktionstiere und bieten ihren



Kunden Handelsplattformen wie Verkaufstage, Viehmärkte, Abendverkäufe und Ausstellungen. In der betriebseigenen Landwirtschaft konzentriert man sich auf Ackerbau und Milchwirtschaft. «Als Landwirte kennen wir die Ansprüche unserer Kunden sehr genau und setzen alles daran, diese in bester Qualität zu erfüllen», erläutert Rolf Hinder, Geschäftsführer der 5. Generation. Diesen Qualitätsanspruch setzt Hinder im gesamten Betrieb konsequent um und legt deshalb auch grössten Wert auf hochwertige, zuverlässige und sichere Maschinen zur Arbeits erleichterung.



«Ob Ballen-Handling, Tierfütterung oder Misten auf dem Programm stehen, der Giant G3500 Z ist extrem zuverlässig und leistet grossartige Arbeit.»

Rolf Hinder · Geschäftsführer
Hinder Viehvermarktungscenter Ostschweiz

Vertrauenssache

«Wir sind überzeugt, dass Qualität Vertrauen schafft und haben uns beim Kauf des ersten Giant-Laders an diesem Motto orientiert, indem wir der Empfehlung unseres Landmaschinenhändlers gefolgt sind», erinnert sich Hinder, «und das haben wir keinen Moment bereut.» Als Ersatz für den langjährigen, treuen Weggefährten angeschafft werden musste, vertraute Hinder seinem Betriebsleiter Rolf Blöchliger die Suche nach einem geeigneten Nachfolger an. In der Evaluationsphase wurden verschiedene Maschinen getestet. Bald war man sich einig, dass die Wendigkeit eines Knickladers durch nichts zu toppen sei und entschied sich nach einer bedarfsoorientierten Beratung durch den Lieferanten für das Nachfolgermodell der bestehenden Maschine, den Giant G3500 Z.

Rundum überzeugend

Die deutlich gesteigerte Hubkraft dank neuer Ladeschwinge mit Z-Kinematik sowie der 66-PS-Kubota-Motor mit 30 km/h Fahrleistung beeindrucken ebenso wie die sehr robusten 14-Tonnen-Planetenachsen mit 100%-Differenzialsperre vorne und hinten, welche für eine hohe Schubkraft auch auf rutschigem Untergrund sorgen. Als weitere Vorteile nennen Hinder und Blöchliger die komfortable Bedienung, die perfekte



Manövrierbarkeit und das Sicherheitsdach. «Dank der beachtlichen Fahrleistung können wir den Giant zügig auf der Strasse verschieben, wenn er beispielsweise im Quarantänestall gebraucht wird», stellt Rolf Hinder fest und ergänzt, «er ist täglich im Einsatz und erleichtert unsere Arbeit enorm.»

GIANT-VERTRETUNGEN

Aggeler
FÖRDER- UND
HEBETECHNIK

Zürich/Ostschweiz/FL/Tessin:

Aggeler AG · 9314 Steinebrunn TG
Tel. 071 477 28 28 · www.aggeler.ch

leiser

Zentral-/Nordwestschweiz/Bern:

A. Leiser AG · 6260 Reiden LU
Tel. 062 749 50 40 · www.leiserag.ch



In mässigen Hanglagen sind neben dem Traktor keine Spezialmaschinen erforderlich. Bild: Lindner

Entwicklungstrends – das tönt alles gut!

Digital und technisch ist bei diesen Spezialfahrzeugen heute alles möglich. Allerdings kämpfen alle Hersteller von Zweiachsmähern, Transportern und spezialisierten Traktoren mit geringen Stückzahlen. Kein Produzent kann den Skaleneffekt¹⁾ im Vergleich zu den globalen Traktor- und Fahrzeugherstellern wirklich nutzen. Die Folgen sind bekannt: Technik für die Berglandwirtschaft ist teuer. Für viele Betriebe führt dies zu einem engen finanziellen «Korsett», aus dem sie sich kaum befreien können. Eigentlich ist nicht der jeweilige Anschaffungspreis das Problem, sondern die geringe Auslastung. So gesehen können auch viele Bergbetriebe den «Skaleneffekt» nie nutzen! Über 200 Betriebsstunden sind keine Seltenheit, auch wenn lange Arbeitstage keine Seltenheit sind. Dies wirkt sich umso stärker aus, desto vielfältiger die Mechanisierung eines Betriebes ist (Traktor+Transporter+Zweiachs-mäher+Motormäher; siehe auch Schweizer Landtechnik 9/2020, S.30).

Traktor versus Transporter

Subjektiv wird die Hangtauglichkeit beim Transporter als besser eingeschätzt. Ein objektiver Vergleich ist nur zulässig, wenn jedes Rad zum Antrieb genutzt wird. Oder mit anderen Worten, zwischen Traktor und Anbaugerät mit (Lenk-)Triebachse und Transporter. Ein Traktor/Ladewagen-Gespann ist zwar länger, mit einer Lenktrieb-

achse ist der Wendekreisdurchmesser aber nur unwesentlich grösser als beim Transporter. Nach Feldversuchen des Lehr- und Forschungszentrums Francisco Josephinum/BLT Wieselburg (2014) ist die Ladegeschwindigkeit beim Transporter um rund 15% höher als beim Traktor mit Triebachse/Ladewagen. Ebenso ist die Wendezzeit gegenüber dem Traktor/Ladewagen-Gespann (ohne Lenkachse) um bis zu 40% kürzer. Die kleineren Räder des Transporters verursachen mehr Schaden an der Grasnarbe bei Bergauffahrt als die drei angetriebenen Achsen mit zum Teil grösseren Rädern von Traktor und Ladewagen. Die Ladeleistung und der Kraftstoffverbrauch pro Stunde sind vergleichbar hoch. Die Gesamtkosten pro Tonne werden entscheidend durch die Auslastung bestimmt. Allradgelenkte Fahrzeuge weisen eine zusätzliche Bodenschonung auf. Auch stufenlose Getriebe bringen bei Traktoren und Transportern eine zusätzliche Grasnarbenschonung, nweil damit langsam angehalten und sanft wieder angefahren werden kann.

Von hangtauglichen Fahrzeugen erwartet man nicht nur, dass das verfügbare Motorbzw. Raddrehmoment mit wenig Schlupf optimal in eine hohe Zugkraft umgesetzt wird. Sie sollen in steilem Gelände und bei Schichtenfahrten auch eine gute Querstabilität aufweisen. Grasnarbenschäden, die bei Hangaufwärtsfahrten entstehen, sind direkt mit Radschlupf in Verbindung zu bringen. Die Querstabilität und damit die

seitliche Abdrift sind stark abhängig vom Bodenzustand (Feuchtigkeit), aber auch von der Hangneigung und den reifenspezifischen Eigenschaften. Aus Sicht der Bodenschonung und damit eines nachhaltigen Futterbaus kann die Traktormechanisierung bis zu einer Hangneigung von rund 35% uneingeschränkt eingesetzt werden. Sowohl die theoretische als auch die praktische Einsatzgrenze ist weiter oben angesetzt. Allerdings müssen ab 35–40% Hangneigung je nach Bodenzustand bereits Abstriche bei der Bodenschonung gemacht werden.

Doppelbereifung oder Breitreifen erhöhen die Auflagefläche, für letztere gilt dies nur bedingt, da die Verzahnung mit dem Boden bei Doppelbereifung, speziell bei Traktoren, besser ist als bei Breitreifen. Allerdings kann die Gefahr des Abrutschens bei sehr trockenem Boden zunehmen, weil die grössere Auflagefläche mit weniger spezifischem Bodendruck das Eindringen der Reifenstollen in den Boden erschwert.

Von der Kostenseite her betrachtet, muss man festhalten, dass der Transporter ein teures Nischenfahrzeuge ist. Spezielle Bergtraktoren haben zwar auch ihren Preis. Durch den Einsatz moderner Steuerungstechnik wurde die Triebachse lenkbar gemacht und stellt damit eine optimale Lösung für die Traktormechanisierung dar. Im direkten Vergleich muss mit Kosten auf vergleichbarem Niveau gerechnet werden. Wenn der universell einsetzbare Traktor auch anderweitig genutzt wird, ist diese

Mechanisierungsvariante entsprechend günstiger. Für grosse Hof-Feld-Entfernungen ist der Traktor wegen dem grösseren Ladewagen wirtschaftlicher.

Traktor versus Zweiachsmäher

Wird ein Traktor+Mähwerk mit dem Zweiachsmäher+Mähwerk verglichen, fällt in erster Linie der tiefe Schwerpunkt des Zweiachsmäthers auf. Die Wendigkeit des Traktors, selbst mit Allradlenkung, ist aufgrund der Fahrzeuglänge weniger gut. Dank grösserer Bereifung klettert der Traktor «berg-auf» mit Doppelbereifung weiter als ein Zweiachsmäher, allerdings bereits mit namhaften Grasnarbenschäden. Neben dem grösseren Reifendurchmesser bzw. der grösseren Aufstandsfläche spielt dabei das AS-Profil die entscheidende Rolle.

Bis 35 % Hangneigung konnten bei den im Vergleichstest von Wieselburg herrschenden Bodenbedingungen kaum Unterschiede festgestellt werden. Ab 35 % wurde die Grasnarbe durch das AS-Profil weit mehr geschädigt als durch das Terra-Profil. Das Terra-Profil wies aber wesentlich weniger seitliche Hangstabilität auf als die AS-Reifen. Wobei das AS-Profil mehr und grosse Erdklumpen aus der Grasnarbe reisst und damit das Mähgut beträchtlich verschmutzt.

Wo der Zweiachsmäher punktet...

Zwischen 30 und 40 % Neigung konnten zwischen Traktor und Zweiachsmäher kaum Unterschiede festgestellt werden.

Mit zunehmender Hangneigung kommt dann die bessere Wendigkeit des Spezialfahrzeugs zum Tragen. Das Fahren in Schichtenlinie ist in der Regel bodenschonender und energiesparender, weil das Fahrzeug weniger Höhendifferenz überwinden muss. In kritischen Situationen ist allerdings das Arbeiten in Falllinie sicherer. Das höhere Gewicht und die eingeschränkte Wendigkeit (ohne Allradlenkung) sprechen in dem Fall gegen den Trakteoreinsatz. Die eigentliche Kippgrenze wird zwar selten erreicht. Umstürze ereignen sich in der Regel erst, wenn ein Traktor seitlich abrutscht, an einem Hindernis ansteht und sich in der Folge überschlägt.

Die Bergmechanisierung ist für den ganzen Alpenraum, aber auch darüber hinaus systemrelevant.

Der Zweiachsmäher ist am Steilhang wegen seines tiefen Schwerpunkts und der schonenderen Terra-Bereifung dem Standardtraktor überlegen. Bodenzustand und botanische Zusammensetzung der Grasnarbe sind wichtige Einflussfaktoren.

... und der Traktor verliert

Das Mähen am Hang ist für alle Verfahren der begrenzende Einsatz. Grund ist einer-

seits das Maschinengewicht des Mähwerks und anderseits die daraus resultierende Rutschgefahr auf feuchtem, frisch gemähtem Gras. Weshalb dieser Arbeitsgang kritischer einzustufen ist als das nachfolgende Zetten und Wenden und Schwaden. Beim Mähen gilt als Richtwert eine durchschnittliche Einsatzgrenze von 35 %, wobei je nach Bedingungen bis 42 % steil gemäht werden kann. Mit allradangetriebenen Traktoren und Doppelbereifung sind Mäheinsätze bis 50 % möglich. Allerdings ist davon abzuraten, weil bei dieser Hangneigung die Grasnarbenschäden bzw. die Futterverschmutzung stark ansteigen. Für Zweiachsmäher werden max. Hangneigungen zwischen 45 % und 55 % als Obergrenze angegeben. Dies ist insbesondere dank Hunderganglenkung möglich. Neben der Hangneigung sind es vor allem die Coupierung und das Fehlen von Ausweichmöglichkeiten, welche dem Traktor den Einsatz erschweren.

Schwer oder leicht?

So viel wie nötig, so wenig wie möglich. Was bedeutet «so viel wie nötig»? Es ist so viel Gewicht nötig, dass einerseits eine ausreichende Arbeitssicherheit gewährleistet ist und anderseits ein befriedigendes Arbeitsergebnis erzielt wird. Am Hang gibt es für beide Definitionen nur eine beschränkte Interpretation.

Was bedeutet «so wenig wie möglich»? Das Traktionsvermögen am Hang wird



Wenn es ordentlich zur Sache geht, ist nur noch ein optimal bereifter Traktor zulässig. Bild: Fendt

Tabelle 2: Definition von Berggebiet und Hangneigung

	<p>Der Begriff «Berggebiet» bedeutet nicht automatisch extreme Hanglagen, wie das Bild aus dem Oberengadin zeigt, wo die in der Talsohle bewirtschafteten Flächen «topfeben» sind. Folglich können in diesen, für die Mechanisierung, bevorzugten Gebieten grosse und leistungsfähige Maschinen eingesetzt werden.</p> <p>Umgekehrt bedeutet die landläufige Bezeichnung «Talregion» noch lange nicht, dass überall nur flaches Land bewirtschaftet werden kann. Rund 13 % der im Talgebiet bewirtschafteten Flächen weisen Hangneigungen von 18 bis 50 % auf. (Tab.1)</p>
	<p>Leichte Hanglagen, wie sie im Talgebiet noch und noch anzutreffen sind, stellen für die heutige Traktormechanisierung kaum ein grosses Hindernis dar. Dennoch muss je nach Bodenzustand, Reifen und Fahrweise mit ersten Grasnarbenschäden gerechnet werden. Auf Betrieben, die Flächen mit Hangneigungen bis 35 % aufweisen, dominiert daher der Traktor die Mechanisierung. Aus Gründen der Sicherheit sind aber bereits Tiefgang-Ladewagen im Einsatz. Der Einsatz eines Transporters oder eines Zweiachsmäthers ist in der Regel kein Thema.</p>
	<p>Ausgerüstet mit Doppelbereifung an beiden Achsen meistert der Traktor auch Hanglagen mit mehr als 35 % Hangneigung. Unter erschwerten Bedingungen können Rundballenpressen eingesetzt werden. Sie werden aus Sicherheitsgründen mit AS-Reifen ausgestattet. Je nach Bodenbedingungen treten aber schon vermehrt Grasnarbenschäden auf. Die Einsatzgrenze am Hang wird zuerst mit dem Frontmähwerk erreicht, weil das Überfahren von feuchtem, gemähtem Gras eine wirkungsvolle Verzahnung des Reifens im Boden reduziert.</p>
	<p>Der Traktor stellt selbst in starken Hanglagen eine ernstzunehmende Alternative dar. Voraussetzung ist, dass sein Gewicht zum Einsatzgebiet passt. Beide Achsen müssen mit Doppelbereifung ausgerüstet sein. In Kombination mit einer Triebachse können Hangneigungen befahren werden, die sonst nur dem Transporter vorenthalten sind. Dank grösseren Rädern (und Auflageflächen) kann diese Kombination sogar ein besseres Steigvermögen aufweisen als ein Transporter. Mit einer Lenktriebachse ist auch die Wendigkeit gegenüber dem Transporter kaum negativ einzustufen.</p>
	<p>Der Transporter ist zwar eine teure Spezialmaschine, aber für viele Betriebe im Berggebiet die sinnvollste Lösung. Seine Hangtauglichkeit ist überzeugend. Doppelbereifung an beiden Achsen und moderne Getriebekonzepte reduzieren das Risiko auf steilen und coupierten Flächen. «Nicht die eingesetzte Technik bestimmt die Kosten der Bergmechanisierung, sondern deren Auslastung». Diese Aussage bringt das Problem auf den Punkt. Der durchschnittliche Bergbetrieb hat kaum eine Chance, die Mechanisierung so auszulasten, dass die Kosten tiefgehalten werden können.</p>
	<p>In extremen Hanglagen ist auch heute noch neben dem handgeföhrten Motormäher viel Handarbeit erforderlich. In den letzten Jahren haben Anbaugeräte wie der «Twister» Entlastung gebracht. An Hängen mit einer Neigung, die über der Einsatzgrenze von Traktor, Transporter und Zweiachsmäher liegt, kann mit deren Hilfe das Heu bis zu befahrbaren Flächen oder Fahrwegen seitlich oder vertikal geschoben werden. Schätzungsweise 12 % aller Hangflächen in den Tal-, Hügel- und Bergregionen weisen eine Neigung über 50 % auf. (Flächenanteile = berechtigte Flächen für Hangbeitrag).</p>

durch die Radlast und den Bodenzustand bestimmt. Wird der Radschlupf zu gross, ist die Radlastuntergrenze unterschritten oder die Zuglast zu gross. Dabei spielt der Bodenzustand eine Schlüsselrolle, der nicht immer genügend berücksichtigt wird. Die Radlast kann im Rahmen «sinnvoller Möglichkeiten» durch Zusatzgewichte erhöht werden, die Zuglast allerdings auch. Leider wird aus Sicht des Bodens zu wenig über eine Reduktion der Radlast und damit zwangsläufig über weniger Zuglast gesprochen. Dies ist aber nur über kleinere und leichtere Modelle möglich. Genau wie im Talgebiet wird auch im

Berggebiet nur ungern über kleinere und leichtere Fahrzeuge gesprochen. Vorerst wird der Trend auch im Berggebiet durch mehr Leistung und damit schwerere Maschinen bestimmt. Durch den Einsatz einer angetriebenen Achse beim gezogenen Ladewagen oder der Rundballenpresse kann der Trend zu immer höherem Gewicht mindestens teilweise entschärft werden.

Fazit

Die Mechanisierung ist für die Bewirtschaftung unserer Berg- und Hanggebiete unerlässlich. Sie darf aber nicht dazu

führen, dass sich Betriebe in unverantwortbarer Höhe verschulden und nie mehr aus der sich immer weiter drehenden Spirale herauskommen. Die Schmerzgrenze scheint dennoch in vielen Fällen noch nicht erreicht, sonst würde man sich trotz aller Schwierigkeiten mehr für eine gemeinschaftliche Maschinennutzung zusammenraufen. ■

1) Der Skaleneffekt ist das Resultat der Nutzung des Gesetzes der Massenproduktion; Skaleneffekte setzen Massenproduktion voraus. (Wikipedia).

MONOSEM



Jeder Samen **VERLÄSSLICH** an seinem Platz.

Ihr MONOSEM-Spezialist: Lukas Wüthrich, Tel. 079 294 28 30

Agrar LANDTECHNIK

Mehr als Lösungen.

ALLES AUS EINER HAND

MOTOREX FARMER LINE

