

Wie viele Nutztiere braucht die Schweiz zur optimalen Landnutzung?

Andrina Stettler und Stefan Probst

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 3052 Zollikofen, Schweiz

Auskünfte: Stefan Probst, E-Mail: stefan.probst@bfh.ch

<https://doi.org/10.34776/afs14-236> Publikationsdatum: 7. Dezember 2023



Wiederkäuer nutzen wertvolles Grasland. (Foto: Andrina Stettler, BFH-HAFL)

Zusammenfassung

Die Schweizer Landwirtschaft ist vom Grasland geprägt, 70 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) sind Grasland. Auch von der Ackerfläche wird ein wesentlicher Anteil für die Futtermittelproduktion verwendet. Ein Ziel der Klimastrategie des Bundes für das Jahr 2050 ist es, die Ackerflächen in erster Linie für die Nahrungsmittelproduktion zu nutzen. Es stellt sich damit die Frage, welche Tierbestände in der Schweiz notwendig sind, um die Graslandflächen sowie Nebenprodukte optimal für die Lebensmittelproduktion zu nutzen. Die notwendigen Graslandflächen wurden erfasst und basierend auf den Daten der GRUD die Graslanderträge berechnet. Nach Abzug des Verzehrs des aktuellen Ziegen- und Schafbestands wurde ermittelt, wie viele Rinder es braucht, um das Raufutter zu verwerten. Die benötigte Anzahl Schweine wurde anhand der Molke, die nicht für die Nahrungsmittelproduktion eingesetzt wird, berech-

net. Die anfallenden Nebenprodukte wurden soweit möglich den Schweinen und der Rest den Rindern zugeeignet. Der Bestand der Milchkühe bliebe mit 545 485 Tieren auf vergleichbarem Niveau wie heute, ebenso die produzierte Verkehrsmilch. Die gesamten Rinder-GVE lägen bei 888 416, was 94 % der Rinder-GVE im Jahr 2019 entspricht. Auch das anfallende Schlachtgewicht der Rindergattung bliebe auf ähnlichem Niveau. Der Schweinebestand würde sich auf rund ein Drittel des aktuellen Bestands reduzieren. Mutterkühe, Mastkälber und Geflügel gäbe es keine mehr. Die verfügbaren Landflächen wären so optimal genutzt, allerdings würde eine solche Landnutzung wesentliche Änderungen des Konsums bedingen, insbesondere beim Fleisch von Monogastriern.

Key words: forage, animal production, food competition, food by-products.

Einleitung

In der Schweiz sind 70 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) Grasland (BLW, 2020). Hinzu kommen die Sömmerungsflächen, welche wie das Grasland nur durch Wiederkäuer genutzt werden können. Heute werden allerdings auch wesentliche Flächen für die Produktion von Futtermitteln genutzt, die sich für die direkte Nahrungsmittelproduktion eignen. Auf rund 40 % der Ackerfläche werden Futtergetreide und Silo- bzw. Grünmais angebaut (SBV, 2023). Die Tierproduktion hat eine hohe Bedeutung für die Landwirtschaft in der Schweiz. Auf 67 % aller Landwirtschaftsbetriebe werden Nutztiere gehalten (BFS, 2023). Damit erzielen die Landwirtinnen und Landwirte 59 % des Produktionswertes landwirtschaftlicher Güter (BFS, 2022a). Der Geflügelbestand hat in den letzten 20 Jahren stark zugenommen, während die Schweine- und Rinderbestände leicht abgenommen haben (BFS, 2023).

Aufgrund des grossen Anteils an Grasland ist unbestritten, dass die Schweizer Landwirtschaft auf Nutztiere angewiesen ist, um alle verfügbaren Flächen zur Lebensmittelproduktion nutzbar zu machen. Ein Teilziel der Klimastrategie für Landwirtschaft und Ernährung 2050 (BLW *et al.*, 2023) besteht darin, die ackerfähigen Flächen primär für die direkte menschliche Ernährung und das Grasland sowie Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie als Futtermittel für Nutztiere zu nutzen. Dieses Ziel wird im Rahmen dieser Arbeit näher betrachtet. Es wird berechnet, wie viele Nutztiere in der Schweiz benötigt werden, um die Graslandressourcen und die Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie zu verwerten.

Material und Methode

Erfassung der Graslanderträge

Um die Erträge der Schweizer Wiesen und Weiden zu erfassen, wurde in einem ersten Schritt die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) erfasst (BFS, 2022b). Die Flächen wurden für jede landwirtschaftliche Produktionszone separat erfasst, wobei unterschieden wurde zwischen Kunstwiesen, Weiden, extensiv genutzten Wiesen, wenig intensiv genutzten Wiesen, Wiesen im Sömmerungsgebiet und übrigen Dauerwiesen. Die Fläche des Sömmerungsgebiets wurde den Angaben des Bundesamts für Landwirtschaft entnommen (BLW, 2023a). Um möglichst viel Ackerland für die Nahrungsmittelproduktion nutzen zu können, aber dennoch eine sinnvolle Fruchtfolge zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit zu ermöglichen, wurde die Kunstwiesenfläche auf 20 % der Ackerfläche reduziert.

Für die Ertragsberechnung auf den verschiedenen Flächen wurden die Angaben der Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD) verwendet (Huguenin-Elie *et al.*, 2017). Da die Einteilung in den GRUD nach Höhenlage und nicht nach landwirtschaftlicher Produktionszone erfolgt, wurde jeder Produktionszone eine Höhenlage zugeteilt (Tab. 1). Die Flächenerträge der verschiedenen Nutzungsarten der Wiesen und Weiden wurden mit den Formeln der GRUD berechnet, welche die Erträge abhängig von Höhenlage und Bewirtschaftungsform schätzt. Bei den Naturwiesen wurde dabei die Unterteilung in mittelinintensive, wenig intensive und extensive Wiesen berücksichtigt. Die Erträge der Sömmerungsweiden wurde anhand der Normalstösse berechnet:

$$\text{Ertrag} = \text{Normalstösse} \times 100 \text{ Tage} \times \text{geschätzter Verzehr einer Durchschnittskuh} / \text{Sömmerungsfläche}$$

Tab. 1 | Zuteilung der landwirtschaftlichen Graslandflächen nach Kategorie und Produktionszone.

Höhe m.ü.M.	Produktionszone	Kunstwiesen 20%	Naturwiesen	Weiden	Sömmerungsflächen	Total
		Fläche (ha)				
500	Talzone	60211	126848	34523		221582
700	Hügelzone	11934	64446	18923		95303
900	Bergzone 1	5098	75653	22472		103223
1100	Bergzone 2	1670	104141	39823		145634
1300	Bergzone 3	360	63372	19697		83430
1500	Bergzone 4	46	26848	8861		35754
Total		79320	461308	144299	465000	1149927

Definition der Tierkategorien

Für diese Arbeit wurden verschiedene Tierkategorien definiert, die notwendig sind, um das Raufutter der Wiesen und Weiden sowie die Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie zu nutzen. Beim Rindvieh wurden wegen der höheren Effizienz ausschliesslich Milchkühe berücksichtigt. Als Basis wurden die Leistungen einer durchschnittlichen Swiss Fleckvieh (SF) Kuh als Einheitskuh verwendet (Tab. 2). Die Milchleistung der Standardlaktation wurde für die weiteren Berechnungen auf eine Jahresmilchleistung umgerechnet.

Tab. 2 | Leistungsdaten einer durchschnittlichen Milchkuh der Rasse SF als Grundlage der Berechnungen. (Quelle: *Swissherdbook*, 2023; *Probst et al.*, 2019)

Leistungsparameter	Leistungsdaten
Lebendgewicht kg	650
Milchleistung kg/Standardlaktation	7066
Milchleistung kg/Jahr	6811
Zwischenkalbezeit	401
Erstkalbealter in Monaten	29,3
Nutzungsdauer in Jahren	3,5
Remontierungsrate	0,285
Verzehr kg TS/Tag	18,7

Für die weiteren Berechnungen wurde eine «Standardkuh» definiert, welche den jährlichen Verzehr aller lebenden Nachkommen mitberücksichtigt, sowie auch die pro Kuh und Jahr inkl. Nachkommen anfallende Fleisch- und Milchmenge. Auf Grund der Leistungsdaten wurden die Kälber pro Kuh und Jahr berechnet: Bei einer Zwischenkalbezeit von 401 Tagen werden jährlich 0,91 Kälber geboren. Unter Berücksichtigung einer Abgangsrate von 5 % ergeben sich 0,865 lebende Kälber pro Kuh und Jahr. Bei einer Remontierungsrate von 0,285 bleiben 0,58 Kälber pro Kuh und Jahr, die für die Mast genutzt werden. Der Verzehr für das Mastrind und für das Aufzuchtrind wurden gemäss Morel et al. (2018) berechnet. Die durchschnittlichen Tageszunahmen wurden für die Mastrinder auf 700g und für die Aufzuchtrinder auf 600g festgelegt. Dies basiert auf der Tatsache, dass im Modell die Tiere abgesehen von Milch in den ersten Lebensmonaten nur mit Gras gefüttert werden. Die Mastdauer beträgt bei dieser Ausgangslage 23,9 Monate. Der Verzehr des Aufzuchtrindes beträgt im Durchschnitt der 29,3 Monate 6,4kg TS/Tag. Der Verzehr des Mastrindes beträgt im Durchschnitt der 23,9 Monate 5,7kg TS/Tag. Um den Durchschnittsverzehr der Standardkuh zu berechnen, wurde der Verzehr der Rinder und Masttiere auf einen Jahresverzehr korrigiert (Tab. 3).

Die produzierte Fleischmenge pro Kuh und Mastrind wurde mit Hilfe der Preisübersicht des Schweizer Bauernverbands (2023a) berechnet. Die Schlachtausbeute einer Kuh mit der Taxierung T liegt bei 48 %, was 312kg Schlachtgewicht pro Kuh ergibt. Dies wurde mithilfe der Remontierungsrate auf den Ertrag pro Jahr heruntergerechnet (Tab. 3). Das gleiche Vorgehen wurde für die Fleischausbeute der Mastrinder gewählt.

Die aktuellen Ziegen- und Schafbestände wurden der Milchstatistik 2022 entnommen (SBV et al., 2023) und deren Verzehr mit Hilfe von Arrigo et al. (2017) und Kessler et al. (2017) geschätzt. Der Verzehr der Ziegen und Schafe wurde bei den weiteren Berechnungen als konstante Grösse (gleichbleibende Bestände) berücksichtigt. Da 95 % des Futters für Ziegen und Schafe aus dem Inland stammt, wurden keine Anpassungen beim Ziegen- und Schafbestand vorgenommen.

Für die Schliessung von Kreisläufen ebenfalls als relevant erachtet wurden die Schweine, da sie die bei der Käseproduktion anfallende Molke am besten verwerten. Dabei wurde die Molkemenge, die aktuell für die Nahrungsmittelproduktion verwendet wird, von der gesamthaft anfallenden Molke abgezogen. Die restliche Molke wurde den Schweinen zugeteilt. Als maximal einsetzbare Menge in der Ration aller Schweinekategorien wurden 25 % festgelegt. Anhand dessen konnte das insgesamt benötigte Futter für die Schweineproduktion berechnet werden. Basierend auf der gesamten Schweinefuttermenge (Wasem & Probst, 2020) und im Verhältnis zum aktuellen Schweinebestand (BLW, 2022) wurde die Anzahl Schweine berechnet, die es braucht, um die Molke zu verwerten.

Die anfallenden Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie wurden, soweit möglich, den Schweinen zugeteilt und der Rest als Ergänzungsfutter für die Milchkühe eingeplant. Die Mengen wurden direkt der Studie von Wasem und Probst (2020) entnommen. Da in Geflügelfutter nur wenige Nebenprodukte eingesetzt werden können und der Rest des Geflügelfutters auf Ackerfläche produziert werden müsste, wurden keine Geflügelbestände berücksichtigt.

Tab. 3 | Überblick über Verzehr, Fleischmenge, Milchmenge und die Anzahl lebender Tiere pro Standardkuh.

	Milchkuh	Aufzuchtrind	Mastrind	Standardkuh
Lebende Tiere pro Milchkuh	1	0,70	1,16	2,86
Tagesverzehr dieser Tiere (kg TS)	18,7	4,45	6,53	29,7
Fleischproduktion pro Jahr (kg SG)	89	0	166	255
Milchmenge pro Jahr (kg)	6811	-157	-319	6335

Resultate

Erträge des Graslands

Die Naturwiesen und Weiden der Schweiz machen 73 % des gesamten Ertrags des Graslands aus (Tab. 4). Davon die grösste Kategorie sind die «übrigen Dauerwiesen», die allein 52 % des Gesamtertrags des Graslands erbringen. Die Weiden machen 16 % des Gesamtertrags aus. Die Kunstwiesenfläche liegt bei einer Annahme von 20 % des Ackerlands bei knapp 80000 ha. Der Ertrag der Kunstwiesen umfasst 17 % des Gesamtertrags der Grasflächen. Die Fläche des Sömmerungsgebiet ist mit 465000 ha grösser als die Fläche der übrigen Dauerwiesen. Da der Ertrag pro ha jedoch nur 12 dt TS beträgt, liegt der Beitrag der Sömmerungsflächen an den Gesamtertrag bei 10 %.

Gesamthaft beläuft sich der Ertrag der Schweizer Wiesen und Weiden aus diesen Berechnungen auf 5883411 Tonnen TS.

Benötigte Nutztiere

Die Ziegen und Schafe benötigen 254036 Tonnen TS Raufutter pro Jahr, der Rest bleibt für die Milchkühe inkl. Aufzucht- und Mastrinder übrig. Hinzu kommen 278999 Tonnen TS aus Nebenprodukten, welche nicht über die Schweine verwertet werden können. Mit diesen 5908374 Tonnen TS Futter können 545485 Milchkühe inkl. deren Nachkommen gehalten werden. Dies

sind 80 % des aktuellen Kuhbestands, welcher allerdings aus Milch- und Mutterkühen besteht (SBV *et al.*, 2023). Werden nur die Milchkühe betrachtet, so entspricht der notwendige Milchkuhbestand ziemlich genau dem aktuellen Milchkuhbestand (Abb. 1). Zu den notwendigen Milchkühen kommen 379589 Aufzuchtstiere und 630126 Masttiere. Wird die Betrachtung auf Ebene Grossvieheinheiten (GVE) gemacht, so können 94 % der heutigen Rinder-GVE mit dem anfallenden Futter gefüttert werden. Aktuell gibt es 945103 Rinder-GVE (BLW, 2020), neu gäbe es noch 887573 Rinder-GVE. Eine durchschnittliche Ration besteht dabei aus 95,3 % grasbasiertem Raufutter und 4,7 % Nebenprodukten. Für eine Milchkuh entspricht dies gut 300 kg TS Kraftfutter pro Jahr.

Da der Milchkuhbestand gleichbleibt, bleibt auch die produzierte Milchmenge auf einem vergleichbaren Niveau. Neu würden 3715 Tausend Tonnen Kuhmilch produziert, davon sind 3428 Tausend Tonnen Verkehrsmilch. Dies entspricht 101,4 % der Verkehrsmilch im Jahr 2022 (SBV *et al.*, 2023). Die berechnete Menge Schlachtgewicht von Tieren der Rindergattung beträgt 138989 Tonnen und bleibt somit ebenfalls auf einem ähnlichen Niveau, es entspricht 98 % des produzierten Schlachtgewichts im Jahr 2022 (Proviande, 2022).

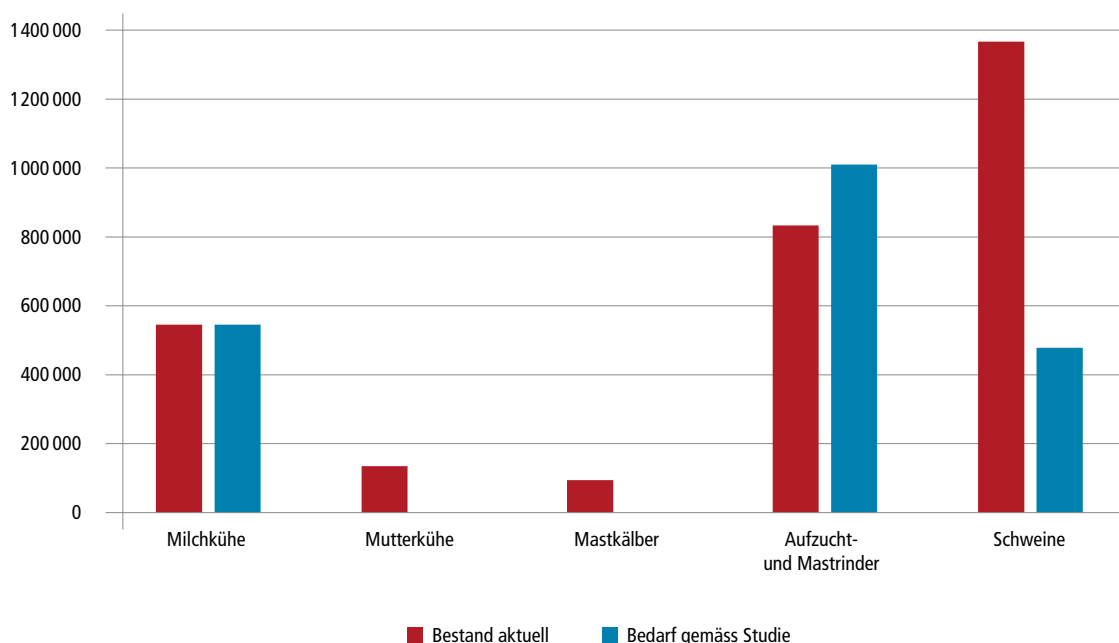


Abb. 1 | Veränderung der Bestände von Milchkühen, Mutterkühen, Mastkälbern, Rindern und Schweinen.
(Quellen aktueller Bestand: SBV *et al.*, 2023; BLW, 2022; Proviande, 2022)

Ein Viertel der Molke in der Schweiz wird zu Lebensmitteln verarbeitet. So bleiben drei Viertel bzw. 62 291 Tonnen TS Molke, die für die Schweinefütterung verwendet werden können. Mit einem Anteil von 25 % Molke in der Ration braucht es gesamthaft 249 164 Tonnen TS Futter für die Schweine. Diese Menge entspricht 35 % des aktuell für die Schweine benötigten Futters (Wasem & Probst, 2020). 13 % der anfallenden Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie können in der Schweinefütterung eingesetzt werden (42 542 t TS), das entspricht 17 % der Ration. Die restlichen 58 % müssen durch Futtermittel aus Rohprodukten (Getreide, Soja) ergänzt werden. Im Jahr 2021 wurden in der Schweiz 1 366 359 Schweine gehalten (BLW, 2023). Für die Verwertung der Molke bräuchte es noch 35 % des aktuellen Schweinebestands, also 478 226 Tiere. Daraus ergibt sich ein Schlachtgewicht von 81 332 Tonnen pro Jahr, gegenüber 232 377 Tonnen im Jahr 2022 (Proviande, 2022).

Diskussion

Die berechneten Graslanderträge sind höher als die Erträge, die in der Versorgungsbilanz (SBV, 2023b) ausgewiesen sind. Eine mögliche Erklärung sind die unterschiedlichen Berechnungsgrundlagen. In der Versorgungsbilanz fließt direkt der TS-Verzehr in die Berechnungen ein (SBV, 2017). Wird ein tieferer Wert beim TS-Verzehr angenommen, so fallen durch die Gegenüberstellung von Verzehr und Ertrag auch die Erträge tiefer aus und umgekehrt. In der vorliegenden Studie wurden die Erträge hingegen basierend auf der GRUD und den verfügbaren Flächen geschätzt. Die absoluten Werte des Ertrages sind deshalb nicht direkt vergleichbar, und in beiden Fällen muss beachtet werden, dass den Berechnungen zwangsläufig viele Durchschnittswerte und Annahmen zugrunde liegen. Trotzdem zeigen die vorliegenden Zahlen die Grössenordnung der

zu erwartenden Futtermengen auf. Zu beachten ist zudem, dass allfälliges Zwischenfutter in der Fruchtfolge in dieser Studie nicht berücksichtigt wurde, da die entsprechenden Mengen schwierig abzuschätzen sind. Die damit produzierten Futtermengen stünden zusätzliche dem Rindvieh zur Verfügung.

Bei den Tierzahlen fällt auf, dass es mehr Aufzucht- und Mastrinder gibt als heute. Dies liegt primär an der deutlich längeren Mastzeit, welche notwendig ist, um nicht für die Zucht benötigte Kälber allein mit grasbasierten Futtermitteln zu mästen. Auf die Kälbermast wurde in den Berechnungen verzichtet, da die Milch primär für die menschliche Ernährung eingesetzt werden sollte. Entsprechend würde gegenüber heute die Menge vertränkter Milch zurückgehen. So scheint bei nahezu gleichbleibendem Milchkuhbestand eine vergleichbare Menge Verkehrsmilch wie heute realistisch zu sein. Neben dem Grünfutter können 278 999 Tonnen TS Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie als Kraftfutter eingesetzt werden. Dieses setzt sich hauptsächlich aus Weizenkleie, Rapskuchen und Zuckerrübenschnitzel zusammen. Die durchschnittliche Menge von 300 kg TS pro Kuh und Jahr würde eher noch übertroffen, wenn bei den Aufzuchtstieren weniger oder keine Nebenprodukte eingesetzt werden. Wird das Kraftfutter aus den Nebenprodukten nur für die Milchkühe eingesetzt, so ergibt sich eine Kraftfuttermenge von 511 kg TS pro Kuh und Jahr. Dies ist weniger als die heutigen 824 kg FS pro Kuh und Jahr (Erdin & Giuliani, 2011). Die Proteinversorgung der Tiere wäre primär über das grasbasierte Futter sichergestellt, mit einer gewissen Proteinergänzung von proteinärmeren Dürrfütterationen durch Rapskuchen. Ein Energieausgleich der mehrheitlich proteinreichen grasbasierten Rationen wäre durch die übrigen Nebenprodukte wie Zuckerrübenschnitzel und Weizenkleie gegeben und die angenommenen Leistungen dürften basierend auf den verfügbaren Futtermitteln realistisch

Tab. 4 | Erträge (t TS pro Jahr) der Wiesen und Weiden in der Schweiz, unterteilt nach Höhenlage und Produktionszonen.

Höhe m.ü.M.	Produktionszone	Kunstwiesen	Naturwiesen	Weiden	Sömmerungsflächen	Total
		Ertrag in t TS				
500	Talzone	782 749	958 458	283 091		2 024 298
700	Hügelzone	141 301	539 023	140 783		821 107
900	Bergzone 1	54 446	614 059	150 113		818 618
1100	Bergzone 2	15 897	762 771	235 753		1 014 421
1300	Bergzone 3	3 013	372 372	101 638		477 024
1500	Bergzone 4	331	127 626	38 987		166 944
Total		997 736	3 374 309	950 366	561 000	5 883 411
Anteile in %		17%	57%	16%	10%	100%

sein. Für die Mast müssten bevorzugt frühreife Rassen für Mastrassenkreuzungen verwendet werden, um den erforderlichen Ausmastgrad bei reiner Grasfütterung zu erreichen. Zudem wären männliche Tiere zu kastrieren. Ein solches System würde massive Umstellungen der heutigen Strukturen erfordern und ist unter den aktuellen Umständen mit hohem Kostendruck, steigenden Milchleistungen und dadurch zunehmender Zahl Mutterkühe kaum realistisch.

Bei einer Zunahme der Produktion von Lebensmitteln auf dem Ackerland ist weiter davon auszugehen, dass auch der Anfall von Nebenprodukten zunimmt. Es gäbe daher tendenziell noch mehr Kraftfutter, das für die Rinder eingesetzt werden könnte. Da dies jedoch stark von den angebauten Lebensmitteln, deren Verarbeitung und der Nutzung der Nebenströme abhängig ist, wurden allfällige zusätzliche Mengen in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt. Auch weitere Nebenprodukte, die heute bereits in der Schweinefütterung verwendet werden, wie z. B. Biskuitabfälle etc. wurden nicht berücksichtigt. Weiter ist die Rückkehr von Nebenprodukten wie Schlachtnebenprodukten und Gastronomieabfällen zu erwähnen, welche im Sinne einer modernen Kreislaufwirtschaft ebenfalls über die Schweine zu verwerten wären. Dies führt dazu, dass der Schweinebestand höher sein müsste als hier ausgewiesen, da es zusätzliche Tiere braucht, um diese Nebenprodukte verwerten zu können. Da die Mengen dieser Nebenprodukte schlecht quantifizierbar sind, sind kaum Aussagen zum zusätzlich notwendigen Schweinebestand möglich.

Geflügelbestände werden keine ausgewiesen, da nur geringe Mengen Nebenprodukte in der Geflügelfütterung eingesetzt werden könnten. Stattdessen basiert Geflügelfutter primär auf Rohprodukten wie Getreide und Soja, welche die menschliche Ernährung direkt konkurrenzieren. Dem entgegen steht die Nachfrage

der Konsumentinnen und Konsumenten nach Geflügelfleisch, die in den letzten Jahren immer weiter angestiegen ist (Proviande, 2022). Ebenfalls zu berücksichtigen ist die hohe Proteinqualität der Eier, welche daher sehr wertvoll für die menschliche Ernährung sind. Eine gewisse Geflügelproduktion ist damit sicher zu rechtfertigen, aber das Ausmass sollte auf einem bewussten gesellschaftlichen Entscheid beruhen. Denn das Geflügel trägt nur wenig zur optimalen Landnutzung bei, da die benötigte Futtermenge auf Ackerland produziert werden muss.

Schlussfolgerungen

Im Hinblick auf eine möglichst optimale Landnutzung nähme der Nutztierbestand in der Schweiz zwar ab, allerdings mit grossen Unterschieden bei den einzelnen Tierkategorien. Mit dem Ziel, das Ertragspotenzial des Graslandes möglichst auszunutzen, würde eine ähnliche Anzahl Rindvieh benötigt, wie aktuell in der Schweiz gehalten wird. Insbesondere der Milchkuhbestand bliebe gleich, während Mutterkühe durch (Weide-)Masttiere ersetzt würden. Der Schweinebestand reduzierte sich um gut die Hälfte und die Geflügelhaltung fiel weg. Damit könnten die Ackerflächen der Schweiz prioritär für die Lebensmittelproduktion genutzt werden. Das Grasland würde durch die Wiederkäuer weiterhin in wertvolle Lebensmittel umgewandelt und so für den Menschen nutzbar gemacht. Der Konsum von Milch und Rindfleisch erführe keine grösseren Veränderungen, während die Nachfrage nach Schweine- und insbesondere Geflügelfleisch deutlich zurückgehen müsste. Neben der optimalen Landnutzung sind in der Weiterentwicklung des Ernährungssystems aber weitere Faktoren wie die Proteinversorgung der Bevölkerung oder Essgewohnheiten mit zu berücksichtigen. ■

Literatur

- Bundesamt für Landwirtschaft (BLW). (2020). Agrarbericht 2020. <https://2020.agrarbericht.ch/de/betrieb/strukturen/tiere>
- Bundesamt für Landwirtschaft (BLW). (2022). Agrarbericht 2022. <https://www.agrarbericht.ch/de/produktion/tierische-produktion/nutztierhalter-und-nutztierbestaende>
- Bundesamt für Landwirtschaft (BLW). (2023a). Sömmerungsbeitrag. <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/instrumente/direktzahlungen/kulturland-schaftsbeitraege/soemmerungsbeitrag.html>
- Bundesamt für Statistik (BFS). (2022a). Gesamtproduktion der Landwirtschaft. Zu laufenden Preisen. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/land-forstwirtschaft.assetdetail.23425406.html>
- Bundesamt für Statistik (BFS). (2022b). Landwirtschaftliche Betriebe und landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) auf Klassifizierungsebene 3 nach Kanton. https://www.pxweb.bfs.admin.ch/pxweb/de/px-x-0702000000_106/-/px-x-0702000000_106.px/
- Bundesamt für Statistik (BFS). (2023). Landwirtschaftliche Strukturhebung. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/land-forstwirtschaft/landwirtschaft/strukturen.html>
- Arrigo, Y., Frioud, E., & Schlegel, P. Fütterungsempfehlungen für das Schaf. In Agroscope (ed.), Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch), Kapitel 11. Hrsg. Agroscope.
- Erdin, D., & Giuliani, S. (2011). Kraftfutterverbrauch der gemolkenen Kühe. Aktuell, LMZ 2011 (5): 4–8.
- Huguenin-Elie, O., Mosimann, E., Schlegel, P., Lüscher, A., Kessler, W., & Jeangros, B. (2017). Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD). Agroscope.
- Kessler, J., Daccord, R., & Arrigo, Y. (2017). Fütterungsempfehlungen für die Ziege. In Agroscope (ed.), Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch), Kapitel 12. Hrsg. Agroscope.
- Morel, I., Oberson, J.L., Schlegel, P., Chassot, A., Lehmann, E., & Kessler, J. (2018). Fütterungsempfehlungen für die Grossviehmast. In Agroscope (ed.), Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch), Kapitel 10. Hrsg. Agroscope.
- Probst, S., Wasem, D., Kobel, D., Zehetmeier, M., & Flury, C. (2019). Treibhausgasemissionen aus der gekoppelten Milch- und Fleischproduktion in der Schweiz. *Agrarforschung Schweiz*, 10(11–12), 440–445.
- Proviande. (2022). Der Fleischmarkt im Überblick 2022. <https://www.proviande.ch/de/der-fleischmarkt-in-zahlen>
- Schweizer Bauernverband (SBV). (2017). Die Futtermittelbilanz der Schweiz. Einführung zur Methode und zur praktischen Anwendung (Stand Mai 2010).
- Schweizer Bauernverband (SBV). (2023a). Wochenpreise CH-Tax. <https://www.sbv-usp.ch/de/preise/preise-tierhaltung/wochenpreise-ch-tax>
- Schweizer Bauernverband (SBV). (2023b). Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung. Kapitel 4. Versorgungsbilanzen.
- Schweizer Bauernverband, Schweizer Milchproduzenten, Branchenorganisation Milch, TSM Treuhand GmbH & Switzerland Cheese Marketing AG. (2023). Milchstatistik 2022. <https://www.sbv-usp.ch/de/services/agristat-statistik-der-schweizer-landwirtschaft/milchstatistik-der-schweiz-mista>
- Swissherdbook. (2023). Zahlen aus dem Milchkontrolljahr 2022. <https://www.swissherdbook.ch/de/publikationen/statistiken/jahresstatistik>
- Wasem, D., & Probst, S. (2020). Nutztiere verwerten Nebenprodukte aus der Lebensmittelindustrie. *Agrarforschung Schweiz*, 11, 238–243.