

© Schwerpunkt »Tiere und die Transformation der Landwirtschaft«

Koevolution von Grasland und Weidetieren

Potenziale nachhaltiger Beweidung für Bodenfruchtbarkeit, Klimaentlastung und biologische Vielfalt

von Anita Idel

Grasland und Wälder sind die beiden größten terrestrischen Ökosysteme. Gemeinsam ist ihnen ihre Dauerhaftigkeit; sie unterscheiden sich jedoch fundamental hinsichtlich ihrer Wachstumsdynamiken. Denn die Grasland-Ökosysteme entwickelten sich über Jahrtausende zusammen mit ihrem Koevolutionspartner, den Weidetieren, – zum Vorteil beider Partner. Hinzu kommt, dass weltweit in den Grasländern mehr Kohlenstoff gebunden ist als in den Wald-Ökosystemen. Beide Ökosysteme sind bedroht und in beiden Fällen spielt die industrielle Tierhaltung eine zentrale Rolle. Ob Wald oder Grasland – riesige Flächen werden zu Ackerland, vor allem, um Futtermittel anzubauen. Diese Flächenverluste verursachen beim verbleibenden Dauergrasland weltweit einen dramatischen Qualitätsverlust durch zu intensive Nutzung – verschärft durch Hochleistungszucht und mangelnde Förderung der Beweidung. Diesen Zusammenhängen geht der folgende Beitrag nach und zeigt auf, welche (ungenutzten) Potenziale eine nachhaltige Beweidung des Graslands für Bodenfruchtbarkeit, Klimaentlastung und biologische Vielfalt besitzt.

Vorab zur Terminologie in diesem Beitrag: Ob temporäres oder Dauergrünland – international heißt es nicht Grün-, sondern Grasland. In Deutschland nennen wir es Grünland, weil wir bisher an *immergrünes* Grasland gewöhnt sind. Hingegen begrenzen lange Phasen mit Frost und Dürre die Vegetationszeit in den riesigen weltweiten Steppen- und Savannenregionen. Dann kann keine weitere Photosynthese zur Bildung von neuem frischem Grün stattfinden, sodass die Gräser ausbleichen. Um dieser globalen Perspektive des Beitrags gerecht zu werden, ist im Folgenden durchgängig von »Grasland« und nicht von »Grünland« die Rede.

Seit Menschen den Planeten Erde bevölkern, zählt es zu ihrer Erfahrung und Gewohnheit, dass Gräser (*Poaceae*) weiterwachsen, wenn sie während der Vegetationsperiode durch Beweidung – und inzwischen auch die Mahd – einen wesentlichen Teil ihrer Biomasse verlieren. Gräser haben eine *Toleranz* gegenüber der Beweidung entwickelt. Darin liegt das zentrale Kriterium für den weltweiten Erfolg der Gräser und ihrer biologischen Vielfalt. Keine Pflanzengesellschaft bedeckt mehr globale Landfläche als das Grasland¹ – gefolgt vom Wald. Der Erfolg des Dauergraslandes ist umso beeindruckender, als diesem Jahr für Jahr durch

Nutzung – Beweidung und Mahd – ein wesentlicher Teil seiner oberirdischen Biomasse entzogen wird.

Aber weil Quantität und Qualität des Dauergraslandes massiv abnehmen, werden insbesondere in Deutschland die Potenziale nachhaltiger Beweidung immer weniger wahrgenommen. Während – beschränkt auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche – der Anteil des Dauergraslandes weltweit 70 Prozent im Vergleich zu 30 Prozent Ackerland beträgt, liegt er in Deutschland sogar unter 30 zu 70. Zudem wächst Dauergrasland in Deutschland eher auf ertragsarmen Flächen – zu einem großen Teil auf nicht ackerfähigen Böden, welche zu steil, zu steinig, zu trocken oder zu nass für den Pflug sind.

Auch deshalb gerät zunehmend in Vergessenheit, dass die Koevolution von Grasland und Weidetieren die weltweit fruchtbarsten Schwarzerdeböden (Tschernoseme) hervorgebracht hat. Diese heute hochintensiv genutzten *Kornkammern* entstammen alle einer gemeinsamen Steppengnese: Ob in Nordamerika (Prärien), in der Ukraine, in Ungarn (Puszta), in Rumänien (Bărăgan) oder in Kasachstan, der Mandschurei in China ebenso wie in den deutschen Tieflandsbuchten und in der hessischen Wetterau oder auch in Argentinien und Uruguay (subtropische

Pampas) – während und nach der letzten Kaltzeit waren diese Flächen in der noch zaunlosen Welt über tausende Jahre beweidet worden.

Ihre hohen – anfangs unbelebten – Lössanteile boten eine günstige Voraussetzung für Bodenfruchtbarkeit. Belebt wurden sie, wie alle Böden, durch den Bewuchs und das heißt *von oben*: Diese fruchtbarsten Steppenböden entstanden durch die Nutzung der Weidetiere. Die enormen Potenziale nachhaltiger Beweidung waren und sind somit ein zentraler Schlüssel für die Basisressourcen der Welternährung: das Trio aus biologischer Vielfalt, Gewässerqualität und Bodenfruchtbarkeit – und mit letzterer verbunden auch die Klimaentlastung.

Die alte Annahme, wonach Böden einer *Sättigungsgrenze* für die Aufnahme von *zusätzlichem* Kohlenstoff unterliegen, ist in der Wissenschaft immer noch verbreitet. Tatsächlich ist das Potenzial für den Humuszuwachs nicht begrenzt. Deshalb wird mittlerweile weltweit speziell am besonderen Kohlenstoff-Senkenpotenzial des Dauergraslands und der Beweidung geforscht.²

Gräser brauchen Beweidung

Die Nutzung und damit der Entzug der Biomasse erfolgte über Millionen Jahre – nur unterbrochen durch (Busch-)Feuer – allein durch Beweidung. Im Rahmen der Koevolution haben bei uns seit der letzten Eiszeit vorrangig Auerochse und Wisent die Gräser geprägt. Diese Großherbivoren beweideten das Grasland üblicherweise nicht durch einen tiefen Biss, sondern durch Abriss mit der Zunge. In der Folge haben sie sich insbesondere an eine Beweidung nicht kürzer als circa sechs Zentimeter adaptiert.³

Gräser tolerieren den Biss nicht nur, sie brauchen ihn, denn sie wachsen nicht trotz, sondern wegen ihrer Nutzung: Die Beweidung löst bei den Gräsern einen *Wachstumsimpuls* aus. Ihre Photosyntheseleistung nimmt zu, d. h., sie nehmen verstärkt CO₂ aus der Atmosphäre auf und bilden damit mehr ober- sowie unterirdische Biomasse.

Die Mahd ist eine vergleichsweise junge Praxis. Aber sie vermag den zuvor nur durch die Beweidung auslösbaren *Wachstumsimpuls* zu imitieren. Das gilt hingegen nicht für die vielen anderen Effekte, die Weidetiere insbesondere auf die biologische Vielfalt haben:⁴ Gut sichtbar wirkten sie als globale Landschaftsgärtner in einer Welt ohne Zäune sowie für uns unsichtbar durch Mikrobiomaustausch mit dem Boden – vom Speichel bis zum Kuhfladen.

Während Gräser von nachhaltiger Beweidung profitieren, haben andere Pflanzen sehr unterschiedliche Methoden *dagegen* entwickelt. Viele bilden sehr energieaufwendig Dornen, Stacheln oder Bitterstoffe, um sich gegen den Biss und damit den Verlust von Bio-

masse zu wehren. Andere vermeiden z. B. weitgehend die Beweidung ihrer Blätter durch flache bodennahe Wuchsformen. Ganz anders die Gräser: Sie tolerieren die Nutzung durch die Weidetiere. Als *grazing tolerators* reagieren sie höchst resilient auf die Herbivorie, den Verlust an Biomasse – sogar mit vermehrtem Wachstum. Gräser haben sich so sehr an die Weidetiere angepasst, dass Beweidung sie letztlich bevorteilt. Sie wenden keine Energie auf, um sich dagegen zu wehren, stattdessen vermögen sie, den Verlust an Biomasse zu (über-)kompensieren. Für alle anderen Pflanzen stellt der Verlust pflanzeigener Biomasse eine Störung (*disturbance*) dar, für Gräser nur bei Überbeweidung, d. h., wenn die Beweidung zu häufig zu kurz erfolgt.⁵

Gräser sind anders – keine kleinen Bäume ...

Ob Kuhmaul oder Agrartechnik: durch Beweidung oder Mähwerk halten wir Flächen *offen* – eine offensichtliche Tatsache. Aber warum löst Beweidung bei Gräsern einen *Wachstumsimpuls* aus, während sie bei Baumschösslingen eine *Wachstumsdepression* bewirkt? Und das, obwohl die Weidetiere auf die Gräser nicht anders einwirken als auf die Baumschösslinge: Sie weiden sie ab.

Die Gründe für diese völlig entgegengesetzten Effekte der Beweidung liegen somit nicht bei den Tieren, sondern bei den Pflanzen. Denn im Rahmen der Koevolution mit den großen Weidetieren entwickelte sich ein fundamentaler Unterschied bei der Wachstumsdynamik zwischen Gräsern und anderen Pflanzen. Ob einjährige oder Dauergräser: Sie verfügen über einen gemeinsamen Grundbauplan. Ein einmal beweideter Halm ist oben gerade abgerissen und behält diese *Abrisskante*, während er von unten aus seiner Basis heraus wieder an Länge zunimmt. Ebenso wachsen neue Halme aus der basalen Wachstumszone heraus.

Hingegen wachsen alle anderen Pflanzen – z. B. Baumschösslinge – oben aus den oberirdischen Sprossen heraus. Verfügen sie über nur einen Spross, können sie nicht weiterwachsen, wenn sie diesen durch Beweidung verlieren. In diesem Unterschied zwischen Gräsern und anderen Pflanzen liegt der Grund dafür, dass Beweidung Grasland *offenhält*.

Es zählt zum Erfahrungswissen, dass dauerhaft nicht genutztes Grasland verbuscht bzw. verwaldet. Aber das dauerhafte Fehlen eines weidenden Koevolutionspartners (oder eines Mähwerks als Ersatz) bedeutet für Grasland einen unnatürlichen Zustand. Stattdessen wird der heute *anthropogen* bedingte Prozess der Verbuschung oder (wenn genügend Feuchtigkeit im Kreislauf vorhanden ist) der Verwaldung als Normalität wahrgenommen und generell als *natürliche* Sukzession bezeichnet.

Irreführend wirkt auch die übliche Setzung, die natürliche Vegetation Mitteleuropas sei der Wald. Denn zwangsläufig geraten bei der Entstehung von Kalt-

zeiten die Pflanzen mit dem größten Wasserbedarf ins Hintertreffen. Es wird immer kälter und in der Folge trockener, da das zuvor zirkulierende Wasser zunehmend vergletschert. Entsprechend bestand die Vegetation während der letzten Kaltzeit überwiegend aus Grasland-Ökosystemen.

Zwar konnten zum Ende der letzten Kaltzeit mit dem Auftauen der Böden nicht nur Gras-, sondern auch Baumsamen keimen. Aber erst nach und nach gelangte mit dem Schmelzen der Gletscher wieder ausreichend Feuchtigkeit für das Baumwachstum in den Wasserkreislauf. Solange Gräser erheblich im Vorteil waren, breitete sich die Futtergrundlage für die Weidetiere zunehmend aus. Nachdem die verfügbare Feuchtigkeit auch wieder für die Entwicklung von Bäumen und Wäldern reichte, entschied das Weideverhalten über die Landschaftsentwicklung. So entstanden in der zaunlosen Welt *parkähnliche Weidelandschaften* – Offenland mit Solitären, Wäldchen und Waldweiden – sowie *Lichtwald*.

Hohe Kohlenstoffbindung durch Beweidung

Auch im aktuellen Interglazial bilden die Grasland-Ökosysteme das größte Biom, die größte Perma- und die größte Mischkultur. Der Biss der Koevolutionspartner regt mit der verstärkten Photosyntheseleistung nicht nur das Wachstum der oberirdischen Pflanzenbiomasse an, sondern auch das der unterirdischen Graswurzeln.

Das ist wesentlich für die Bodenbildung: Denn sie erfolgt generell zu über 80 Prozent aus Wurzelbiomasse. Bäume verfügen im Gegensatz zu Gräsern über ein *exogenes Wurzelsystem*. Sie gehen Verbindungen mit Mykorrhizen (Pilzen) ein, um ihre Reichweite und damit die Verfügbarkeit von Nährstoffen und Wasser zu erhöhen. Die evolutionsbiologisch *moderneren* Gräser bilden mehr Wurzel- als Sprossbiomasse, verfügen als *Feinwurzler* über besonders viele Wurzelenden und integrieren darin die Mykorrhizen (Endomykorrhiza). Dieser anatomische Unterschied ist wesentlich für die Bodenbildung, denn sie findet an den *Wurzelenden* statt. Aber weiterhin ist in der Forschung die Annahme verbreitet, allein die *Quantität* der Wurzelbiomasse sei für die Bodenbildung ausschlaggebend. Demnach müsste Wald aufgrund seiner – im Vergleich zu Dauergrasland – höheren Wurzelbiomasse auch immer zu mehr Bodenbildung beitragen.

2021 werteten Forscher:innen in einer Metastudie 108 Versuche aus – jeweils Bäume und Gräser unter erhöhtem CO₂-Partialdruck. Wie erwartet bildeten alle Pflanzen mehr zusätzliche ober- und unterirdische pflanzliche Biomasse. Die Forschungsfrage bezog sich aber auf die Bodenbildung. Entgegen der verbreiteten Erwartung bildeten in allen Versuchen

nicht die Bäume, sondern die Gräser mehr Boden. Das Autorenteam stellt damit die gängigen Klimamodelle zur Bildung von Bodenkohlenstoff infrage und verweist mit Bezug auf die Gräser als Feinwurzler auf die *Qualität* der Wurzeln als wichtigen Aspekt bei der Bodenbildung.⁶

Die Qualität der Wurzelbiomasse ist deshalb so entscheidend, weil Wurzelenden, bevor sie letztlich verrotten, kohlenstoffhaltige Exsudate (Ausscheidungen) abgeben – je mehr Wurzelenden, desto mehr Exsudate. Damit *füttern* sie quasi die Bodenmikroorganismen und beeinflussen das Bodenmilieu wie den pH-Wert und verbessern die Nährstoffverfügbarkeit. Aber weiterhin setzt der Mainstream in Forschung, Lehre und Praxis auf die mineralische Düngung.

Bäume speichern überwiegend in die eigene Biomasse und dieses überwiegend – für uns gut sichtbar – oberirdisch ins Holz. Gräser hingegen speichern vorrangig in den Boden, statt in die eigene Biomasse. Bezogen auf ihre pflanzeneigene ober- und unterirdische Biomasse sowie den Boden speichern die Grasland-Ökosysteme bei weltweit ähnlicher Fläche mehr Kohlenstoff (C) als die Wald-Ökosysteme und in den Graslandböden circa 50 Prozent mehr Kohlenstoff als in den Waldböden. In diesen aus weltweiter Addition entstandenen Summen sind sowohl karstige Hänge als auch fruchtbarste Ebenen enthalten. Sie dürfen deshalb nicht auf jede einzelne Fläche bezogen werden!

Beweidung und Bodenfruchtbarkeit

Humus besteht zu über 58 Prozent aus Kohlenstoff. Noch vor 70 Jahren würdigte der bekannteste Grünlandforscher im deutschsprachigen Raum, Ernst Klapp, die »Lebensgemeinschaft von Weidetier und Weidegras« auch für deren Beitrag zur Bodenbildung. Aber wie von ihm erwartet, geriet die biologische Besonderheit ihrer Koevolution bald in Vergessenheit: Der flächendeckend billig verfügbare chemisch-synthetische Mineraldünger verdrängte sukzessiv die übliche temporäre Beweidung von *Brachen*. »Ich habe mich geirrt«, hatte Justus von Liebig in den 1860er-Jahren geschrieben. Er hatte erkannt, dass neben den Mineralstoffen *auf Dauer* auch organische Düngung mit Fäkalien überlebenswichtig ist. Aber sein Bekenntnis verkommt bis heute in kleinen Archiven – im Gegensatz zu seiner seit den 1940er-Jahren millionenfach in vielen Sprachen veröffentlichten »Agrikulturchemie«.

Böden benötigen nach ihrer Nutzung – Äcker nach der Ernte/Dauergrasland während bzw. nach der Beweidung und nach der Mahd – für ihre Regeneration nicht nur Mineralien, sondern auf Dauer auch organische Substanz. Die besondere Regenerationsfähigkeit und darüber hinaus zusätzliche Fähigkeit zur Bodenbildung beim Dauergrasland resultieren dabei nicht

nur aus ihren Fäkalien, sondern zudem aus den Exsudaten ihrer vielen Feinwurzeln und deren Verrottung.

Das wurde bei der im Rahmen der Dreifelderwirtschaft praktizierten *Brache* genutzt: Darunter ist eine den Boden *nicht-wendende Nutzung* zu verstehen, die den Pflug und andere Technik ausschließt, um die Wurzelschicht (Rhizosphäre) nicht zu (zer-)stören. Der natürliche Aufwuchs, der damals noch aus einer vielfältigen nicht durch Pestizide dezimierten Samenbank in den Böden stammte, wurde als Weide genutzt. Noch in den 1960er-Jahren war es üblich, erodierte Äcker einige Jahre zu beweiden, um deren Fruchtbarkeit wieder zu erhöhen. (Fälschlicherweise wird unter *Brache* heute häufig ein *Nichtstun* verstanden.⁷) Das Ideal wäre die gesunde Kuh, die bei der Beweidung von vielfältigem Dauergrasland satt wird. 2010 hatten in Deutschland noch 37 Prozent der Rinder temporär Weidegang, 2019 noch 31 Prozent – Tendenz weiter fallend. Der Grund: Da viel mehr *an* als *in* der Landwirtschaft zu verdienen ist, lohnt sich einseitige Selektion auf Höchstleistung über die Zuchtkonzerne hinaus für die gesamte Agrarindustrie. Denn hochgezüchtet benötigen *Milchkühe* und *Mastrinder* immer mehr Kraftfutter. So werden sie – ob auf den hiesigen Äckern oder durch Futtermittelimporte – zu Nahrungskonkurrenten des Menschen.

Dauergrasland – massiv unter Druck

Basierend auf der Züchtung auf Hochleistung, geriet das Dauergrasland in Forschung, Lehre und Praxis ins Abseits. Der Rückgang der Beweidung verschärft den durch die abnehmende Quantität des Dauergraslandes verstärkten Nutzungsdruck. Auf dem verbleibenden Grasland wird immer mehr Silage produziert – überwiegend aus sehr artenarmem Saatgut mit einem

hohen Anteil an kurzwurzelnden Weidelgräsern. Gedüngt wird mit Güllefässern, deren Achslasten massiv zur Bodenverdichtung und damit zu einem verringerten Wasseraufnahme- und -speichervermögen der Böden beitragen – auf Kosten der Qualität und Resilienz des Dauergraslands.

Welche Besatzstärken bei der Beweidung *heute* sinnvoll wären, wird (außer im Rahmen der Wilden Weiden in Naturschutzprojekten) häufig erheblich unterschätzt. Hauptsächlich tragen drei Bereiche dazu bei, das riesige Vorkommen der in der Vergangenheit lebenden großen Weidetiere zu verkennen. Insbesondere die Tatsache, dass von den Millionen Weidetieren so wenige Knochen gefunden werden. Denn saure Böden lösen sie auf, Prädatoren wie Bären und Geyer verkleinerten bzw. verdauten sie, und den Menschen dienten sie immer wieder neu zur Herstellung von Alltagsgegenständen sowie für effizientere und rußfreie Feuerstellen. Zudem sind die Pollen und Samen der Gräser in den Analysen im Vergleich zu anderen Blütenpflanzen weniger verbreitet: Denn Gräser blühen nur, wenn sie nicht beweidet werden. Nur dann verlagern sie Energie ganz nach oben, die ansonsten der Wurzel- und damit Bodenbildung zugutekommt. Eine weitere Unterschätzung ergibt sich zwangsläufig, wenn von den Methanemissionen der heute intensiv mit artenarmer Silage gefütterten Wiederkäuer auf deren Zahl in der Vergangenheit geschlossen wird. Denn vielfältige – artenreichere – Mischungen führen wie in den Prärien zu deutlich geringerer Methanbildung im Pansen und auch in den Kuhfladen.

So erfordert der Schutz von Umwelt, Ressourcen und tierischer sowie menschlicher Gesundheit nicht nur eine drastische Reduktion des Fleischkonsums, der auf Ackerbau basiert, sondern auch eine massive Ausweitung der dauerhaften und temporären Gras-

Folgerungen & Forderungen

- Dauergrasländer haben mit ihren Koevolutionspartnern, den Weidetieren, die fruchtbarsten Ebenen dieser Welt, die Kornkammern, gebildet. Dennoch wird das Potenzial nachhaltiger Beweidung für die Bodenbildung in der Forschung weitgehend vernachlässigt.
- Das Potenzial der Beweidung für die Bodenbildung ist umso beeindruckender, als dem Dauergrasland Jahr für Jahr ein wesentlicher Teil seiner oberirdischen Biomasse entzogen wird. Entscheidend ist das *Wie* der Beweidung. Daher müssten Methoden nachhaltiger Beweidung stärker praxisnah erforscht werden.
- Statt weiter auf Hochleistungszucht mit ihren gesundheitlichen, ethischen und ökologischen Problemen zu setzen, müsste das Zuchtziel »Doppelnutzung mit Weidetauglichkeit« verfolgt werden – auch und gerade mit Blick auf die Förderung der biologischen Vielfalt.
- Der Rückgang des Dauergraslandes verschärft den Nutzungsdruck; die Bodenverdichtung liegt bei Silageflächen über der der Ackerböden. Daher sollte Beweidung wieder Vorrang haben und mechanische Grasernte nur für die Winter- und Notfütterung zum Einsatz kommen.
- Nachhaltige Beweidung ist nicht nur auf nicht arrondierten Flächen eine Herausforderung. Erforderlich ist eine breite staatliche Förderung der Betriebe und in der Ausbildung sowie ein Lehrberuf für nachhaltige Beweidung mit einem Fokus auf *stockmanship*, biologische Vielfalt und Bodenfruchtbarkeit.

länder und deren Beweidung. Dementgegen lenkt seit Jahrzehnten die Problematisierung der Wiederkäuer als *Klimakiller* von fossiler Energie als Treiber der globalen Wachstumsprobleme ab. Dabei trägt insbesondere der mit fossilem Methan energieaufwendig produzierte chemisch-synthetische Stickstoffdünger dramatisch zur Klima- und Biodiversitätskrise bei. Die Ablenkung vom Potenzial nachhaltiger Beweidung ist so erfolgreich, dass Irland die Schlachtung von 200.000 Kühen – für das Klima – ankündigte. Und der Philosoph Peter Sloterdijk hält sie für »die wahren Feinde der Menschheit«.⁸

Vergessene Potenziale – wieder im Fokus?

Aber einige wichtige Forschungsprojekte der letzten Jahre fokussieren auf das Dauergrasland und seine Potenziale und teilweise auch auf die Beweidung. *Nature* publizierte im Jahr 2021 die oben bereits erwähnte Metastudie zu Gräsern und Bäumen und betonte damit die Bedeutung der Bodenfruchtbarkeit im Klimakontext.⁹ *Science* veröffentlichte im Jahr 2022 erstmals ein *Special* zu den Grasland-Ökosystemen und hob bereits im Titel hervor, dass deren Bedeutung unterschätzt wird und sie heute massiv unter Druck sind.¹⁰ Die FAO gab im Jahr 2023 eine globale Studie zum Dauergrasland heraus – mit Fokus auf dem Kohlenstoff im Boden und dem Klima.¹¹

Und ganz im Gegensatz zu der dominierenden Forderung, die Zahl der Wiederkäuer zu verringern, problematisieren einige Forschungsgruppen die Folgen einer Abstockung.¹² Eine wesentliche Begründung liegt in der Feststellung, die Anzahl der vorindustriell gehaltenen und ebenso der bereits beim Übergang des Pleistozäns zum Holozän lebenden großen Weidetiere werde erheblich unterschätzt und die den bisherigen Schätzungen inhärente Unsicherheit weitgehend ignoriert. Gerade die realistische Schätzung der Tragkapazität mit großen Herbivoren hat über die biologische Vielfalt hinaus erhebliche Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit und damit für die Klimaentwicklung. Zur Nicht-Nutzung der Potenziale kommt hinzu, dass im weiteren Verlust großer Weidetiere das Risiko liegt, den Gehalt an Kohlenstoff in den Böden weiter zu destabilisieren. Erforderlich ist daher ein *Mehr* an Dauergrasland mit Weidetieren auch dort, wo derzeit beackerte Hänge und Auen durch zunehmende Starkregenereignisse erodieren.

Das Thema im Kritischen Agrarbericht

- ▶ Ulrich Mück: Wiesen & Weiden in den Warenkorb! Über die Ernährungsökologie des (Öko-)Grünlands. In: Der kritische Agrarbericht 2023, S. 160-165.
- ▶ Karin Jürgens: Grünlandsicherung durch Kraftfutterautonomie der Milcherzeugung. In: Der kritische Agrarbericht 2023, S. 166 f.

- ▶ Andrea Fink-Keßler: Rind und Klima. Das Rind auf der Weide als Teil einer landwirtschaftlichen Klimaschutzstrategie. In: Der kritische Agrarbericht 2022, S. 69-74.
- ▶ Anita Idel: Klimaschützer Kuh. Kritische Anmerkungen zu einer aktuellen Debatte. In: Der kritische Agrarbericht 2012, S. 227-232.

Anmerkungen

- 1 In diesem Beitrag wird mineralisches Grasland mit seinem besonderen Potenzial, zusätzlichen Kohlenstoff (C) zu speichern (C-Senke), behandelt. Nicht behandelt werden die Moore, die zwar den weltweit größten C-Speicher darstellen, aber durch Entwässerung C emittieren und dadurch zur größten C-Quelle wurden.
- 2 A. Norderhaug et al.: Carbon sequestration potential and the multiple functions of Nordic grasslands. In: *Climatic Change* 176 (2023), 55. – Y. Wie et al.: Grazing facilitates litter-derived soil organic carbon formation in grasslands by fostering microbial involvement through microenvironment modification. In: *Catena* 232 (2023), 107389.
- 3 Kürzeren Gräsern fehlt ausreichend Chlorophyll und damit die Startenergie für die nächste Photosynthesephase. Sie verlagern dann Reserveenergie aus ihrer Basis für die Bildung der notwendigen Halmbiomasse.
- 4 Siehe hierzu auch den Beitrag von Rainer Luick in diesem *Kritischen Agrarbericht* (S. ???-???)
- 5 Gräser wehren sich erst, wenn wiederholt zu tiefe Beweidung ihre Speicherenergie verbraucht, dadurch ihr Regenerationspotenzial dezimiert und damit letztlich ihr Überleben gefährdet wird. Dann bilden die mit ihnen vergesellschafteten Pilze (Gattung *Neotyphodium* aus der Familie der Mutterkornpilzverwandten) z. B. Alkaloide, die Pferde vergiften können. Mögliche Abwehr gegen Insektenfraß erfolgt mit Giften bzw. Giftkonzentrationen, die für große Weidetiere nicht relevant sind.
- 6 »Overall, SOC stocks increase with eCO₂ in grasslands (8 ± 2 per cent) but not in forests (0 ± 2 per cent), even though plant biomass in grasslands increase less (9 ± 3 per cent) than in forests (23 ± 2 per cent).« »Ecosystem models do not reproduce this trade-off, which implies that projections of SOC may need to be revised.« [SOC = soil organic carbon] – A.I.]. Zitate in C. Terrer et al.: A trade-off between plant and soil carbon storage under elevated CO₂. In: *Nature* 591 (2021), pp. 599-603, hier: p. 599.
- 7 Die seit Ende der 1980er-Jahre bis 2009 geförderte »Flächenstilllegung« sollte durch Nichtstun Wachstum begrenzen.
- 8 <https://taz.de/Philosoph-Sloterdijk-ueber-Klimawandel!/5949761>.
- 9 Terrer et al. (siehe Anm. 6).
- 10 C. A. E. Strömberg and A. C. Staver: The history and challenge of grassy biomes. Grassy biomes are 20 million years old but are undervalued and under threat today. In: *Science* 377/6606 (2022), pp. 592-593.
- 11 M. Dondini et al.: Global assessment of soil carbon in grasslands – From current stock estimates to sequestration potential. FAO Animal Production and Health Paper No. 187. Rome 2023 (<https://doi.org/10.4060/cc3981en>).
- 12 P. Manzano et al.: Underrated past herbivore densities could lead to misoriented sustainability policies. In: *npj biodiversity* 2 (2023), 2 (<https://doi.org/10.1038/s44185-022-00005-2>).



Dr. Anita Idel

Mediation und Projektmanagement
Agrobiodiversität und Tiergesundheit

info@anita-idel.de

Foto: Katrin Denkwitz