

GETREIDE

NAHRHAFT & BEGEHRT



FAKTEN LANDWIRTSCHAFT

Getreide ist die flächenmässig wichtigste Ackerkultur in der Schweiz (1). Getreidearten wie Weizen, Roggen, Hafer, Gerste, Dinkel, Emmer, Einkorn oder Mais gehören zu den Süssgräsern (2). Weitere Süssgräser wie Reis oder Speisehirse werden in der Schweiz zunehmend angebaut. Auch sie zählen zu den **Grundnahrungsmitteln** und stellen demnach die Grundversorgung mit lebenswichtigen Nährstoffen für die menschliche Ernährung sicher.

In der Vermarktung von Getreide wird unterschieden zwischen **Brotgetreide** für die menschliche Ernährung und Futtergetreide für die tierische Ernährung. Brotgetreide hat höhere Ansprüche an die Qualität, Futtergetreide an die Erträge. Die Erträge von Futterweizen liegen 10-20 Prozent höher als bei Brotweizen, die Proteinwerte sind hingegen tiefer. Der Bedarf an Brotgetreide wird zu 80-90 Prozent durch Inlandproduktion gedeckt (1, 3). Jährliche Schwankungen der Wachstums- und Erntebedingungen, aber auch Bevölkerungswachstum, zur Verfügung stehende landwirtschaftliche Nutzfläche, politische Regelungen und Marktfaktoren beeinflussen den Selbstversorgungsgrad (4).

Die **Qualitätsansprüche** an Schweizer Getreide sind sehr hoch. Beispielsweise dürfen Landwirte und Landwirtinnen nur ausgiebig geprüfte, zugelassene Sorten einsetzen.

Weitere, durch die Getreideproduzenten beeinflussbare Faktoren auf die Qualität sind die Anbautechnik, die Fruchtfolge, die Düngung und der Erntezeitpunkt. Insbesondere für helle Gebäcke und Backwaren mit kurzer Teigführung sind Mehle mit hohem Protein- bzw. Feuchtklebergehalt nötig. (5) Nicht backfähiges Brotgetreide wird zu Futtergetreide deklassiert.

Beim **Futtergetreide** fehlt der finanzielle Anreiz für den einheimischen Anbau. Es wird nur etwa 50 Prozent des Bedarfs mit inländischem Futtergetreide gedeckt (3). Die wichtigsten Futtergetreide sind Gerste, Futterweizen, Körnermais und Triticale, das ist eine Kreuzung aus Weizen und Roggen (1).

Viele Bauernhöfe mit Tierhaltung können Futtergetreide für den eigenen Bedarf anbauen. Während Schweine und Hühner auf Getreide in ihrer Ernährung angewiesen sind, führt es bei Wiederkäuern dazu, dass sie mehr

Milch geben und schneller Fleisch ansetzen.

Für die Getreideproduktion braucht es fruchtbare Böden in nicht steilem Gelände und gemässigttes Klima. In der Schweiz befinden sich reine **Ackerbaubetriebe** oder **gemischtwirtschaftliche Betriebe** mit Ackerbau und Tierhaltung vor allem im Mittelland.

Traditionellerweise wurde auch im Jura und im Berggebiet Ackerbau zur Eigenversorgung betrieben. Heute werden dort vor allem Spezialitäten angebaut. Bergackerbau trägt zur Biodiversität des Berggebiets bei und prägt die Kulturlandschaft (6).

Ackerbau wird auf besonders gut geeignetem, ackerfähigem Land betrieben, auf sogenannten **Fruchtfolgeflächen**. Der Anbau landwirtschaftlicher Kulturen geschieht idealerweise in einer Fruchtfolge, also in einer Abfolge unterschiedlicher Kulturpflanzen auf demselben Feld. Betriebe mit mehr als drei Hektaren offener Ackerfläche müssen in der Schweiz den Nachweis einer geregelten Fruchtfolge erbringen. Diese Praxis verhilft zu einem gesunden Boden und zu widerstandsfähigen Pflanzen und geringerem Schädlings- und Krankheitsdruck.

Die Fruchtfolgeflächen stehen in einem **Nutzungskonflikt** und sind unter anderem bedroht durch die Ausdehnung der Siedlungsflächen. In den letzten 30 Jahren wurde in der Schweiz Landwirtschaftsland von einer Fläche der Kantone Ob- und Nidwalden zu Siedlungsfläche. (7)

FAKTEN KONSUM

Getreide wird in der Schweiz vor allem in Form von Brot verzehrt. Das zu Brot verarbeitete Mehl stammt mehrheitlich aus sogenanntem **Weichweizen**. Auch Ur-/Dinkel und Roggen werden verbacken. Die Getreidearten unterscheiden sich unter anderem durch ihre Nährstoffzusammensetzung und die Backfähigkeit. Die Backfähigkeit einer Getreideart oder -sorte wird durch die Menge und Beschaffenheit von glutenbildenden Proteinen beeinflusst (8).

Für die Herstellung von Pasta oder Couscous eignet sich **Hartweizen** besser. Dieser braucht warme und trockene Sommer, weshalb er grossmehrheitlich importiert wird. (9)

Obwohl immer weniger Menschen täglich Weiss- und Ruchbrot essen, ist der Umsatz der Detailhändler in den letzten Jahren dank **Brotspezialitäten** gestiegen. Statt Grossbrote werden öfter Spezialbrote sowie Fertigteige gekauft. Ausserdem steigt der Ausser-Haus-Konsum, was den Verkaufsanteil von Gipfeli und Kleinbroten erhöht hat. Diese Klein- und Spezialbrote erzielen einen höheren Preis. Weitere **Markttrends** sind der Rückgang der traditionellen handwerklichen Backwaren oder die Fortsetzung der Einzelhandels-offensive, insbesondere für stark nachgefragte Bio-Brote. (10, 11) Hafer war bisher praktisch unbedeutend, legt aufgrund der Nachfrage nach Milchersatzprodukten jedoch stark zu (12).

Der Verzehr von Brot und anderen Backwaren wird bei **Unverträglichkeiten**, Allergien oder Sensitivitäten erschwert. Von einer echten Glutenunverträglichkeit (Zöliakie) sind etwa 1 Prozent der Bevölkerung betroffen (13), von einer Sensitivität bis zu 7 Prozent (14). Das Angebot an glutenfreien Produkten steigt. Demgegenüber ist der Zusatz von Gluten in Teigmischungen nicht geregelt. Gluten vereinfacht die Prozesse einer industriellen Produktion. Sauerteigbrote, deren langsamer Gärungsprozess eine bessere Verdaulichkeit gewährleistet, erleben eine Renaissance (15).

Während sich die **Importe** von Getreide und Mehl relativ konstant halten, nehmen die Importe verarbeiteter Getreideprodukte zu, insbesondere von Teiglingen sowie Back- und Konditoreiwaren (16).

Bei tierischen Produkten ist ein klarer Trend nach mehr Eiern, Geflügel und Schweinefleisch feststellbar (17). Somit steigt die Nachfrage nach Futtergetreide für die entsprechenden Tierkategorien. Das im **In- oder Ausland produzierte Getreide** wurde 2014 in der Schweiz folgendermassen verwendet: 56 Prozent als Tierfutter, 37 Prozent zur menschlichen Ernährung, 5 Prozent zur Bier- und Stärkefabrikation, 1 Prozent als Saatgetreide. Getreidestroh dient als Einstreu für Tiere oder wird als Erntereste in den Boden eingearbeitet und düngt damit den Boden. (18) Futtergetreide wird hauptsächlich aus Europa importiert, über 80 Prozent stammen aus Frankreich und Deutschland (19).

Food Waste ist ein gewichtiger Faktor im Nachhaltigkeitsdiskurs. Über die Hälfte des Getreides für Brot und Backwaren werden in der Schweiz gar nie gegessen (20, 21). In verschwendeten Kalorien pro Person und Tag sind «Brote und Backwaren» trauriger Spitzenreiter der Top 15 Lebensmittelkategorien (21).

FAKTEN KLIMA

Der Ackerbau ist eine der ältesten Formen der Landwirtschaft und ist mit dem **Getreideanbau eine der wichtigsten Produktionszweige für unsere Ernährung**. Die Viehzucht verbraucht einen Drittel der weltweiten Getreideproduktion und nutzt etwa 40 Prozent der weltweiten Ackerfläche (22).

Mit dem Klima steht der Ackerbau in einer **Wechselwirkung**: er verursacht Treibhausgasemissionen und gleichzeitig ist er stark durch die Auswirkungen des Klimawandels beeinträchtigt.

Die Auswirkungen des Ackerbaus auf unser Klima sind verschieden: je nach Region, Kultur und Anbauform. Während in einigen Ländern wie Brasilien die Rodung von Wäldern für den Futtermittelsojaanbau ein wichtiger Faktor ist, spielen hierzulande vor allem die Anwendung von Agrochemikalien oder auch Düngermitteln, eine Rolle. Die Anwendung von Stickstoffdünger verursacht grössere Mengen an Lachgas (N_2O), welches einen rund 265 Mal so starken Klimaerwärmungseffekt wie CO_2 hat. (23)

Ein weiterer Klimaaspekt im Ackerbau sind die Emissionen, welche durch die Nutzung fossiler Brennstoffe entstehen. Hierzu zählen der Dieserverbrauch von der Bodenvorbereitung bis zur Ernte, aber auch der Transport, bzw. Emissionen aus der Lagerung. Insgesamt machen diese fossilen Brennstoffe rund 10 Prozent der landwirtschaftlichen Emissionen aus. (24)

Weiterhin beeinflusst der Ackerbau, insbesondere der intensive Getreideanbau, den **Humusgehalt**. Unsachgemässes Bodenmanagement kann zu Bodenerosion und dem Verlust von Humus führen. Humus kann als CO_2 Senke wirken. Dies funktioniert so: Dank der Photosynthese entziehen Pflanzen der Atmosphäre CO_2 , welches sie assimilieren. Die Verrottung der Wurzeln im Boden, die Wurzelausscheidungen oder die Einarbeitung von Ernterückständen unterstützen die Bildung von organischer Bodensubstanz, sogenanntem Humus. Die Kohlenstoff-Verbindungen aus der Pflanze werden dabei durch die im Boden lebenden Mikroorganismen ab- und umgebaut. Bei diesem Prozess werden Nährstoffe mineralisiert, also pflanzenverfügbar gemacht. (25)

Extensive Systeme wie der Biolandbau haben trotz geringerer Erträge das Potenzial, mehr Kohlenstoff über die Wurzeln in den Boden einzubringen (26).

Humus ist nicht nur aufgrund der Speicherung von CO_2 sehr wichtig. Humus hilft auch, die Biodiversität der Bodenorganismen zu erhalten (25). Zudem verbessert er die Stabilität und Tragfähigkeit der Böden, deren Wasser- und Lufthaushalt sowie ihr Speichervermögen für Nährstoffe. Humusreiche Böden sind deshalb besser geschützt gegenüber extremen Wetterereignissen und Erosionsrisiko. (27, 28)

Der Klimawandel verstärkt das **Ungleichgewicht der globalen Versorgungslage mit Nahrungsmitteln**. Tropische und subtropische Regionen sowie Trockengebiete sind besonders anfällig für die klimabedingte

Ernährungsunsicherheit. In Afrika sind die Erträge von Grundnahrungsmitteln wie Mais, Weizen, Sorghum und Früchten rückläufig. (29)

Zahlreichen Studien zufolge sind global betrachtet **negative Auswirkungen des Klimawandels auf die Ernterträge häufiger** als positive (30).

Folgende Ergebnisse und Prognosen zeigen die Auswirkungen des Klimawandels auf den Getreideanbau in der Schweiz und international:

- > In der Schweiz hat sich der Reifezeitpunkt von Weizen während der letzten dreissig Jahre durch höhere Durchschnittstemperaturen im Frühjahr und Sommer und frühreifere Sorten verfrüht. Die Erntefenster überlagern sich mit anderen Kulturen wie Raps und Gerste, was die Ernte hektischer macht. (31, 32) Tritt gegen Ende der Kulturdauer ein Wasserdefizit auf, führt dies zu einer Notreife des Getreides und zu weniger Ertrag (33).
- > Vermehrt auftretende Trockenperioden und Starkniederschläge führen zu Ertragseinbussen und Erosion (34).
- > Für Weizen ergeben sich durch die Klimaerwärmung neue Anbauregionen (35).
- > Getreidepflanzen haben durch die menschengemachte, höhere CO₂-Konzentration in der Atmosphäre eine höhere Fotosyntheserate. In höheren Breitengraden könnten bei genügend Wasser daraus höhere Erntemengen resultieren. Häufigere Extremwetterereignisse wie Trockenheitsphasen verhindern diesen Effekt. Wächst die Weizenpflanze durch die CO₂-Düngung via Atmosphäre und das wärmere Klima zu schnell, bleiben die Körner kleiner und mit geringerem Nährwert. (35)
- > Forscherinnen und Forscher errechnen mittels Klima- und Nutzpflanzenmodellen vorerst global steigende, und ab Mitte des Jahrhunderts sinkende Weizenerträge, mitursächlich ist die schlechtere Wasserverfügbarkeit (35).
- > Für Mais, bezüglich Produktionsmengen die bedeutendste Getreidepflanze weltweit, tritt gemäss den Simulationen die global negative Produktivitätsänderung bereits ab 2032 statistisch nachweisbar ein (35).

Die Folgen für Armut, Hunger und die globale Ungleichheit sind katastrophal.

ZIEL KONFLIKTE UND HANDLUNGSOPTIONEN

Es ist unbestritten, dass die Landwirtschaft immer Treibhausgase emittieren wird. Bei jeglicher Art von Stickstoffdüngung entsteht Lachgas (N₂O), bei der Düngung mit Hofdüngern und während der Verdauung von Wiederkäuern entsteht Methan (CH₄), und bei der Anwendung von Betriebsmitteln wie Düngern, Pestiziden und Treibstoffen werden verschiedene Treibhausgase freigesetzt. (36)

Um die Auswirkungen der Landwirtschaft auf den Klimawandel zu reduzieren, gibt es in der Schweiz verschiedene aktive Netzwerke (37, 38, 39). Hier werden gemeinsam Massnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen getestet. Dazu gehören u.a. den Düngerbedarf zu optimieren, Überfahrten zu koordinieren und zu vermeiden und den Energiebedarf auf erneuerbare Energien umzustellen. Ebenso wichtig ist ein sorgsamer Umgang mit Düngern, Wasser und Pflanzenschutzmitteln. (40)

Der Aufbau von Humus auf Ackerböden stellt ein Potential zur **CO₂-Sequestrierung** im Boden dar, wirkt damit klimaschützend und verbessert die Ertragssicherheit. Deshalb ist es wichtig, Humus zu erhalten oder aufzubauen und Böden möglichst wenig zu stören. Zurzeit verlieren die meisten Ackerböden den für den Erhalt ihrer Fruchtbarkeit notwendigen Kohlenstoff. (41)

Langfristig steigt die Gefahr, Humus zu verlieren aus den folgenden Gründen: 1. Durch kleinere Tierbestände

und reduzierte Futtermittelimporte sinkt die Verfügbarkeit organischer Dünger, insbesondere von humusaufbauenden Hofdüngern. 2. Mit steigender Temperatur werden Bodenorganismen aktiver und organische Substanz wird schneller abgebaut. 3. Die Speicherung von Kohlenstoff ist limitiert. 4. Die Speicherung ist nicht dauerhaft und geht bei veränderter Nutzung verloren. (36)

Zur CO₂-Sequestrierung mittels Humusaufbau werden u.a. folgende Massnahmen vorgeschlagen: reduzierte Bodenbearbeitung, kontinuierliche Bodenbedeckung wie Mulchschicht, diversifizierte Fruchtfolgen mit Einbezug von Kunstwiesen, Einsatz von kohlenstoffreichen organischen Düngern. Für einige dieser Massnahmen ist ein positiver Effekt auf den Humusaufbau wissenschaftlich belegt. (36)

Zur Minimierung der Risiken des Klimawandels sind **gesunde Böden** ins Zentrum zu stellen. Wertvolle Landwirtschaftsflächen müssen erhalten und nachhaltig bewirtschaftet werden (42). Das beinhaltet auch, Erosion zu vermeiden und die Bodenverdichtung durch schwere Maschinen zu verringern. Für einen **anpassungsfähigen Ackerbau** sind weiter die Biodiversitätsförderung und die Sortenwahl zu berücksichtigen:

- > Diversität in Kulturen, Sorten, Fruchtfolgen und Anbausystemen (40)
- > Sortenwahl und Sortenzucht mit weniger ertragreichen, aber trockenheitsresistenteren oder standfesteren Sorten (43)

Ein **nachhaltiges Ernährungssystem** integriert zwingend die Konsumentinnen und Konsumenten.

Zur Verminderung von Treibhausgasemissionen und Anpassung an die Folgen des Klimawandels sieht die Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050 der Schweiz vierzig Massnahmen vor. Nebst dem Schutz von Ressourcen werden weitere Teilziele wie Konsummuster, Food Waste und Handelsbeziehungen verfolgt. (44)

Die **Verringerung der Flächen- und Nahrungsmittelkonkurrenz** ist ein wirksamer Ansatz zur nachhaltigen Ernährung und eine Massnahme aus oben genannter Klimastrategie. Gemäss Berechnungen einer Studie würde sich bei vollkommenem Verzicht auf die Futtermittelproduktion auf Ackerland die Menge tierischer Produkte in der menschlichen Ernährung bis 2050 global etwa halbieren. Dies betrifft vor allem das Angebot an Schweinefleisch, Geflügel und Eiern. (45)

Die Verwendung von Getreide für die Ernährung von Tieren ist aus Sicht der aufgewendeten Kalorien und Proteine ineffizient. Im Vergleich zu Schweinen oder Hühnern ist das Verwertungsverhältnis bei Wiederkäuern noch schlechter, da ihr Verdauungssystem nicht auf diese Ernährungsweise ausgerichtet ist. Wenn man auf die Treibhausgasemissionen pro Kilogramm Produkt fokussiert, stehen Schweine- und Hühnerfleisch besser da als Rindfleisch. Wenn jedoch Ressourcen wie Grasland, die sonst nicht als Nahrung genutzt werden können, in Nahrung transformiert werden, sind Wiederkäuer die einzige Möglichkeit. (46) Diese können Raufutter wie Heu und Gras sehr effizient in Milch und Fleisch umsetzen. Mist und Gülle bilden wertvollen organischen Dünger. Eine **nachhaltige Flächennutzung** umfasst folgende Prinzipien:

- > Nicht ackerfähiges Grünland durch weidende Tiere nutzen, respektive Gras mähen
- > Ackerfähige Standorte vermehrt der Produktion von Nahrungsmitteln zur direkten menschlichen Ernährung zuführen
- > Urwälder schützen

Pflanzliche Proteine sind ein Wachstumsmarkt. Dies zeigt sich an der steigenden Nachfrage nach **pflanzlichen Drinks** aus Hafer, Reis und anderen pflanzlichen Rohstoffen. Hierbei ist zu beachten, dass nicht angereicherte pflanzliche Drinks, bezogen auf den Liter, einen 30-50 Prozent geringeren Klimafussabdruck als Milchgetränke aus tierischer Herkunft haben. Pflanzliche Drinks schneiden jedoch, bezogen auf den Nährstoffgehalt, mit

einem schlechteren Fussabdruck ab als Milchgetränke. (47)

In einer umfassenden Ernährungssystemperspektive muss die Konsumseite mitgedacht werden. Nebst der Reduktion tierischer Produkte ist die **Verringerung von Food Waste** ein weiteres zentrales Anliegen, weil damit die Verschwendung emittierter Treibhausgase aus bereits produzierten und verarbeiteten Nahrungsmitteln verkleinert wird (48).

In der Lebensmittelkategorie «Brote und Backwaren» hilft beispielsweise der Kauf von Broten mit langer Teigführung wie Sauerteigbrot und Broten mit hohem Roggenanteil. Diese sind feuchter und länger haltbar. Lebensmittelverschwendung ist besonders gravierend, wenn der Betriebsmitteleinsatz bei der landwirtschaftlichen Produktion hoch war oder wenn viel Energie für die Verarbeitung aufgewendet worden ist, wie beispielsweise bei Brotwaren.

DISKUSSION

Ich achte darauf, möglichst keine Brotresten zu haben.

FRAGEN

- ▶ Welche Ernährungstrends im Zusammenhang mit Getreide sind in der Schweiz zu beobachten?
- ▶ Welche Produkte werden aus Hartweizen und welche aus Weichweizen hergestellt?
- ▶ Wie beeinflusst der Klimawandel den Getreideanbau?
- ▶ Welche Massnahmen im Getreideanbau sind klimawirksam?
- ▶ Welche Nutztierarten fressen Getreide?
- ▶ Welche Auswirkungen hat ein geringerer Konsum tierischer Produkte auf den Getreideanbau?
- ▶ Ist es fürs Klima besser, Pflanzendrink oder Milch zu konsumieren?

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

- ▶ <http://www.berggetreide.ch/>
- ▶ <https://2015.agrarbericht.ch/de/umwelt/klima/anpassung-der-landwirtschaft-an-sich-aendernde-bedingungen>
- ▶ https://agripedia.ch/focus-ap-pa/wp-content/uploads/sites/22/2022/07/PaIv_FB_Ackerbau_DE.pdf
- ▶ <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013936/2006-12-11/>
- ▶ https://orgprints.org/id/eprint/44672/1/Bioaktuell_09_2022_Leiber_M%C3%BCller_Pfeifer_Steffens_Klima.pdf
- ▶ <https://www.agrarforschungschweiz.ch/2022/09/ernaehrungssicherheit-der-schweiz-2022-aktuelle-ereignisse-und-entwicklungen/>
- ▶ https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2022/10/177-183_Artikel_Mueller_Lebensmittel_Ernaehrungssysteme_DE.pdf
- ▶ <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umwelt-ressourcen/klima-lufthygiene/landwirtschaft-im-klimawandel.html>
- ▶ <https://www.bauernzeitung.ch/artikel/markt-preise/aus-diesen-laendern-importiert-die-schweiz-weizen-418837>
- ▶ <https://www.bioaktuell.ch/markt/produkte/ackerkulturen/brotgetreide>
- ▶ <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/nachhaltige-produktion/pflanzliche-produktion/getreide-und-futtermittel.html>
- ▶ <https://www.dsm-fms.ch/daten/zahlen>
- ▶ <https://www.fibl.org/de/infothek/meldung/neue-studie-belegt-nachhaltige-globale-tierproduktion-durch-weniger-kraftfutter>
- ▶ <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1095-kraftfutterreduktion.pdf>
- ▶ <https://www.getreidesammelstelle.ch/de/home/?oid=50&lang=de>
- ▶ <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-die-erderwaermung-wird-sibirien-zur-neuen-kornkammer-machen>
- ▶ <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/sektoren/landwirtschaft.html>
- ▶ <https://www.sbv-usp.ch/de/medien/publikationen/fokus-digital-aktuelle-themen-im-blick>
- ▶ <https://www.sbv-usp.ch/de/services/agristat-statistik-der-schweizer-landwirtschaft>
- ▶ https://www.sbv-usp.ch/fileadmin/sbvuspch/04_Medien/Medienmitteilungen/PM_2021/Bericht_Potential_Schweizer_Ackerkulturen_DE_def.pdf
- ▶ <https://www.swissgranum.ch>

- ▶ <https://www.ufarevue.ch/pflanzenbau/die-schweiz-kauft-mehr-getreide-ein>
- ▶ <https://www.verantwortungsvolle-landwirtschaft.ch/de/verantwortungsvoll-in/futtermittel.html>
- ▶ <https://www.viacampesina.at/weniger-kraftfutter-als-chance>
- ▶ https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2022-04/2021_Faktenblatt%20Ern%C3%A4hrung_DE.pdf

GLOSSAR

Ackerkulturen	Ackerkulturen werden entweder als Nahrungsmittel oder als Futtermittel auf fruchtbaren Böden angebaut. Dies sind die wichtigsten in der Schweiz angebauten Ackerkulturen, geordnet nach Anbaufläche 2021: Kunstwiese, Weizen (Brotgetreide), Silo- und Grünmais, Gerste (Futtergetreide), Raps, Körnermais, Zuckerrüben, Freilandgemüse, Kartoffeln, Weizen und Triticale (Futtergetreide), Dinkel (Brotgetreide), Sonnenblumen, Futtererbsen, Soja, Hafer (Futtergetreide), Roggen (Brotgetreide) sowie Nischenkulturen.
CO ₂ -Senke	Eine CO ₂ -Senke ist ein natürliches Reservoir, das vorübergehend mehr Kohlenstoff aufnimmt und speichert, als es abgibt.
CO ₂ -Sequestrierung	Prozess des Eintrags von CO ₂ aus der Atmosphäre in den Boden durch Pflanzen, Vegetationsrückstände und anderweitige organische Materie, die sich als Teil der organischen Bodensubstanz (Humus) im oder auf dem Boden befinden.
Erosion	Bei der Erosion wird loses Gestein, aber auch Ackerboden durch Wasser, Wind, Sonne oder Eis abgetragen. Die landwirtschaftliche Nutzung kann die Wirkung von Wind oder Wasser verstärken oder mit entsprechenden Massnahmen (Hecken, Bodenbedeckung) reduzieren.
Flächenkonkurrenz	Flächenkonkurrenz entsteht, wenn Futtermittel auf Flächen angebaut werden, die sich auch für die Produktion von Nahrungsmitteln eignen.
Fruchtfolge	Fruchtfolge nennt man die Abfolge verschiedener angepflanzter Kulturen auf demselben Stück Land. Sie hilft Probleme mit Unkräutern, Krankheiten, Schädlingen und der Bodenstruktur zu vermindern.
Fruchtfolgeflächen (FFF)	Fruchtfolgeflächen (FFF) sind für die landwirtschaftliche Nutzung besonders gut geeignete, ackerfähige Flächen im Kulturland. Sie haben das höchste landwirtschaftliche Ertragspotenzial. Für dieses beste Kulturland gelten Schutzbestimmungen. Damit die Ernährungsbasis gesichert werden kann, legt der Bund für jeden Kanton den zu erhaltenden Mindestumfang an FFF fest. Die FFF machen rund 40 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) der Schweiz aus.
Hofdünger	Hofdünger sind Mist und Gülle. Sie werden als Dünger auf Wiesen und Äckern ausgebracht.
Humus	Humus ist die gesamte abgestorbene und lebende organische Substanz in den obersten Schichten des Bodens. Er besteht aus Pflanzenresten und ihren Umsetzungsprodukten sowie aus Resten, Ausscheidungen und Umwandlungsprodukten von Bodentieren und Mikroorganismen. Weil Humus zu rund 60 Prozent aus Kohlenstoff besteht und diesen im Boden bindet, ist er stark klimarelevant.
Kohlenstoffdioxid (CO ₂), auch Kohlendioxid	Kohlenstoffdioxid ist ein Gas, das natürlicherweise in der Erdatmosphäre vorkommt. Es wird bei der Atmung von Lebewesen ausgestossen und bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Stoffe (wie Erdöl) erzeugt. Es wirkt als Treibhausgas. Pflanzen absorbieren das Gas durch Photosynthese und wandeln es mit Hilfe des Sonnenlichtes in Sauerstoff und Glucose um.

Kraftfutter	Kraftfutter ist nährstoff- und energiereiches Futter aus Getreide, Mais, Soja oder auch Erbsen und Ackerbohnen, geerntet werden nur die Körner.
Kunstwiese	Kunstwiesen bestehen zum grössten Teil aus Mischungen verschiedener Arten und Sorten von Klee und Gras. Man nennt sie auch Klee graswiesen.
Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN)	Landwirtschaftliche Nutzfläche in der Schweiz (LN) umfasst Wiesen und Weideland (58 Prozent), offenes Ackerland (38 Prozent) und sonstige Flächen (4 Prozent) wie Rebland und Obstanlagen. Die Alpweiden (sogenanntes Sömmerungsgebiet) zählen nicht zur LN.
Methan (CH₄)	Treibhausgas das bei der Zersetzung von organischem Material, wie z.B. von Pflanzen, unter Ausschluss von Sauerstoff entsteht.
Monokultur	Bei einer Monokultur wird über mehrere Jahre hinweg eine einzige Pflanzenart auf derselben landwirtschaftlichen, gartenbaulichen oder forstwirtschaftlichen Fläche angebaut. Gegensätzliche Anbauformen sind die Mischkultur oder die Fruchtfolge.
Mulchschicht	Eine Mulchschicht besteht aus organischem Material wie Ernterückstände, Grasschnitt, Laub, Häcksel oder Rinde. Sie schützt den Boden vor Verdunstung und Erosion.
Nahrungsmittelkonkurrenz	Nahrungsmittelkonkurrenz entsteht, wenn Tiere Futtermittel erhalten, die für die menschliche Ernährung geeignet wären, wie beispielsweise Weizen.
Photosynthese	Bei der Photosynthese wandeln Pflanzen Lichtenergie mit Hilfe von lichtabsorbierenden Farbstoffen wie Chlorophyll in chemische Energie um. Die chemische Energie wird genutzt, um energiearme anorganische Stoffe wie Kohlendioxid (CO ₂) und Wasser (H ₂ O) in energiereiche organische Stoffe, v.a. Kohlenhydrate, aufzubauen. Bei der Assimilation werden die energiereichen Stoffe Teil der Pflanze und sie wächst. Ausserdem wird bei der Photosynthese durch Pflanzen Sauerstoff (O ₂) freigesetzt.
Raufutter	Raufutter ist strukturreiches Futter aus Gras, Heu, Klee und ganzen Maispflanzen.
Teigführung	Entwicklung eines Teiges vom Mischen der Zutaten bis zum Backen. Bei langer Teigführung quellen die Ballaststoffe und die Stärke auf und es werden weniger Backtriebmittel benötigt. Brote mit langer Teigführung sind bekömmlicher, besser im Geschmack und länger haltbar.
Treibhausgase, THG (gemäss Kyoto-Protokoll)	Treibhausgase sind gasförmige Bestandteile, welche in die Atmosphäre gelangen und den Treibhauseffekt verursachen. <ul style="list-style-type: none"> • Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) • Fluorierte Treibhausgase (F-Gase): wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃)

QUELLEN *(Link öffnen mit Klick auf Text)*

- 1 Schweizerische Getreideproduzentenverband (2023) Schweizer Getreide
- 2 Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2023) Getreide und Futtermittel
- 3 Schweizer Brot (2022) Es gibt eine Vielzahl von Einflussfaktoren auf unsere Landesversorgung
- 4 Bundesamt für Statistik BFS (2023) Legislaturindikator: Selbstversorgungsgrad bei Nahrungsmitteln
- 5 Bioaktuell (2023) Herausforderung Weizenqualität
- 6 Gran Alpin (2023) Bergackerbau
- 7 Bundesamt für Umwelt BAFU (2020) Faktenblatt Sachplan Fruchtfolgeflächen
- 8 Schweizer Brot (2023) Getreidearten
- 9 Swissmill (2023) Hartweizen
- 10 Révillon, S. & Hoffet, F. (2020) Wertschöpfungskette Schweizer Brotgetreide: Integration alternativer Bio-Getreide, Agridea, September 2020
- 11 Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2023) Brot und Getreide
- 12 Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2023) Milchersatzprodukte
- 13 Allergiezentrum Schweiz (2023) Zöliakie (Glutenintoleranz)
- 14 Buckenhüskes, H. J. (2016) Herstellung von Lebensmitteln für Zöliakie- und Glutenintoleranz-Betroffene. DLG e.V
- 15 Schweizer Brot (2023) Sauerteige
- 16 Hofer, N. (2022) Getreide: Inlandproduktion und Importe verarbeiteter Produkte. Agristat Aktuell 10-22. Schweizer Bauernverband
- 17 Agrarbericht (2023) Fleisch und Eier
- 18 Bundesamt für Statistik BFS (2017) Vom Getreidefeld bis zum Brot. Die Getreideproduktion in der Schweiz. BFS, Neuchâtel 2017
- 19 Baur, P., Krayer, P. (2021) Schweizer Futtermittelimporte – Entwicklung, Hintergründe, Folgen. Forschungsprojekt im Auftrag von Greenpeace Schweiz. Wädenswil: ZHAW. DOI: 10.21256/zhaw-2400
- 20 Kohler, A. et al (2021) Unser täglich entsorgtes Brot: Wie in der Schweiz jedes Jahr Hunderttausende Tonnen Getreide verloren gehen. NZZ Serie. 20.01.2021
- 21 Bundesamt für Umwelt BAFU (2023) Lebensmittelabfälle
- 22 Mottet, A., de Haan, C., Falcucci, A., Tempio, G., Opio, C., & Gerber, P. J. (2017). Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. Global Food Security, 14, 1-8.
- 23 Agroscope (2022) Zahlen und Fakten zu den Treibhausgasen Methan und Lachgas
- 24 Bundesamt für Umwelt BAFU (2023) Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft
- 25 Der Bundesrat (2023) Kohlenstoffsequestrierung in Böden. Bericht des Bundesrats in Erfüllung des Postulats 19.3639 Bourgeois vom 18. Juni 2019.
- 26 Agroscope (2021) Mehr Wurzelkohlenstoff in extensiven Anbausystemen – Treibhausgasinventar wird optimiert. Medienmitteilung 07.01.2021.
- 27 Zihlmann, U. et al. (2019) Humus in Ackerböden – vermehren statt verzehren. Agridea.
- 28 Mäder, P. et al. (2022) Boden und Klima – Klimawirkung der biologischen Bodenbewirtschaftung. FiBL Faktenblatt.
- 29 Zapf, M. (2029) Welthunger-Index: Kampf um Klima muss auch Kampf gegen Unterernährung sein. Welternährung – Klima & Ressourcen – Das Fachjournal der Welthungerhilfe, 10/2019.
- 30 IPCC (2014) Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.

- 31 Meier, S. (2015) Ernte wird immer hektischer. Schweizer Bauer 21.01.2015.
- 32 Rutishauser, This; Brönnimann, Stefan; Gehrig, Regula; Pietragalla, Barbara; Baumgarten, Frederik; Vitasse, Yann; Stöckli, Sibylle; Pfister, Christian; Holzkämper, Annelie; Hund, Andreas; Fossati, Dario; Meier, Michael; Weingartner, Rolf; Buchmann, Moritz (2020) Klimawandel und Jahreszeiten (Reihe G Grundlagenforschung G97). Bern: Geographica Bernensia. DOI: 10.4480/GB2020.G97.01
- 33 Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2023) Welchen Einfluss hat der Klimawandel auf die Getreideernte?
- 34 National Centre for Climate Services NCCS (2017) Pilotprojekt zur Anpassung an den Klimawandel «Verbesserte Bodenfunktionen zum Ausgleich klimatischer Extreme».
- 35 Jaegermeyr, J., Müller, C., Ruane, A., Elliott, J., Balkovic, J., Castillo, O., Faye, B., Foster, I., Folberth, Ch., Franke, J., Fuchs, K., Guarin, J., Heinke, J., Hoogenboom, G., Iizumi, T., Jain, A., Kelly, D., Khabarov, N., Lange, S., Lin, T-S., Liu, W., Mialyk, O., Minoli, S., Moyer, E., Okada, M., Phillips, M., Porter, C., Rabin, S., Scheer, C., Schneider, J.M., Schyns, J., Skalský, R., Smerald, A., Stella, T., Stephens, H., Webber, H., Zabel, F., Rosenzweig, C. (2021): Climate change signal in global agriculture emerges earlier in new generation of climate and crop models, Nature Food. DOI: 10.1038/s43016-021-00400-y
- 36 ProClim – Forum für Klima und globalen Wandel der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT), Haus der Akademien (2023) Zukunftsrezepte. Ansätze für ein klimafreundliches Ernährungssystem. ProClim Flash Nr. 78.
- 37 Agrocleantech (2023) Energie- und Klimacheck für Landwirte.
- 38 Agrarallianz (2023) Handlungsachsen für mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft.
- 39 Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden (2023) Portrait.
- 40 Müller, A. (2023) Klimawandel und Ernährungssysteme. Herbstausgabe natur&land. 106. JG. – Heft 3-2020
- 41 Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V. (2013) Landwirtschaft und Klimakrise. Hintergrund Klimaschutz.
- 42 Bundesamt für Raumentwicklung ARE (2020) Sachplan Fruchtfolgeflächen. Bern.
- 43 OcCC/ProClim- (Hrsg.), 2007. Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Bern.
- 44 Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Bundesamt für Umwelt BAFU. (2023) Klimastrategie Landwirtschaft und Ernährung 2050.
- 45 Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL (2015) Neue Studie belegt: Nachhaltige globale Tierproduktion durch weniger Kraftfutter. Medienmitteilung 16.12.2015.
- 46 Müller, A. (2020) Kann Bio die Welt ernähren? Skript zur Doppellektion vom 12.3.2020, WES FS2020, ZHAW.
- 47 Bussa, M., Eberhart, M., Jungbluth, N., Meili, Chr. (2020) Ökobilanz von Kuhmilch und pflanzlichen Drinks. ESU-services GmbH im Auftrag von WWF Schweiz, Schaffhausen, Schweiz.
- 48 Bundesamt für Umwelt BAFU (2023) Lebensmittelabfälle.

IMPRESSUM

Herausgeber und Kontakt

Strickhof Lindau ZH
Eschikon 21
CH-8315 Lindau
Telefon +41 58 105 98 00
info@strickhof.ch
www.strickhof.ch

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
Ackerstrasse 113
CH-5070 Frick
Telefon +41 62 865 72 72
info.suisse@fibl.org
www.fibl.org

Mitarbeit und Durchsicht

Lin Bautze (FiBL), Hansueli Dierauer (FiBL), Jeremias Lütold (FiBL), Catherine Pfeifer (FiBL)

Redaktion

Martin Bertschi (Strickhof), Kathrin Huber (FiBL), Otto Schmid (FiBL)

Bild

Strickhof

Layout

Doris Gujer, Lean Muttner (Strickhof)

Finanzierung

Die Erarbeitung der Factsheets wurde mitfinanziert durch



Kanton Zürich
Gemeinnütziger Fonds



Haftung und Nutzungsrechte

Die Inhalte dieses Factsheets wurden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und mit grösstmöglicher Sorgfalt überprüft. Dennoch sind Fehler nicht völlig auszuschliessen. Für etwa vorhandene Unrichtigkeiten übernehmen wir keinerlei Verantwortung und Haftung.

Die Factsheets dienen Unterrichts- oder Schulungszwecken. Einzelne Inhalte dürfen unter Angabe von Textquellen verbreitet werden. Bilder dürfen nicht verbreitet und veröffentlicht werden. Urheberrechtshinweise jeglicher Art, die in heruntergeladenen Inhalten enthalten sind, müssen beibehalten und wiedergegeben werden. Die Herausgeber übernehmen keine Haftung für die Inhalte externer Links.

1. Auflage, Juni 2023

Kostenloser Download
www.farmtrail-lindau.ch