

Wege zu einer markanten Erhöhung des Selbstversorgungsgrades bei weniger Umweltbelastung

Adrian Müller¹, Eva Augustiny¹, Rahel Amacker¹, Achim Walter², Beat Keller², Andreas Bosshard³

¹Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL Schweiz, 5070 Frick, Schweiz

²Crop Science, Institute of Agricultural Sciences, ETH Zürich, Zürich, Schweiz

³Ö+L GmbH Agrarökologische Forschung und Beratung, Litzibuch, 8966 Oberwil-Lieli

Auskünfte: Adrian Müller, E-Mail: adrian.mueller@fibl.org

<https://doi.org/10.34776/afs16-212> Publikationsdatum: 9. Dezember 2025



Für eine Verbesserung des Selbstversorgungsgrads in der Schweiz braucht es weiterhin Tiere – aber weniger als heute und solche, die möglichst kein Futter vom Acker fressen. (Foto: A. Bosshard)

Zusammenfassung

Der Netto-Selbstversorgungsgrad (SVG) der Schweiz liegt aktuell bei knapp 50 %. Die vorliegende Studie berechnet kurz- und mittelfristig mögliche Optimierungspotenziale im Schweizer Ernährungssystem. Je nach Umfang der Massnahmen ist ein Netto-SVG von knapp 70 bis über 100 % möglich. Die grössten Hebel liegen in der Reduktion der Nutzung von Ackerland für die Futter- statt direkte Nahrungsmittelproduktion, im v.a. bei der Rinderfütterung oft sehr ineffizienten Kraftfuttereinsatz, und beim Food Waste. Die untersuchten Massnahmen leisten zugleich einen signifikanten Beitrag zur Reduktion der Umweltauswirkungen wie Treibhausgas- und Ammoniakemissionen. Insgesamt würde eine Reduktion der Tier- und eine Erhöhung der Pflanzenproduktion resultieren. Die sich daraus ergebende Produktion wäre deutlich besser im Einklang mit den

offiziellen Ernährungsempfehlungen und der Klimastrategie des Bundes als die heutige Situation. Viele der Massnahmen wären relativ einfach und ohne grössere Investitionen oder finanzielle Einbussen für die Betriebe umsetzbar. Für andere Massnahmen müsste die Politik die derzeit sehr einseitige Unterstützung der Tierproduktion zugunsten einer stärkeren Förderung der Pflanzenproduktion anpassen. Mit solchen Massnahmen, die zugleich auch andere, teils seit vielen Jahren bestehenden Defizite in der Land- und Ernährungswirtschaft beheben würden, ergibt sich die Chance, einen Wandel hin zu einem deutlich versorgungssichereren, effizienteren und nachhaltigeren Ernährungssystem einzuleiten.

Key words: self-sufficiency, feed no food, food waste, agroecological efficiency, agricultural policy.

Einleitung

Der Selbstversorgungsgrad (SVG) gibt an, wieviel der in einem Land konsumierten Lebensmittel von der einheimischen Landwirtschaft produziert werden können. Er wird anhand des Kaloriengehalts bestimmt. Der Brutto-SVG bezieht die einheimische Tierproduktion mit ein, die einschliesslich importierter Futtermittel möglich ist, während der Netto-SVG nur die tierische Produktion berücksichtigt, die mittels einheimischer Futtermittel möglich wäre. Gemäss (Agrarbericht, 2024b) liegt der Netto-SVG der Schweiz bei knapp 50 %. Dabei erreicht die tierische Produktion einen Netto-SVG von rund 70 %, die Pflanzenproduktion nur knapp 40 %.

Viele Länder wollen den Selbstversorgungsgrad erhöhen, um die Abhängigkeit vom Ausland zu reduzieren und so die Widerstandsfähigkeit gegenüber Verwerfungen in den Handelsströmen zu stärken. In der Schweiz besteht zum Beispiel im Rahmen der Agrarpolitik AP2030 das Ziel, dass der SVG zumindest gleichbleibt (BLW, 2025a), und mit der «Initiative für eine sichere Ernährung» (ISE, 2025) wird verlangt, dass der Bund einen Netto-SVG von mindestens 70 % anstrebt. Das Bundesamt für Raumentwicklung nimmt an, dass die Selbstversorgung mit Kalorien in einer schweren Mangellage sogar zu 100 % möglich wäre, indem alle Fruchtfolgeflächen mit Kartoffeln, Getreide, Raps und Zuckerrüben für die direkte menschliche Ernährung bepflanzt würden (ARE, 2023).

Dies ist ein Extremszenario, das genügend Kalorien liefert, aber keine ausgewogene Versorgung insbesondere der Makronährstoffe Protein und Fett ermöglicht. Der SVG muss demgegenüber für Friedenszeiten in Bezug auf den tatsächlichen Bedarf und im gesamten Agrar- und Ernährungssystemkontext betrachtet werden und neben Ernährungsaspekten auch die Umweltwirkungen berücksichtigen (Rockström *et al.*, 2025). Die Futtermittelimporte spielen zum Beispiel eine wichtige Rolle dabei, dass die Umweltziele Landwirtschaft von 2008 nicht erreicht werden, beispielhaft illustriert durch die Ammoniakemissionen, die seit Jahren mehr als 60 % über dem Zielwert von 25 000 Tonnen liegen (Agrarbericht, 2024a). Der vorliegende Beitrag untersucht, welche kurz- und mittelfristig umsetzbaren Massnahmen sich eignen, um die Nahrungsmittelproduktion und somit den SVG in der Schweiz bedarfsgemäss zu erhöhen und inwieweit damit die negativen Umweltwirkungen des Ernährungssystems reduziert werden könnten.

Material und Methode

Modelle

Für die Berechnungen wurden zwei Modelle verwendet. Mit dem Nachhaltigkeitsrechner AgroCheck wurde das Primärproduktionspotential verschiedener Optimierungsmassnahmen abgeschätzt. AgroCheck nutzt dafür Bilanzwerte der Agrarstatistiken und Konversionsfaktoren zwischen Futtermitteln, tierischen Produkten, Ackerflächen und Erträgen (Bosshard, 2025).

Mit dem biophysikalischen Massen- und Nährstoffflussmodell SOLm (Muller *et al.*, 2017, 2020; Wu *et al.*, 2024) wurden die Tierzahlen, Nahrungsmittelproduktion und Umweltwirkungen in verschiedenen Szenarien berechnet.

AgroCheck ermöglicht eine transparente und direkt nachvollziehbare Abschätzung des Ernährungspotenzials, jedoch ohne Rückkopplungen zu berücksichtigen. SOLm ist viel komplexer, aber bildet dafür die Rückkopplungen der Massen- und Nährstoffflüsse sowie detaillierte Herdenstrukturen und Futterationen ab, und berechnet daraus konsistent das Ernährungspotenzial und die Umweltwirkungen.

AgroCheck liefert bei einem Vergleich derselben Massnahmen einen leicht höheren SVG als SOLm. Dies rührt vor allem daher, dass AgroCheck auf Ebene Primärproduktion und nicht wie SOLm auf der Ebene verarbeiteter Produkte, Nebenströme und Abfälle rechnet, und freierwerdende Flächen mit einfachen Annahmen für direkte Nahrungsmittelproduktion nutzt (z.B. wird Futtergetreide 1:1 durch Brotgetreide ersetzt), während SOLm teils komplexere Annahmen trifft (z.B. beim Ersatz von Futtermais). Bei gleichen Annahmen stimmen die Resultate der beiden unabhängigen Berechnungen überein, so dass die vorliegenden Resultate gut validiert sind. Agrocheck liefert als Resultat die Anzahl Menschen, die mit den betreffenden Massnahmen ernährt werden könnten, was die Wirkung der verschiedenen Hebel anschaulich macht.

Daten

AgroCheck nutzt die aktuellen Daten der in der Schweiz verfügbaren Statistiken und Studien; die verwendeten Umrechnungsfaktoren stammen aus der aktuellsten Literatur (Details in [Bosshard, 2025]).

SOLm ist mit den Daten der Schweizer Produktions- und Konsumstatistiken der FAO kalibriert (FAO, 2025). Die FAO liefert auch Daten zu einzelnen Produkten und deren verschiedenen Nutzungen. Dies erlaubt es, sehr detaillierte Produktkategorien (z.B. verschiedene Fette) abzubilden und alle Nebenströme zu quantifizieren und

im Modell der Nutzung als Nahrung, Futter oder auch Abfall, etc. zuzuführen. SOLm wurde zusätzlich mit dem Treibhausgasinventar der Schweiz kalibriert (BAFU, 2025).

Szenarien

Mit AgroCheck wurden die Auswirkungen von neun relativ einfachen und kurz- bis mittelfristig umsetzbaren Massnahmen zur Erhöhung des SVG des schweizerischen Ernährungssystems berechnet. Eine zentrale Massnahme ist der Verzicht auf Tierfutter wie Futtergetreide («feed-no-food»-Strategie), dessen Anbau die Nahrungsmittelproduktion konkurrenziert. Auf den so freiwerdenden Ackerflächen werden die aktuell angebauten Kulturen und Fruchtfolgen beibehalten. Weitere Massnahmen sind die Halbierung des Food Waste gemäss bestehender Zielsetzung des Bundes, die Verfütterung von verbleibenden Abfällen an Schweine, vermehrte Hoch-

stammobstproduktion auf Grasland, die Nutzung ungenutzter Fruchtfolgeflächen, sowie eine Erhöhung der Anzahl Laktationen bei Milchkühen. Schliesslich wird pauschal eine Reihe weiterer Massnahmen mit kleinerem Potential abgeschätzt: Optimierung der Grünland-Bestandslenkung; prioritäre Haltung von Mutterkühen auf weniger produktiven Standorten; Optimierung des Nährstoffeinsatzes.

Mit SOLm wurden ebenfalls die Auswirkungen einer «feed-no-food»-Strategie berechnet. Dabei werden auf den freiwerdenden Flächen Körnerleguminosen gemäss dem Potential von (Keller *et al.*, 2024) und Getreide angebaut. In zwei weiteren Szenarien liegt die Priorität auf Getreide und auf Ölfrüchten. Schliesslich wurden auch die Effekte einer ackerbaulichen Nutzung vom diesbezüglich geeigneten Dauergrünland sowie einer leichten Reduktion der Kunstwiesenflächen gemäss dem Poten-

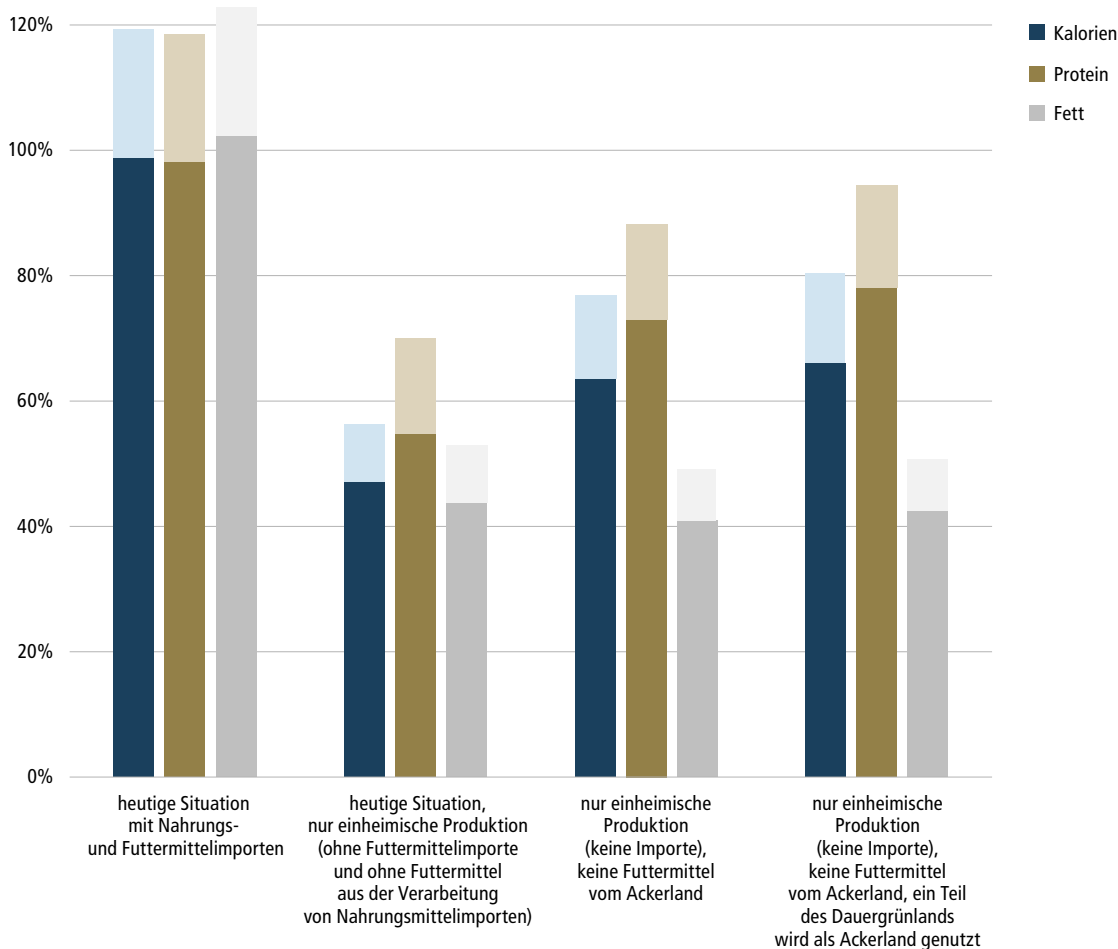


Abbildung 1 | Nettoselbstversorgungsgrad der Schweiz in den verschiedenen mit SOLm gerechneten Szenarien, dargestellt in Bezug auf Kalorien, Protein und Fett. Die helleren Bereiche illustrieren das zusätzliche Potential mit einer Halbierung des Food Waste gemäss Ziel des Bundesrates. Die 100 % bei der heutigen Situation bedeuten, dass das Modell diese Situation korrekt repliziert und dass das Angebot inklusive Importe dem Bedarf (inkl. Food Waste) entspricht; Parameterunsicherheiten führen zu leicht von 100 % abweichenden Werten.

tial in (Keller et al., 2024) analysiert. Die Resultate der Szenarien mit Priorität Getreide oder Ölfrüchte werden teils kurz im Text beschrieben, aber zur Vereinfachung nicht in den Abbildungen dargestellt.

Indikatoren

Der zentrale Indikator zur Darstellung der Resultate sind der Netto-SVG (als Verhältnis der im Inland produzierten Kalorien im Vergleich zu den heute verfügbaren Kalorien), bzw. die Anzahl Menschen, die ernährt werden können. Zusätzlich werden die Flächenbelegung, die Tierzahlen und das Angebot an tierischen und pflanz-

lichen Nährstoffen dargestellt. Als Indikatoren für die Umweltwirkungen dienen die Treibhausgas- und Ammoniakemissionen und die Stickstoffbilanz.

Resultate

Optimierungspotenzial im Ackerbau

In Kalorien beträgt der Netto-SVG der Schweiz heute knapp 50 %, in Bezug auf die Proteinversorgung liegt er bei knapp 60 % und beim Fett bei gut 40 % (Abb. 1). Wenn anstelle des Futtergetreide- und Futtermais-anbaus Brotgetreide und soweit möglich Körnerlegu-

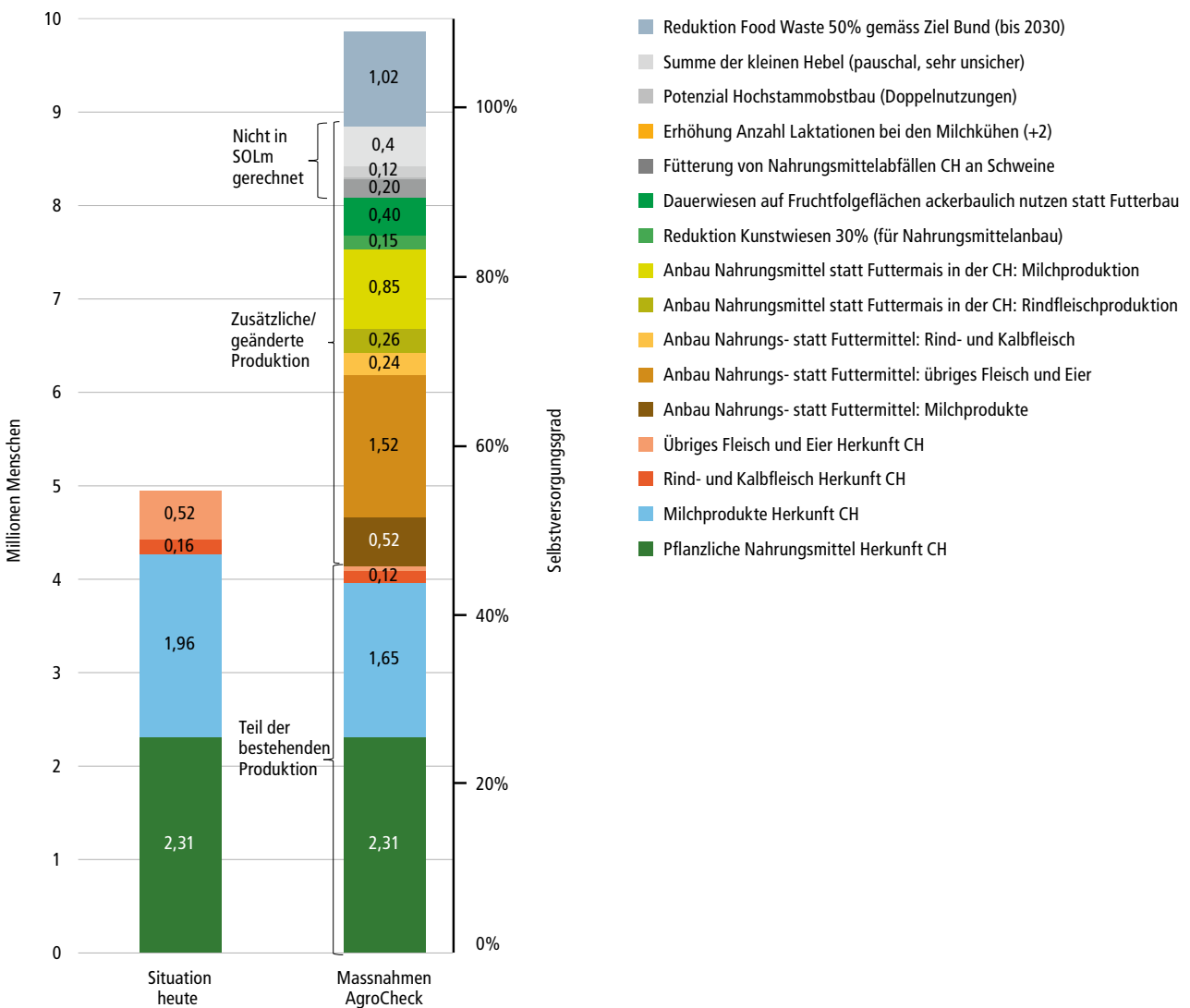


Abbildung 2 | Anzahl Menschen (Millionen), die mit der heutigen Produktion in der Schweiz bzw. mit den verschiedenen Massnahmen, die mit AgroCheck berechnet wurden, ernährt werden könnten, und der entsprechende SVG. Basis: Kalorienbedarf. «Teil der bestehenden Produktion» bezeichnet das, was nach Umsetzung der Massnahmen weiter produziert werden würde, d.h. die pflanzlichen Nahrungsmittel auf Schweizer Flächen und die (etwas abnehmende) tierischen Produkte auf der Basis von Schweizer Futter, insofern sie die Nahrungsmittelproduktion für den Menschen nicht konkurrieren.

minoson angebaut und ackerfähige Naturwiesen und -weiden für Feldfrüchte genutzt werden, erhöht sich der SVG für Kalorien auf 66 %. Bei primärer Nutzung der freiwerdenden Flächen für Brotgetreide statt Körnerleguminosen ergeben sich 73 %, wobei das Fettangebot jedoch leicht abnehmen würde (in Abb. 1 nicht dargestellt). Mit einem Fokus auf Ölfrüchte und damit einem verbesserten SVG bei den Fetten liegt der resultierende SVG dazwischen.

Diese SVG-Werte werden in Bezug auf das heutige Angebot von 3450 kcal pro Kopf und Tag berechnet, welches den hohen Anteil an Food Waste beinhaltet. Wird dieser Food Waste wie vom Bund angestrebt halbiert, erhöht sich der Netto-SVG in Kalorien um einen Fünftel auf rund 80 % (mit Graslandumbruch) bzw. bis 88 % bei einem Fokus auf Getreide statt Körnerleguminosen auf den freiwerdenden Flächen (nicht dargestellt).

Die Wirkung zusätzlicher Optimierungsmöglichkeiten ist in Abbildung 2 dargestellt. Sie zeigt, wieviel Menschen auf Ebene Primärproduktion mit welcher Massnahme ernährt werden könnten (bei einem Bedarf von 3000 kcal/Kopf/Tag). Mit den einbezogenen Massnahmen könnte die inländische Produktion fast zehn Millionen Menschen und damit mehr als doppelt so viele wie heute ernähren. Die in SOLm nicht berechneten Massnahmen (Abfallfütterung an Schweine, vermehrte Hochstamm-

obstproduktion und mehr Laktationen sowie die pauschale Abschätzung weiterer kleinerer Massnahmen (s. Methoden) tragen dabei etwa acht Prozentpunkte zum SVG bei, was in den Zahlen in Abbildung 1 nicht berücksichtigt ist.

Wichtig ist zu beachten, dass tierische Produkte vor allem Protein- und Fettlieferanten und für die Deckung des Kalorienbedarfs nicht zentral sind. Setzt man das Angebot tierischer Proteine in Bezug zum aktuellen Verbrauch, so könnte in der «feed-no-food»-Strategie ohne Importe der aktuelle Proteinkonsum in der Schweiz von über 3,5 Millionen Menschen gedeckt werden. Nimmt man die Ernährungsempfehlungen als Basis, d.h. dass etwa 30 % der Proteine aus tierischen Quellen stammen sollten, könnte die Schweiz gar den Proteinbedarf von etwa 9,5–12 Millionen Menschen decken (Abb. 3, rechts).

Flächen und Landnutzung

Abbildung 4 zeigt die Flächennutzung (ohne Dauergrünland) in den verschiedenen Szenarien. Im Szenario mit Umbruch von ackerfähigem Dauergrasland reduziert sich dieses um 4,5 % und es kommen entsprechend 50000ha Ackerland dazu. In diesem Szenario werden die Kunstwiesen im Vergleich zu heute um 9 % reduziert und deren Anteil an den Fruchtfolgefleichen nimmt von heute 30 auf etwa 25 % ab.

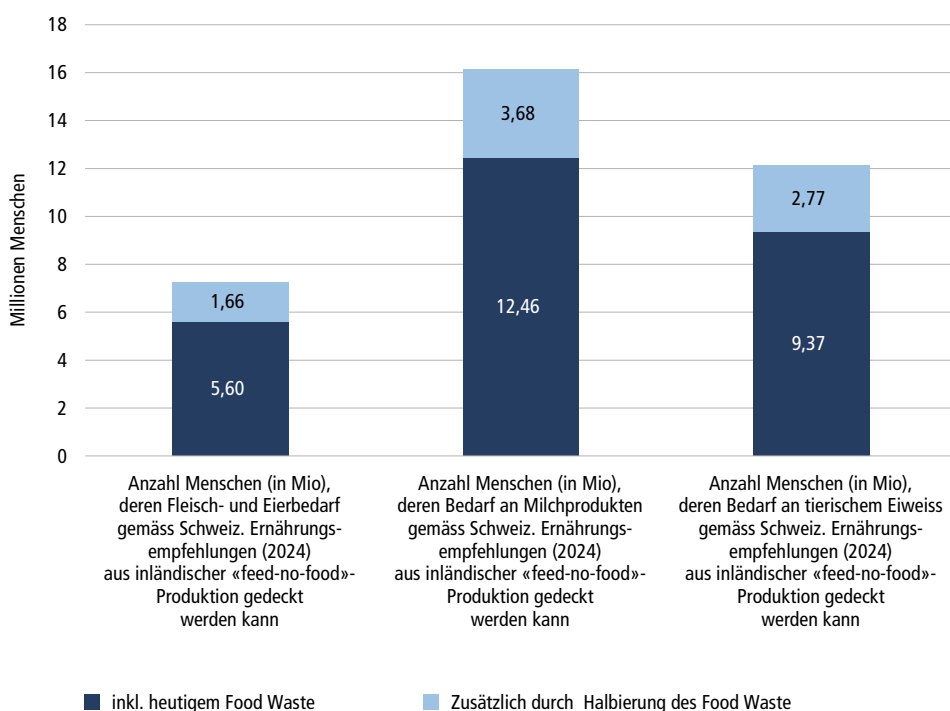


Abbildung 3 | Tierische Eiweisse: Bedarfsdeckung gemäss schweizerischen Ernährungsempfehlungen durch inländische «feed-no-food»-Produktion, mit und ohne Reduktion von Food Waste um 50 %.

Tierzahlen

Abbildung 5 zeigt den Bestand der Tierzahlen in den SOLm-Szenarien als Prozentanteil im Vergleich zu heute. Die Veränderung resultiert vor allem aus dem reduzierten Anteil Grasland und dem verminderten Angebot von Futtermitteln vom Acker in der Futtermittellieferung. Im zweiten Szenario, das die heutige Produktion ohne Futtermittelimporte abbildet, wurden die Anteile am Importfutter bei den verschiedenen Tierarten gemäss (Baur & Krayer, 2021) angenommen und reduziert. In diesem Szenario wurden keine weiteren optimierenden Massnahmen umgesetzt, es bildet also das rein einheimische Produktionspotential der Landwirtschaft mit ihren heutigen Strukturen ab. Bei den Szenarien ohne Futtermittel vom Acker erhalten die Schweine und Hühner nur noch Nebenprodukte und Abfallprodukte. Dies führt zu Unterschieden in den Szenarien, in denen aufgrund des ge-

änderten Anbaus mehr oder weniger Presskuchen oder Kleie für die Fütterung verfügbar sind und insbesondere für die Hühner weniger Futtermittel ausreichender Qualität zur Verfügung stehen.

Hohes Optimierungspotenzial in der Milchproduktion

Besonders ineffizient ist der Einsatz von Kraftfutter in der Rinderhaltung aufgrund der oft sehr geringen Kraftfutterkonvertierungseffizienz bei Wiederkäuern. Gut ein Viertel des in der Schweiz verfütterten Kraftfutters geht in die Milchproduktion. Wird auf die Fütterung dieses Kraftfutters verzichtet und auf den freiwerdenden Ackerflächen (inklusive derjenigen im Ausland, von denen das importierte Kraftfutter stammt) Nahrung für die direkte menschliche Ernährung produziert, könnte damit der Kalorienbedarf von einer Millionen Menschen zusätzlich gedeckt werden (davon 0.4 Mio. von

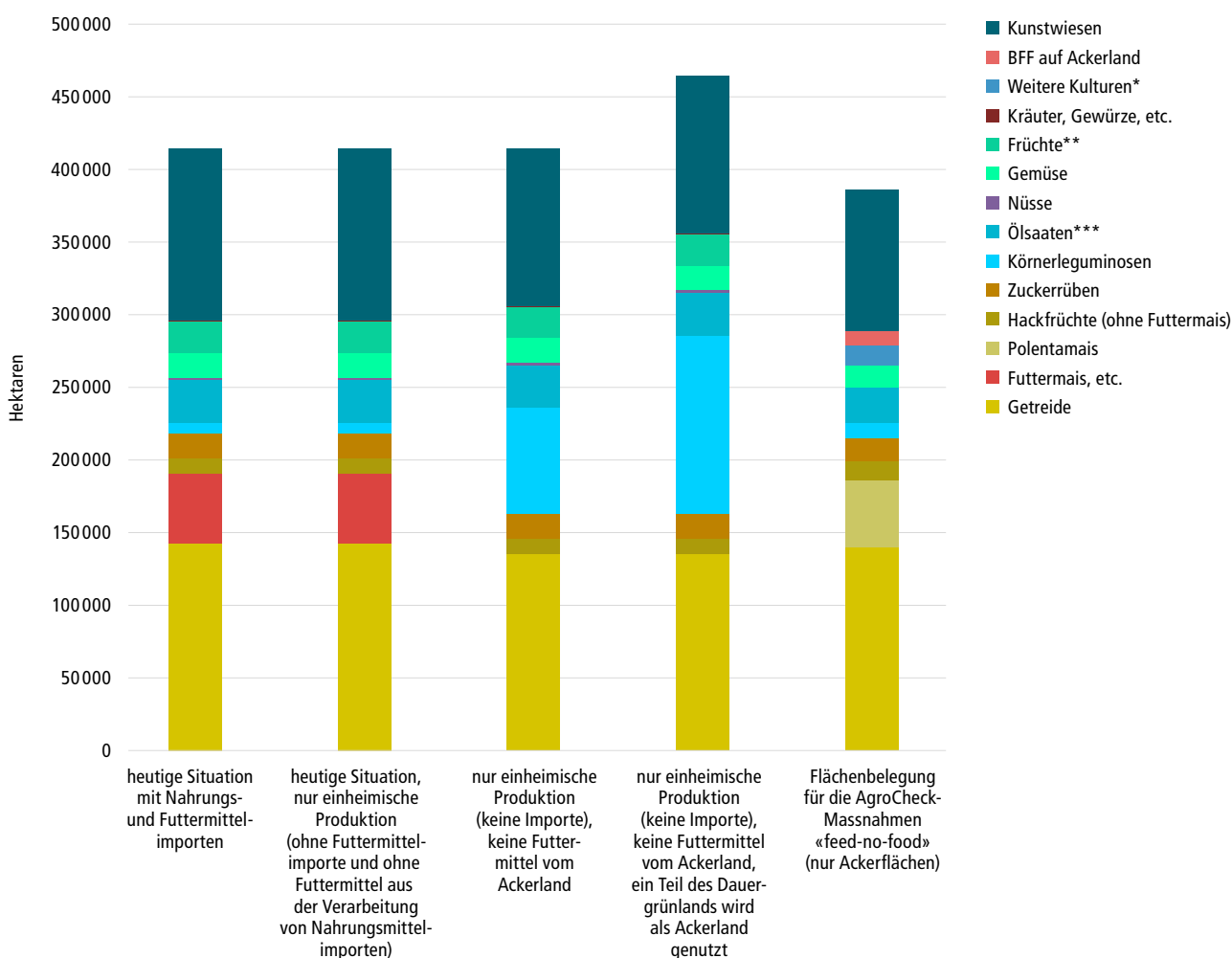


Abbildung 4 | Nutzung der Ackerflächen, Obstbaumkulturen und Reben in Hektaren

* nur AgroCheck: Sonderkulturen, Sonnenblumen, etc.; ** inkl. Reben; *** inkl. Soja; für AgroCheck: nur Raps.
 BFF: Biodiversitätsförderflächen. Flächen AgroCheck (Säule rechts): Nur Ackerflächen, ohne Obstbaumkulturen und Reben, deshalb kleiner.

den Flächen in der Schweiz, Abb. 2), in Bezug auf den Eiweissbedarf sind es sogar gut zwei Millionen Menschen zusätzlich. Die Produktion von Milch bzw. Milchprodukten ginge dabei nur um rund 15% zurück, was gerade den aktuellen Überkapazitäten im Milchmarkt entspricht.

Bei einem zusätzlichen Verzicht auf Futtermais, d.h. einer konsequenten «feed no food»-Fütterung der Milchkühe, könnten in Bezug auf den Kalorienbedarf weitere 0,5 Mio. Menschen (Abb. 2), also insgesamt 1,5 Mio. Menschen zusätzlich ernährt und so der SVG um 16% erhöht werden. Diese Zahlen beziehen sich lediglich auf die Milchproduktion. Ein Verzicht auf den Kraftfuttermittel-Einsatz bei der Rindfleischproduktion, wo die Effizienz noch deutlich geringer ist als in der Milchproduktion, ergibt weitere Effizienzsteigerungsmöglichkeiten.

Nahrungsmittelangebot

Abbildung 6 zeigt das Nahrungsmittelangebot aufgeteilt in Produktgruppen. Heute stammen etwa ein Drittel der Kalorien, fast zwei Drittel der Proteine und etwa die Hälfte vom Fett aus tierischen Quellen. Zieht man davon die Importe und die Produktion aufgrund importierter Futtermittel ab, dann ändert sich das Bild sehr stark. Die heutige rein inländische Produktion hat

einen grossen Fokus auf die Tierhaltung: Fast die Hälfte der Kalorien stammt aus tierischer Produktion, gut drei Viertel der Proteine und vier Fünftel des Fetts. Dies ändert sich stark in den «feed-no-food»-Szenarien.

Umweltwirkungen

Die Treibhausgasemissionen (THG) der Schweizer Landwirtschaft werden vor allem durch die Emissionen aus der Verdauung der Wiederkäuer bestimmt und nehmen entsprechend mit deren abnehmender Zahl ab. Die Emissionen aus der Hofdüngerlagerung und -ausbringung sowie Mineraldüngernutzung reduzieren sich um rund 10 bzw. 20%, vor allem aufgrund der reduzierten Schweine und Hühnerzahlen und entsprechend reduzierten Hofdüngermengen (Abb. 7). Die Szenarien ohne Futtermittel vom Acker erreichen das Ziel der Klimastrategie, d.h. die Reduktion um mindestens 40% im Vergleich zu 1990 (BLW, 2025b).

Bei den Ammoniakemissionen und der Stickstoffbilanz werden in den Szenarien signifikante Reduktionen erreicht, beim Ammoniak fast bis zum Umweltziel von 25000 Tonnen (Abb. 8). Die grossen Treiber dahinter sind der Wegfall der Nährstoffe aus den Futtermittelimporten und damit einhergehend die Reduktion der Tierzahlen und Hofdüngermengen.

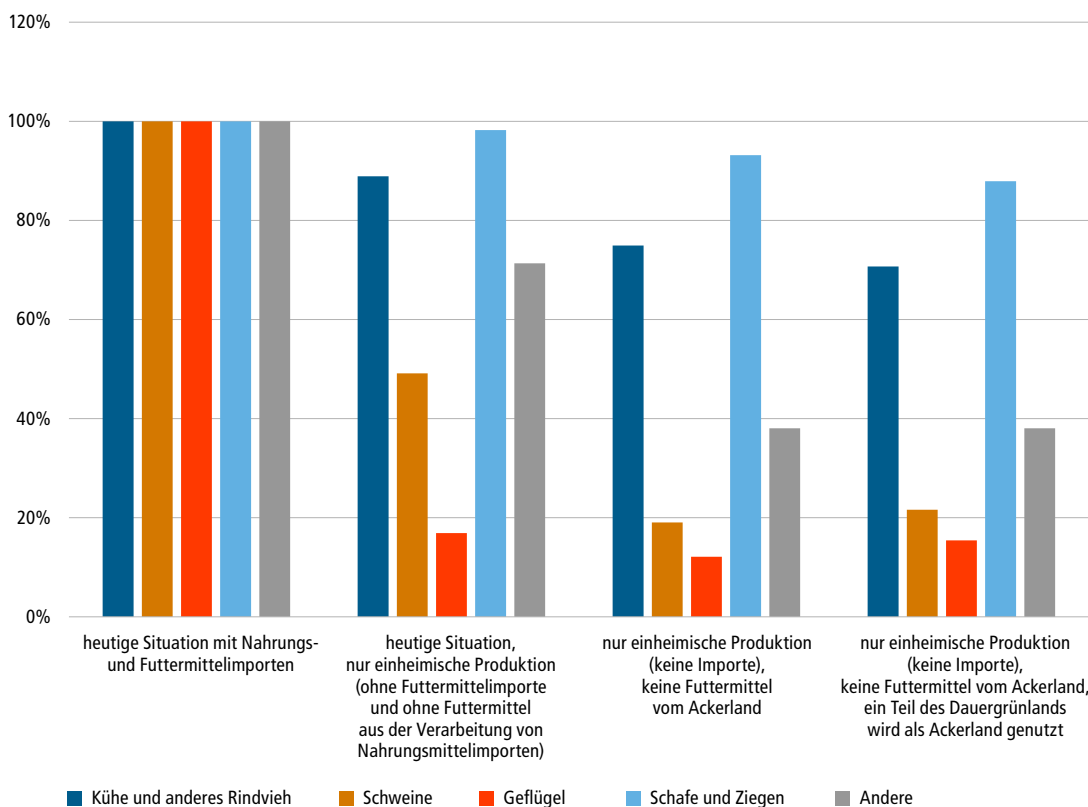


Abbildung 5 | Tierbestand in den Szenarien als Prozentanteil im Vergleich zur aktuellen Situation.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Ein signifikant höherer Nettoselbstversorgungsgrad ist möglich

Ein signifikant höherer Nettoselbstversorgungsgrad von 70 % und mehr ist in der Schweiz mit den untersuchten Massnahmen mittelfristig realistisch. Dabei können zugleich die negativen Umweltwirkungen massiv gesenkt werden. Die beiden grossen Hebel sind die Reduktion der Futtermittel vom Acker, allen voran Futtermais und Futtergetreide, sowie die Reduktion von Food Waste. Frühere Studien kommen zu ähnlichen Resultaten mit Netto-SVG von über 70 % und teils über 85 % (Zimmermann *et al.*, 2017), bis 66 % (von Ow *et al.*, 2024) oder bis 60 % (Keller *et al.*, 2024), je nachdem, welche Ziele die Modelle optimieren, welche Randbedingungen gelten und wie viele Massnahmen berücksichtigt werden, womit die Resultate der verschiedenen Studien konsistent sind.

Umweltziele können erreicht werden

Bemerkenswert ist, dass die hier untersuchten Potenziale zur Mehrproduktion nicht zusätzliche Umweltbelastungen mit sich bringen, sondern im Gegenteil die Umwelt stark entlasten, und zwar in einem Umfang, der es erlaubt, die entsprechenden, seit vielen Jahren verfehlten Umweltziele zu erreichen – beispielhaft illustriert an den Treibhausgas- und Ammoniakemissionen. Die Szenarien würden auch eine signifikante Reduktion der Stickstoffüberschüsse ermöglichen. Betreffend Umweltwirkungen ist anzumerken, dass der teils angenommene Umbruch von Dauergrünland für zusätzliche Ackerflächen negative Auswirkungen haben kann, wie zum Beispiel Bodenkohlenstoffverluste oder vorübergehend verstärkte Emissionen von Stickstoff-Verbindungen, was hier nicht berücksichtigt wird.

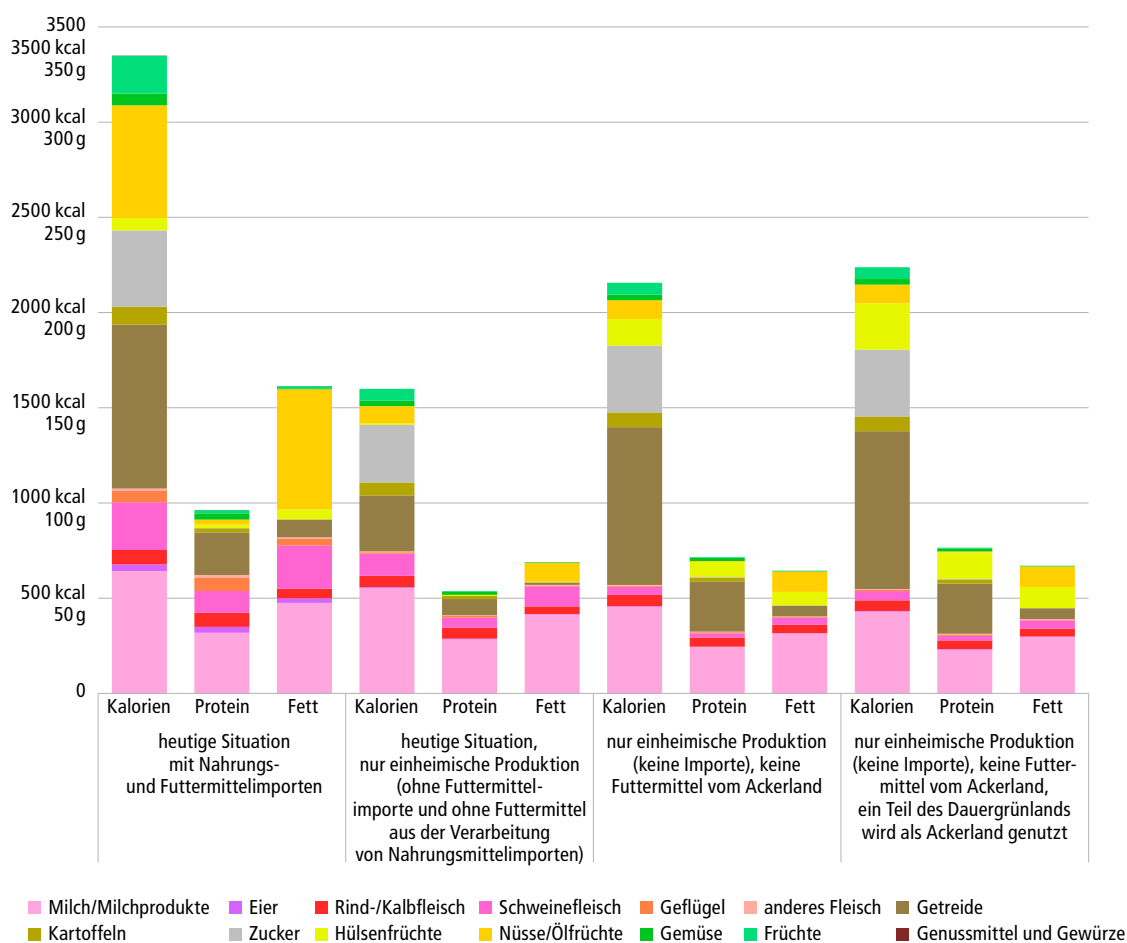


Abbildung 6 | Mengen und Anteile verschiedener tierischer und pflanzlicher Produkte am Nahrungsmittelangebot pro Kopf in Kilokalorien, Gramm Protein und Fett (Alkohol ist nicht separat ausgewiesen, sondern den Kategorien der jeweiligen Ursprungsprodukte zugewiesen).

Grosser Handlungsbedarf bei der Milch- und Rindfleischproduktion

Neben einer Reduktion des Food Waste und der Reduktion der Nutzung von Ackerflächen für die Kraftfutterproduktion für Monogastrier statt für direkte menschliche Ernährung kann ein Kraftfuttermittelverzicht bei der Milchproduktion und generell in der Rinderfütterung einen besonders wirksamen und für die Produzenten letztlich attraktiven Beitrag zur Effizienzsteigerung leisten. Der Grund liegt in der oft sehr geringen Kraftfuttermittelkonvertierungseffizienz von Wiederkäuern. Je nach Produktionsrichtung und Fütterungsweise gehen 80 bis über 90 % der im Kraftfutter enthaltenen Energie und des Proteins in der Rinderfütterung verloren (Leiber *et al.*, 2015; Notz, 2019; Shepon *et al.*, 2016). Während Rinder eine hocheffiziente Verwertung von Gras leisten, ist Kraftfutter für Wiederkäuer ein nicht natürliches Futtermittel, auf das ihr Verdauungssystem nicht aus-

gerichtet ist. Demgegenüber können Monogastrier Gras nur beschränkt nutzen und sind weitgehend abhängig von Kraftfutter und ihre Konvertierungseffizienz ist viel höher als bei Rindern. In der Schweiz, wo genügend Gras für eine Selbstversorgung mit Milch und Rindfleisch vorhanden ist, ist die Verfütterung von Kraftfutter an Wiederkäuer deshalb doppelt ineffizient. Allein mit einem Kraftfuttermittelverzicht in der Schweizer Milchproduktion kann auf den im In- und Ausland freierwerdenden Ackerflächen für eine Millionen Mensch zusätzlich Nahrung produziert werden. Dabei ginge die Milchproduktion um rund 15 % zurück, was dem aktuellen Überschuss auf dem inländischen Markt entspricht. Der Kraftfuttermittelverzicht ermöglicht also eine effizientere Nahrungsmittelproduktion und würde zugleich die Hauptursache für den tiefen Produzentenpreis bei der konventionellen Milchproduktion entschärfen – gerade in einem Umfeld, wo der Export von Milchprodukten im-

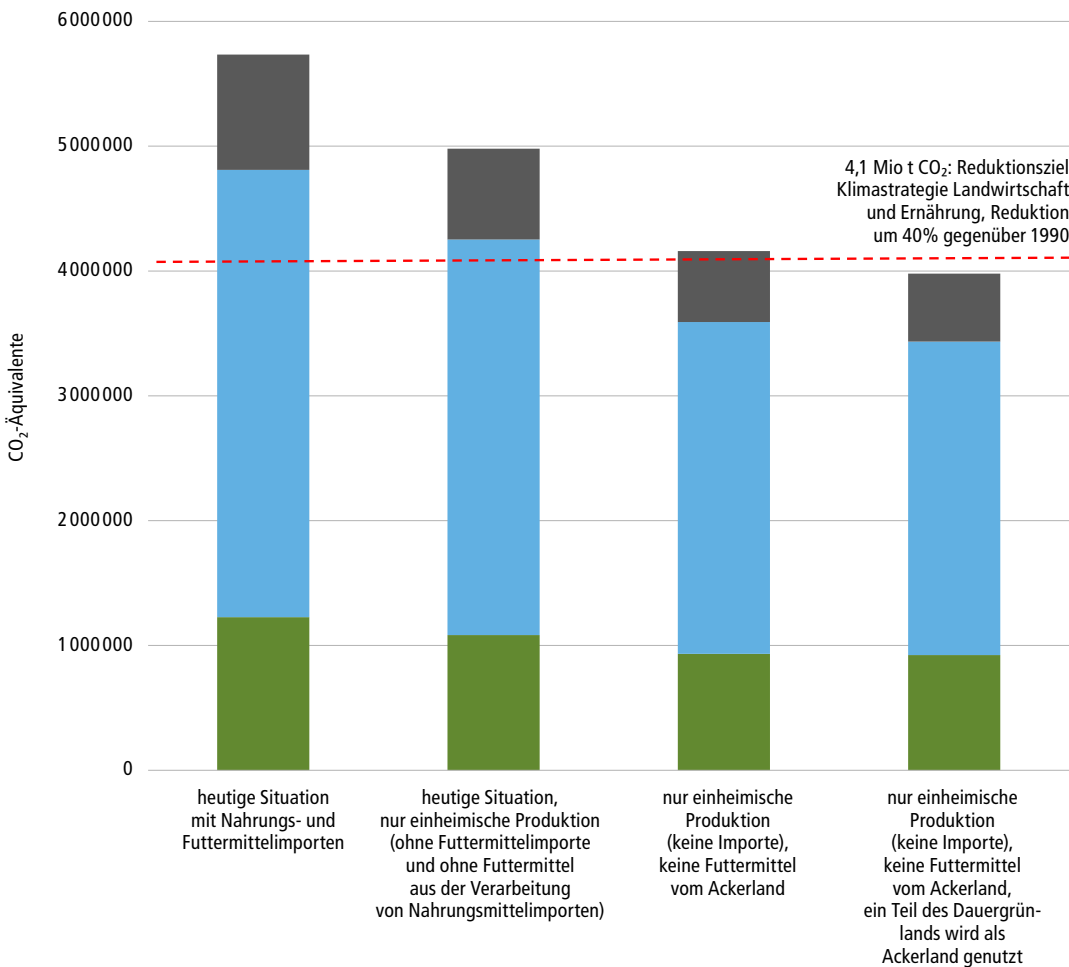


Abbildung 7 | Treibhausgasemissionen der Schweizer Landwirtschaft in Tonnen CO₂-Äquivalenten.
 Rote Linie: Reduktionsziel der Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung, Reduktion um 40% gegenüber 1990.

mer schwieriger wird und der Milchpreis entsprechend weiter unter Druck gerät. Wie innovative Betriebe zeigen, kann selbst auf Hochleistungsbetrieben die Fütterung innerhalb weniger Jahre auf kraftfutterfreie Produktion umgestellt werden, ohne dass die Milchkühe darunter leiden, im Gegenteil (vgl. z.B. [Fankhauser, 2024]). Bei einem zusätzlichen Verzicht auf Futtermais, d.h. einer konsequenten «feed-no-food»-Fütterung der Milchkühe könnten insgesamt sogar 1,5 Mio. Menschen zusätzlich ernährt und der SVG um 16 % erhöht werden. Das zeigt enorme bestehende Ineffizienzen auf. Dazu kommt noch das Potenzial des Kraftfuttermittels bei der Rindfleischproduktion, wo die Effizienz noch deutlich geringer ist.

Es ist aber zu beachten, dass gewisse geringe Kraftfutter- und Futtermaisgaben auch bei der Rinderfütterung Sinn machen können, insofern sie erlauben, in bestimm-

ten Situation Futterrationen so zu optimieren, dass Protein und Energie aus dem Grasland besser genutzt oder zum Beispiel physiologische Engpässe zu Beginn der Laktation vermieden werden können.

Staatliche Anreize anpassen und Fehlanreize beheben

Die heutigen Produktionsmuster und Konsumgewohnheiten, die für die Ineffizienzen im Ernährungssystem mitverantwortlich sind, sind einerseits historisch bedingt, andererseits aber auch stark durch die aktuelle Politik bestimmt. Dies betrifft insbesondere den hohen Konsum von tierischen Lebensmitteln. So gehen 80 % der landwirtschaftlichen Subventionen in die Tier- und nur 20 % in die Pflanzenproduktion (Agrarbericht, 2022, 2022; Schläpfer & Ahmadi, 2023). Auch der Grenzschutz kommt einseitig der Tierproduktion zugute. Eine Abschwächung oder Eliminierung dieses Ungleichgewichts

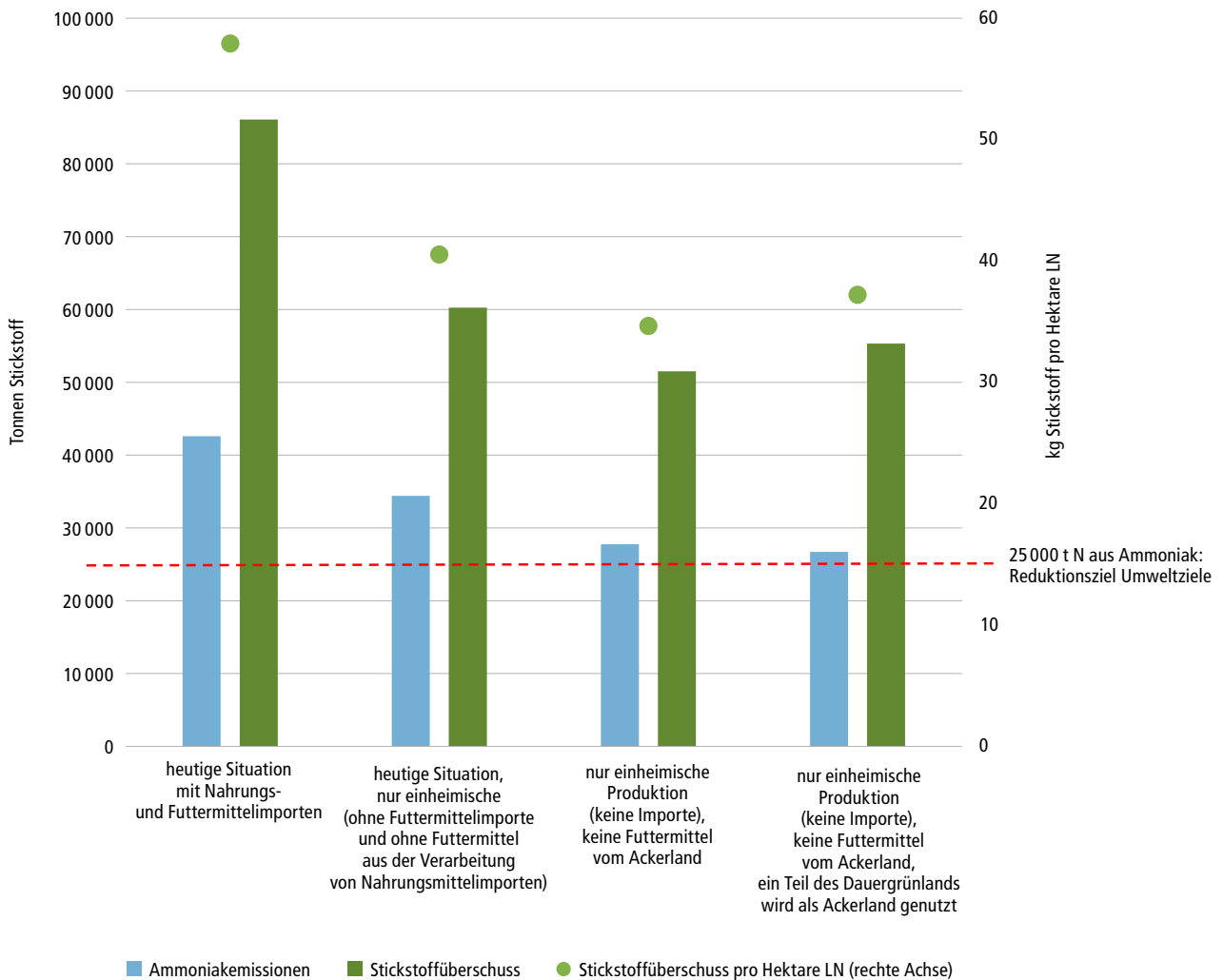


Abbildung 8 | Ammoniakemissionen in Tonnen Stickstoff und Stickstoffüberschüsse (OECD-Methode) total und pro Hektare landwirtschaftlicher Nutzfläche LN (tN und tN/ha). Rote Linie: Umweltziel Landwirtschaft für Ammoniak (25 000 tN).

würde helfen, die Attraktivität der pflanzlichen gegenüber den tierischen Eiweissträgern sowohl für die Produzenten wie für den Handel und die Konsumierenden markant zu erhöhen. Durch vermehrte Produktion und Konsum pflanzlicher Eiweissträger würde das schweizerische Ernährungssystem nicht nur wesentlich effizienter mit einem entsprechend deutlich erhöhten Selbstversorgungsgrad. Es würde gleichzeitig auch zu einer gesünderen Ernährung und zur Erreichung der Umweltziele in der Landwirtschaft beitragen.

Rolle des Bildungssystems

Ein Teil der hier analysierten Massnahmen könnte auf den Landwirtschaftsbetrieben bereits jetzt und ohne umfangreiche Investitionen, ohne Änderung des politischen Anreizsystems, und auch ohne grundlegende Änderungen des landwirtschaftlichen Produktionssystems wirtschaftlich neutral und teils sogar mit Gewinn umgesetzt werden (z.B. in der Milchproduktion). Dazu müssten diese Aspekte aber in der Aus- und Weiterbildung und in der Beratung thematisiert werden, was aktuell kaum der Fall ist.

Die meisten der untersuchten Massnahmen erfordern auch die Mitwirkung der Lebensmittelindustrie, des Handels und der Konsumierenden, beispielsweise bei der Reduktion des Angebots tierischer Produkte und des Food Waste, bzw. müssten z.B. Verarbeitungsketten für Körnerleguminosen mit genügender Kapazität neu aufgebaut werden (Keller *et al.*, 2024).

Verschiebungen beim Import

Falls das politische Anreizsystem sich nicht verändert und die Nachfrage nach tierischem Eiweiss nicht zurückginge, würde bei einer Reduktion der inländischen Tierproduktion gemäss den hier untersuchten Szenarien der Importanteil tierischer Eiweissträger entsprechend wachsen (während der Import von pflanzlichen Nahrungsmitteln stark zurückginge). Sofern bei den Importen von Fleisch und Eiern ähnliche Standards eingehalten werden wie in der Schweiz – ganz im Sinne des Verfassungsartikels 104a – würde dies die Umwelt insgesamt entlasten. Dies, weil im Vergleich zu heute die Tiere dort gehalten würden, wo ihr Futter wächst, was geschlosseneren Nährstoffkreisläufe ermöglichen würde, während heute die Futtermittelimporte zu Nährstoffüberschüssen im Inland und einem Mangel bzw. erhöhtem Mineraldüngereinsatz in den Herkunftsländern führen.

Kalorien sind nicht alles: den SVG differenziert betrachten

Der Mensch lebt nicht von Kalorien allein. Der SVG gemessen in Kalorien ist deshalb eine sehr grobe Grösse und eine allein auf Kalorien ausgerichtete Landwirtschaft würde am menschlichen Bedarf vorbei produzieren. Dies ist teils heute der Fall, wie sich an den relativ grossen Flächen an staatlich mit den höchsten Flächenprämien geförderter Zuckerproduktion zeigt (die auch in den Szenarien nicht angepasst wurde), und auch wenn man den SVG auf der Basis der Makronährstoffe Protein oder Fett berechnet, was deutlich unterschiedliche Werte liefert (vgl. Abb.1).

Die zentralen Massnahmen führen zu einer Reduktion der inländischen Tierproduktion zugunsten der Pflanzenproduktion. Die dadurch resultierende Reduktion in der Eiweissproduktion in der Tierhaltung kann über den zusätzlichen Anbau von Körnerleguminosen ausgeglichen werden. Bei letzterem liegt der aktuelle Selbstversorgungsgrad der Schweiz bei lediglich 5%. Es ist eher die Fettversorgung, die mit einer reduzierten Tierproduktion für einen ausgewogenen SVG kritisch werden kann und die gezielt gestützt werden müsste (Bajželj *et al.*, 2021). Zusätzlich ist auch eine Debatte über die Proteinverfügbarkeit und -qualität aus pflanzlichen Quellen und über Mikronährstoffe zu führen (Craddock *et al.*, 2021), was die hier gezogenen Schlussfolgerungen zusätzlich stützen dürfte.

Schliesslich ist auch eine Einbettung des SVG in den weiteren Produktionskontext nötig. Der Netto-SVG bildet ab, was in einem Land ohne Nahrungs- und Futtermittelimporte produziert werden kann. Die Importe von Mineraldünger, Saatgut, Pflanzenschutzmitteln, Tierarzneien und Energieträgern werden jedoch nicht herausgerechnet, und ein hoher Selbstversorgungsgrad gibt keinen Hinweis darauf, wie unabhängig ein Land bezüglich dieser zentralen Produktionsmittel ist. In der Schweiz ist dies besonders relevant, da sehr viele dieser Produktionsmittel importiert werden müssen.

Intensivierung der bestehenden Produktion im Vergleich

Ein anderer Ansatz, die Erträge und den SVG zu erhöhen, wäre eine weitere Intensivierung der Produktion, wie oft gefordert wird. Selbst unter der kaum realistischen Annahme von im Schnitt über alle Kulturen 25% höheren Erträgen (dos Reis Martins & Calanca, 2026) würde dies gemäss SOLm-Rechnungen nur zu einem Anstieg des Netto-SVG um 5% führen. Eine zusätzliche intensivere Nahrungsmittelproduktion auf aktuellen Biodiversitätsförderflächen würde den SVG wohl nur um weniger als ein Prozent erhöhen.

Fazit

Bei der Erhöhung des Selbstversorgungsgrades geht es nicht um Autarkie des Ernährungssystems. Die Konsumentenden wollen das Angebot von Nahrungsmitteln aus aller Welt nutzen und frei über ihre Ernährung entscheiden. Daran ändern die untersuchten Optimierungsmöglichkeiten nichts, im Gegenteil. Denn aktuell ist die Wahlfreiheit insbesondere in der Produktion, aber auch auf Konsumseite nur teilweise gegeben, da insbesondere das Direktzahlungssystem und der Grenzschutz in der Schweiz starke Anreize zugunsten tierischer anstelle pflanzlicher Eiweissträger setzen. Bei einem neutralen Anreizsystem oder einem, das die pflanzlichen vor den tierischen Lebensmitteln sowie eine futterbauliche Optimierung des intensiv genutzten Graslands im Sinne einer erhöhten Systemeffizienz und einer gesünderen Ernährung stärker fördert, würden automatisch auch auf Handels- und Konsumseite entsprechende Anpassungen im Sinne einer gesünderen Ernährung und eines resi-

lienteren, effizienteren Ernährungssystems mit einem daraus resultierenden höheren Selbstversorgungsgrad erfolgen.

Auch wenn die hier skizzierten Optimierungsperspektiven fast auf allen Ebenen zu signifikanten Verbesserungen führen, gibt es wie bei jedem Wandel Verlierer. Dies insbesondere in der Tierproduktion. Inwieweit dieser Wandel gelingt und politisch mitgetragen wird, wird wesentlich davon abhängen, inwieweit die in der Schweiz historisch sehr stark verankerte Tierindustrie mit auf den Weg genommen und beim Wandel aktiv unterstützt wird. ■

Dank

Das SOLm-Modell und ein Teil der Daten wurden im Rahmen des Projektes «Deliberative Diets: connecting producers and consumers to value the sustainability of Swiss food systems scenarios» (CRSII5_202300), finanziert durch den Schweizerischen Nationalfonds SNF, weiterentwickelt und zusammengestellt. AgroCheck wurde im Rahmen des 3V-Projektes des BAFU unter Mitwirkung zahlreicher Institutionen aus dem Forschungs- und Agrarsektor entwickelt. Wir bedanken uns bei allen Beteiligten für die Möglichkeit, die verschiedenen Modelle für die vorliegende Studie zu nutzen.

Literatur

- Agrarbericht. (2022). *Politik*. <https://2022.agrarbericht.ch/de/politik>
- Agrarbericht. (2024a). *Ammoniakemissionen*. <https://www.agrarbericht.ch/de/umwelt/stickstoff/ammoniakemissionen>
- Agrarbericht. (2024b). *Selbstversorgungsgrad*. <https://www.agrarbericht.ch/de/markt/marktentwicklungen/selbstversorgungsgrad>
- ARE. (2023). *Die Schweiz hat genügend gute Ackerböden für die Ernährungssicherheit*. <https://www.news.admin.ch/de/nsb?id=98958>
- BAFU. (2025). *Latest greenhouse gas inventory of Switzerland*. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate/data/climate-reporting/ghg-inventories/latest.html>
- Bajželj, B., Laguzzi, F., & Röö, E. (2021). The role of fats in the transition to sustainable diets. *The Lancet Planetary Health*, 5(9), e644–e653. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00194-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00194-7)
- Baur, P., & Krayer, P. (2021). *Schweizer Futtermittelimporte – Entwicklung, Hintergründe, Folgen*. zhaw. <https://digitalcollection.zhaw.ch/server/api/core/bitstreams/9425bfd3-455c-4fd8-bf7e-5e2169e799bb/content>
- BLW. (2025a). *Agrarpolitik 2030+*. <https://www.blw.admin.ch/de/agrarpolitik-2030>
- BLW. (2025b). *Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050*. <https://www.blw.admin.ch/de/klimastrategie-landwirtschaft-und-ernaehrung-2050>
- Bosshard, A. (2025). *Effizienzsteigerungspotenziale der Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft zur Verbesserung des Selbstversorgungsgrades*. Ö+L GmbH. http://www.agrarökologie.ch/wp-content/uploads/2025/11/Analyse_Ernaehrungspotenzial_Schweiz_Juni_25.pdf
- Craddock, J. C., Genoni, A., Strutt, E. F., & Goldman, D. M. (2021). Limitations with the Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) with Special Attention to Plant-Based Diets: A Review. *Current Nutrition Reports*, 10(1), 93–98. <https://doi.org/10.1007/s13668-020-00348-8>
- dos Reis Martins, M., & Calanca, P. (2026). Model projections indicate substantial decrease in yield stability for summer crops in Switzerland, but less so for winter crops. *European Journal of Agronomy*, 172, 127855. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2025.127855>
- Fankhauser. (2024, März 8). Hans Braun: Seine Visionen führen zum Erfolg. *Bauernzeitung*. <https://www.bauernzeitung.ch/artikel/tiere/hans-braun-seine-visionen-fuehren-zum-erfolg-512388>
- FAO. (2025). *FAOSTAT*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>
- ISE. (2025). *Initiative für eine sichere Ernährung*. <https://www.initiative-fuer-eine-sichere-ernaehrung.ch/initiative>
- Keller, B., Oppliger, C., Chassot, M., Ammann, J., Hund, A., & Walter, A. (2024). Swiss agriculture can become more sustainable and self-sufficient by shifting from forage to grain legume production. *Communications Earth & Environment*, 5(1), 40. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01139-z>
- Leiber, F., Dorn, K., Probst, J. K., Isensee, A., Ackermann, N., Kuhn, A., & Spengler Neff, A. (2015). Concentrate reduction and sequential roughage offer to dairy cows: Effects on milk protein yield, protein efficiency and milk quality. *Journal of Dairy Research*, 82(3), 272–278. Cambridge Core. <https://doi.org/10.1017/S0022029915000205>
- Muller, A., Mayer, A., Erb, K.-H., Kalt, G., Lauk, C., Theurl, M., Kaufmann, L., Frehner, A., Pfeifer, C., Moakes, S., & Schader. (2020). *Deliverable Report 4.1 Report on the methodological specification of the spatially-explicit modelling framework*. UNISECO. [https://uniseco-project.eu/assets/content/resources/02-deliverables/D41-773901_Deliverable_22_\(Report%20on%20methodological%20specification%20of%20the%20spatially-explicit%20modelling%20framework%20\).pdf](https://uniseco-project.eu/assets/content/resources/02-deliverables/D41-773901_Deliverable_22_(Report%20on%20methodological%20specification%20of%20the%20spatially-explicit%20modelling%20framework%20).pdf)
- Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Brüggemann, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Klocke, P., Leiber, F., Stolze, M., & Niggli, U. (2017). Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature Communications*, 8(1), 1290. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w>
- Notz, C. (2019). *Kraftfutterreduzierte Milchviehfütterung—Ein Leitfaden zu mehr Futterautonomie* (Merkblatt No. 1095). <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1095-kraftfutterreduktion.pdf>
- Rockström, J., Thilsted, S. H., Willett, W. C., Gordon, L. J., Herrero, M., Hicks, C. C., Mason-D’Croz, D., Rao, N., Springmann, M., Wright, E. C., Agustina, R., Bajaj, S., Bunge, A. C., Carducci, B., Conti, C., Covic, N., Fanzo, J., Forouhi, N. G., Gibson, M. F., ... DeClerck, F. (2025). The EAT–Lancet Commission on healthy, sustainable, and just food systems. *The Lancet*, 406(10512), 1625–1700. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01201-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01201-2)
- Schläpfer, F., & Ahmadi, M. (2023). *Kostenwahrheit in Landwirtschaft und Ernährung*. <https://www.vollkosten.ch/>
- Shepon, A., Eshel, G., Noor, E., & Milo, R. (2016). Energy and protein feed-to-food conversion efficiencies in the US and potential food security gains from dietary changes. *Environmental Research Letters*, 11(10), 105002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/10/105002>
- von Ow, A., Djanibekov, U., Nemecek, T., & Reguant Closa, A. (2024, November 24). *Wie muss eine zukunftsfähige Landwirtschaft aussehen?* VUTURUM. <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/ueberuns/mitarbeitende.exturl.html/aHR0cHM6Ly9pcmcuEuYWdyb3Njb-3BllmNoL2RlLUNIL0FqYXgvUH/VibGlrYXRpb25zbGlzdGUvSW5kZkZlXhNaXRhcmlJJaXRlcj9hZ3Jv/c2NvcGVJZD000Tk2JmlzRGF0ZW5QdWJsaWthd-GlvbnNsaXNOZT1GYWxzZQ==.html>
- Wu, F., Pfenninger, S., & Muller, A. (2024). Land-free bioenergy from circular agroecology—A diverse option space and trade-offs. *Environmental Research Letters*, 19(4), 044044. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad33d5>
- Zimmermann, A., Nemecek, T., & Waldvogel, T. (2017). *Umwelt- und ressourcenschonende Ernährung: Detaillierte Analyse für die Schweiz* (Agroscope Science No. 55). Agroscope.