

Ökologische und soziale Auswirkungen der österreichischen Futtermittelimporte aus Übersee



Schlatzer Martin
Thomas Lindenthal

Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL Wien)
Zentrum für globalen Wandel und Nachhaltigkeit (gW/N),
Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)

Im Auftrag der
Wiener Umweltschutzabteilung – MA 22

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	7
2. Ziele und Methoden	10
3. Übersicht über weltweite Produktion ausgewählter Futtermittel	11
3.1 Produktion von Ölsaaten – Schwerpunkt Soja.....	11
3.2 Verwendung und nationale sowie internationale Abhängigkeit von Sojafutter	13
3.2.1 Sojafuttermittelimporte der EU	14
3.2.2 Sojafuttermittelimporte Österreichs.....	15
4. Herkunft der von Österreich importierten Sojafuttermittel und Einsatz in den unterschiedlichen Tierproduktionssystemen	16
5. Einfluss auf die Treibhausgas-Emissionen der importierten Sojafuttermittel aus Übersee	21
5.1 Treibhausgas-Emissionen der importierten Sojafuttermittel aus Brasilien und Argentinien.....	21
5.2 Einsparung an Treibhausgasemissionen durch österreichisches Soja und Donausoja	30
6. Landnutzungsänderungen und Tropenwaldzerstörung durch Sojaimporte aus Brasilien und Argentinien	31
7. Assoziierter Biodiversitätsverlust durch den Anbau in Brasilien und Argentinien sowie den assoziierten Import	35
7.1 Biodiversität, planetare Grenzen und Ökosystemleistungen	35
7.2 Biodiversitätsverlust durch österreichische Sojaimporte	37
8. Sojaanbau respektive Sojaimporte aus Übersee und der Einsatz von Gentechnik sowie Pestiziden	38
9. Wasserverbrauch durch Sojaanbau respektive importiertes Soja	42
10. Einfluss auf soziale Aspekte des Sojaanbaus in Brasilien und Argentinien	43
11. Donausoja	45
12. Weitere importierte Futtermittel nach Österreich	47
13. Exkurs zu Alternativen als direkter Pfad zur Senkung von Abhängigkeiten bezüglich Sojafuttermittel	48
13.1 Verstärkter direkter Konsum von pflanzlichen Lebensmitteln und vegetarische Ernährungsweisen als Ansatzpunkt.....	48
13.2 Verstärkter Einsatz von Fleisch und tierischen Produkten aus biologischer Landwirtschaft.....	51
13.3 Alternativfuttermittel zur Verringerung der Abhängigkeit von Sojafuttermittelimporten	51
14. Fazit	52
15. Literatur	54
Anhang	62

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Die Entwicklung der weltweiten Sojaproduktion von 1960 bis 2019 nach Länderanteilen.....	12
Abb. 2: Die Entwicklung der wichtigsten drei Produzenten von Soja weltweit von 2007 bis 2019.....	13
Abb. 3: Anteile der Länder an den österreichischen Sojaimporten im Jahr 2017	16
Abb. 4: Anteile der Länder an den österreichischen Sojaimporten.....	18
Abb. 5: Emissionen aus den Landnutzungsänderungen in den unterschiedlichen Agrotreibstoffszenarien der EU	22
Abb. 6: Treibhausgasemissionen von österreichischem Soja im Vergleich zu Importsoja sowie anderen Anbaukulturen in Österreich und Ausland	23
Abb. 7: THG-Emissionen von Soja gemäß unterschiedlicher Land Use Change Szenarien und Bewirtschaftungssysteme in drei verschiedenen Regionen Lateinamerikas	26
Abb. 8: Ansatz und Systemgrenzen bei den LCA-Berechnungen zu den assoziierten THG-Emissionen durch die globalen Sojaimporte aus Brasilien	27
Abb. 9: Die gesamten THG-Emissionen der globalen Sojaimporte im Zeitraum von 2000 bis 2015 auf supra-nationaler Ebene.....	28
Abb. 10: THG-Emissionen von US-Soja in verschiedenen Anbauregionen.....	29
Abb. 11: Elf globale Hotspots hinsichtlich (künftiger) Regenwaldabholzung bis zum Jahr 2030	31
Abb. 12: Planetare Grenzen und Überschreitungen	35
Abb. 13: Ernährungseffizienz hinsichtlich der unterschiedlichen Formen des Einsatzes von Soja anhand der Beispiele Tofu, Schwein und Rindfleisch	49

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anteile der wichtigsten 12 Länder an den österreichischen Sojaimporten	17
Tab. 2: Anteile der verfütterten österreichischen Importeiweißfuttermittel resp. Soja in der jeweiligen Tierhaltung nach verschiedenen Berechnungen und Einschätzungen	19
Tab. 3: THG-Emissionen von Soja (als Agrotreibstoff) aus Argentinien und Brasilien	25
Tab. 4: CO ₂ -e-Einsparungen durch den Ersatz von Soja aus Übersee durch Soja aus Österreich bzw. Donausoja	30
Tab. 5: Geschätzter Anteil von Entwaldung im Kontext mit der Ausweitung des Sojaanbaus.....	32
Tab. 6: Der Einsatz von GVO-Futtermitteln in den Fleischproduktionssystemen in Österreich	40
Tab. 7: Importierte Eiweißfuttermittel von Österreich nach Posten	47

Zusammenfassung

Österreich importiert jährlich ca. 570.000 bis 734.000 t an Sojafuttermitteln, zum größten Teil aus Brasilien, Argentinien und den USA. Um das österreichische Tierproduktionssystem aufrechtzuerhalten, okkupiert Österreich alleine in Brasilien – dem größten, globalen, als auch österreichischen Sojaexporteur – eine Fläche im Ausmaß von zumindest 50.000 ha für den Sojafutteranbau und dies auf ehemaligen Tropenwaldflächen, die direkt oder indirekt durch den Sojaanbau zerstört wurden, mit gravierenden negativen Folgen u.a. im Bereich Klimawandel und Biodiversitätsverluste. Sojafuttermittel werden in großen Mengen in die EU (30-35 Mio. t/Jahr) wie auch nach Österreich importiert, vor allem um die große Eiweißlücke bezüglich Futtermittel zu schließen, womit auch eine große Importabhängigkeit gegeben ist (was besonders in Krisenzeiten eine Achillesferse darstellt) .

Die ökologischen Auswirkungen der (österreichischen) Futtermittelimporte aus Übersee wurden in der vorliegenden Arbeit über die wissenschaftliche (nationale und internationale) Literatur sowie ergänzend über statistische Daten auf Basis des Standes des Wissens analysiert und dargestellt. Zusammenfassend wurde ein Argumentationsleitfaden erstellt und Ansatzpunkte für eine langfristige, nachhaltige Versorgung mit Eiweiß sowie eine verantwortungsvolle Sojaproduktion, im Sinne eines krisenfesteren und resilienteren Ernährungssystems zu gewährleisten.

Der industrielle Sojaanbau in Teilen Südamerikas hat vielfach gravierende negative Auswirkungen auf Klima, Artenvielfalt, Umwelt (keine bzw. einseitige Fruchtfolgen, Pestizideinträge wie Glyphosat, Gentechnikeinsatz, Regenwald-Zerstörung, Bodenverdichtung resp. Bodendegradation). So sind zum Beispiel folgende Fakten zu ökologischen und sozialen negativen Folgen des südamerikanischen Sojas in der wissenschaftlichen Literatur angeführt:

- 15-20% der weltweiten Treibhausgasemissionen werden durch die Tropenwald- und Savannenlandzerstörung verursacht, die wesentlich durch den Sojaanbau vorangetrieben wird
- Weltweit sind ca. 25% der Tier- und Pflanzenarten vom Aussterben bedroht; in den Tropen, v.a. in Süd- und Zentralamerika kam es zwischen 1970 und 2014 zu dramatischem Abfall mit 89% der Populationen von Fischen, Vögeln, Säugetieren, Amphibien und Reptilien
- Österreich bzw. die EU beziehen ihr Soja aus den (Tropenwald-)Regionen in Brasilien mit hohem Biodiversitätsanteil resp. großen THG-Emissionen
- 75% des nach Österreich importierten Sojas sind gentechnisch verändert (nach Flächenanteil am Gesamtsojaanbau global 78%, USA 94%, EU 85%, Brasilien 96% und Argentinien 100%)

- Es erfolgt vielfach der Einsatz von in der EU verbotenen Pestiziden wie Paraquat und Atrazin im südamerikanischen Sojaanbau, die gesundheitlich und ökologische schädlich sind
- In Brasilien werden ca. 4-5 kg Glyphosat (Verdoppelung zwischen 1996 und 2014) und in Argentinien bis zu 10 kg Glyphosat pro Hektar aufgetragen, wobei in Argentinien pro Jahr 240 Mio. l Glyphosat in der Landwirtschaft gespritzt werden, womit das Land den weltweit höchsten Einsatz an Glyphosat aufweist
- Die Sojaflächen sind nur wenige Jahre aufgrund schlechter Fruchtfolgen und industrieller Landwirtschaft nutzbar, woraus eine weitere zusätzliche Flächeninanspruchnahme Österreichs resultiert

Zudem sind die Zerstörung von Kleinlandwirtschaft und eine gravierende Verschlechterung der Ernährungssouveränität und der Gesundheit der lokal lebenden Menschen die Folgen dieses industriellen Sojaanbaus in Brasilien und Argentinien.

Soja ist neben der Rinderhaltung einer der wesentlichen treibenden Faktoren für Waldbrände resp. Rodungen in Brasilien (Soja ebenso für Umwandlungen von Savannen in Argentinien), da die neu „gewonnenen“ Flächen hauptsächlich für diese beiden Güter (Rindfleisch und Soja) genutzt werden, um primär den globalen, wie auch den europäischen Fleischhunger zu stillen.

Um die **Versorgung mit Eiweißfuttermitteln (Soja)** (und Pflanzenöl) **langfristig und nachhaltig zu gewährleisten**, eine **verantwortungsvolle Sojaproduktion** zu forcieren und gleichzeitig die **Krisenrobustheit** respektive **Resilienz des Ernährungssystems** zu steigern, sind folgende **wichtige Ansatzpunkte** aus dem wissenschaftlichen Diskurs, zu erkennen:

- Deutliche **Reduzierung des Fleischkonsums**
- Markante **Reduktion des vermeidbaren Lebensmittelabfalls** (und damit u.a. geringere Produktionserfordernisse von Fleisch sowie Soja-haltigen Produkten, insbes. Futtermittel)
- **Umstellung** auf eine **gesündere, pflanzenbetonte bis hin zu einer vegetarischen bzw. veganen Ernährung**, wodurch **wichtige Co-Benefits** für Klima, Ressourcen und Ernährungssicherung entstehen
- **Erhöhung des Einsatzes von Biofleisch** (aufgrund des weitgehenden Verzichts des Biolandbaus in Österreich auf Soja aus Übersee sowie des Einsatzes von gentechnik- sowie pestizidfreiem Soja, und weiteren ökologischen und sozio-ökonomischen Nachhaltigkeitsvorteilen des Biolandbaus)
- **Stärkung des Anbaus** (im Rahmen der ökologischen und standörtlichen Grenzen) sowie der Verarbeitung von **Sojabohnen in Österreich resp. Europa** (damit Vermeidung von Tropenwaldverlust in Brasilien) unter Einbeziehung von strengen, vor allem sozialen Nachhaltigkeitskriterien
- **Ersatz von Sojaschrot durch andere heimische Eiweißträger** wie Rapsextraktionsschrot, Raps- und Sonnenblumenkuchen, Sonnenblumenextraktionsschrot in der Milchviehhaltung und soweit möglich, auch in der Rinder-, Schweine und Hühnermast

- **Ausweitung der Donausojainitiative** (im Rahmen der ökologischen und standörtlichen Grenzen) **in enger Verbindung mit** der vielfach dringend erforderlichen **Anhebung der ökologischen und sozialen Standards in der (ost-) europäischen Sojaproduktion**
- Reduzierung des Proteineinsatzes durch **weniger intensive Tierfütterung** und damit in Verbindung eine dringlich erforderliche Reduktion der Leistungsniveaus in der österreichischen Schweine-, Hühner- und Rindermast
- Weitere deutliche Reduzierung **des Anteils an Fleisch, v.a. konventionellem Fleisch in der Gemeinschaftsverpflegung** (da ein Großteil dieser Fleischprodukte aus Tierhaltungssystemen stammt, in denen ein sehr hoher Anteil an Sojafutter aus Übersee verfüttert wird) und dafür **Erhöhung des direkten Sojaverzehrs** (hochwertiges Eiweiß, wenig Fett, kein Cholesterin)

Eine **Verlagerung** der gesamten externen Produktion von europäischen Importsojafuttermitteln nach Osteuropa ist von den großen Mengenbedarf der EU prinzipiell ohne massive **Opportunitätskosten nicht möglich**. Ein geringer Teil der Importe könnte in Osteuropa produziert werden (**Erweiterung der Donausoja-Initiative unter strengeren Bedingungen**), was neben der Reduktion der Sojaimporte aus Brasilien und Argentinien auch Vorteile für Klima und Gentechnikfreiheit mit sich bringt. **Probleme der Donausoja sind** jedoch:

- a) deutliche finanzielle Mehrkosten für das gentechnikfreie Soja aus der EU bzw. dem Donaauraum,
- b) es entstehen durch die Verlagerung auf europäische Sojaproduktion noch keine Konsumänderungen (Reduktion des Fleischkonsums und des Lebensmittelabfalls), die es aber auch zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele bzw. mehrere SDGs, für die Biodiversität und vor allem die Gesundheit in Europa dringend braucht,
- c) die Gefahr von Land Grabbing (wie in Rumänien) durch größere Investoren ist in hohem Maß gegeben,
- d) die sozialen Standards der Sojaproduktion in einzelnen Donauländern aus Sicht einer nachhaltigen Landwirtschaft sind deutlich zu niedrig
- e) hinsichtlich des Großteiles der Produktion von Sojabohnen im Rahmen von Donausoja wird keine biologische Anbaumethode angewandt, d.h. es werden (meist auf hohem Intensitätsniveau) mineralische Dünger und chemisch-synthetische Pestizide sowie schwere Maschinen eingesetzt, was zu gravierenden negativen Auswirkungen auf Boden, Biodiversität, Gewässer und Klima führt bzw. führen wird.

Aus diesen Gründen ist eine Reduzierung von Soja als Futtermittel über die **Minimierung des Fleischkonsums ein direkter sowie nachhaltiger Pfad**, um den Druck auf die Flächen im In- und Ausland und insbesondere in den Tropen- und Savannenregionen zu reduzieren, die langfristige Ernährungssicherung deutlich zu steigern, die Abhängigkeiten von Pestiziden zu verringern und vor allem die nationale Gesundheit wesentlich zu verbessern.

1. Einleitung

Soja als wichtigstes Futtermittel, das aus Übersee importiert wird, hat die letzten Jahre in vielerlei Hinsicht zunehmend für Furore gesorgt. Die Themen rund um Soja als „grüne Bohne“ drehen sich unter anderem um Gesundheit, Auswirkungen auf Biodiversität, Boden, Klima sowie sozio-ökonomische Fragen in der Landwirtschaft. Neben den in den letzten drei Jahrzehnten stark angewachsenen Importströmen für Futtermittel stehen auch alternative Simultanprodukte wie etwa Sojaburger, Sojamilch und Sojajoghurt, gerade bei Vegetarier*innen, Veganer*innen und Flexitarier*innen hoch im Kurs. Hochwertige Produkte, die unter anderem aus Soja hergestellt werden, sind zu dem Tofu und Tempeh. Soja stellt eine hochwertige Eiweißquelle dar, die vergleichbar mit tierischen Protein ist und zudem wenig Gesamtfett und viele ungesättigte Fettsäuren sowie kein Cholesterin aufweist – und das LDL-Cholesterin nachweislich reduziert (Keller und Leitzmann, 2020) (siehe weiters Öko-Kauf Wien Studie zu Fleischalternativen von Klade und Kellner, 2007). Es ist ebenso zu konstatieren, dass die Sojabohne als Zwischenfrucht in der Landwirtschaft zur natürlichen Anreicherung des Bodens mit Stickstoff bereits seit langem eingesetzt wird.

Große Bedeutung kommt Soja als Eiweißfuttermittel in Europa beziehungsweise in Österreich zu, wobei sich hier eine sehr große Abhängigkeit für die Tierproduktion entwickelt hat. Laut Resl (2019) kommen 18,3% der gesamten in Österreich produzierten Futtermittel aus dem Ausland. Angeführt werden die österreichischen Futtermittelimporte dabei von Soja (11,7%), gefolgt von Rapsimporten, weiteren Eiweißquellen sowie geringfügigen Mengen an Gerste (Resl, 2019). Österreich importiert jährlich ca. 570.000 bis 734.000 t an Sojafuttermitteln, zum größten Teil aus Brasilien, Argentinien und den USA. Allein in Brasilien, dem größten, globalen, als auch österreichischen Sojaexporteur okkupiert Österreich eine Fläche im Ausmaß von zumindest 50.000 ha für den Sojafutteranbau, um das österreichische Tierproduktionssystem aufrechtzuerhalten (Millet, 2020). Sojafuttermittel werden in großen Mengen in die EU (30-35 Mio. t/Jahr) wie auch nach Österreich importiert, vor allem um den Engpass bezüglich Futtermittel zu schließen. Daher wird hier auf österreichischer wie auch auf EU-Ebene von der sogenannten „**Eiweißlücke**“ gesprochen (Kolar, 2011; Netherlands Environmental Assessment Agency 2011; Ökosoziale Forum, 2017).

Damit ist auch Österreich Mitverursacher für verheerende ökologische Probleme wie Tropenwaldzerstörung und Artenverlust, die auch eine globale Dimension haben. „Der industrielle Sojaanbau in Teilen Südamerikas hat fraglos negative Auswirkungen auf die Umwelt (keine Fruchtfolge, Herbizideinsatz, Regenwald-Zerstörung), auf die Kleinlandwirtschaft und sogar auf die Gesundheit der

dort lebenden Menschen“ konstatiert zudem Vollmann, Experte für Pflanzenzüchtung.¹ Hinzu kommen Probleme wie Bodenverdichtung resp. Bodendegradation, Pestizideinträge und der gravierende Einfluss auf den Wasserhaushalt.

Soja spielt im Kontext der jüngsten Waldbrände in Brasilien in Mitten der Corona Pandemie eine zentrale Rolle, ebenso Rindfleisch, da die neu „gewonnenen“ Flächen hauptsächlich für diese beiden Güter genutzt werden. Diese Ursachenfolge ist dabei nicht gleich unmittelbar ersichtlich. In den letzten Monaten wurden Regenwaldflächen im Ausmaß von 3 Fußballfeldern pro Minute vernichtet. Die Zahl der Waldbrände überschreitet die des Vorjahres um ca. das Dreifache. Der Amazonaswald produziert bis zu 20% des globalen Sauerstoffes und ist essentiell für das lokale als auch das globale Klima (siehe unten). Zudem ist der Amazonas Heimat von ca. 170.000 indigenen Personen, die zumeist über keinerlei Landrecht verfügen und damit von Enteignung respektive Vertreibung betroffen sind. Der Amazonas ist akut gefährdet und ein Einschreiten ist von Seiten des brasilianischen Präsidenten bis dato größtenteils ausgeblieben. Dieser dürfte den Regenwald eher als Ressource zum Lukrieren weiterer landwirtschaftlicher Flächen sehen. Die internationale Staatengemeinschaft könnte in diesem Zusammenhang den Druck deutlich verstärken und auf den Zusammenhang zwischen Weideflächen, Sojafutteranbau, Klimawandel, weltweit vernetzten Konsum und dem damit verbundenen Import von Soja, aber auch von Rindfleisch aus Südamerika in Länder des Globalen Nordens auf die Agenda setzen und die Bevölkerungen darüber informieren. Das geplante, umstrittene Mercosur-Abkommen, ein Handelspakt der EU mit Südamerikas Staatenbund (Brasilien, Argentinien, Paraguay und Uruguay), wurde unlängst im österreichischen Parlament von allen Parteien einstimmig abgelehnt. Dieses Handelsabkommen könnte nochmals die Zerstörung von Regenwäldern zugunsten von Landwirtschaftsflächen zusätzlich verstärken, da das Paket unter anderem eine Erhöhung der Rindfleischimporte aus den Mercosur-Staaten beinhaltet.

Soja ist neben der Rinderhaltung einer der wesentlichen treibenden Faktoren für die Regenwaldabholzungen und -brände sowie die Umwandlungen von Savannen, vor allem in Brasilien bzw. Argentinien. Daraus resultiert zum einen der Verlust wichtiger Regenwaldflächen und damit verbundene Kohlenstoffemissionen. Wälder stellen nach den Meeren den zweitwichtigsten und wichtigsten terrestrischen Speicher („Senke“) für Kohlenstoff dar, was bedeutet, dass diese Kohlenstoff aus der Atmosphäre binden. Dieses wichtige CO₂-Einsparpotential wird durch die Reduzierung von Regenwäldern, die besonders viel Kohlenstoff speichern können, vermindert – was eine negative Folge für den Klimawandel hat, da dann zusätzlich CO₂ in der Atmosphäre bleibt. Weltweit können auf Landwirtschaft, Landnutzungsänderungen und Abholzungen – primär von Regenwäldern – fast ein

¹ Siehe <https://kurier.at/leben/soja-der-glaubenskrieg-um-die-superbohne/400461673>

Fünftel (24%) aller anthropogenen, das heißt vom Menschen gemachten Treibhausgase zurückgeführt werden (IPCC, 2014). Das hat zum anderen, wie auch beispielsweise im Falle des Palmöls, soziale Konsequenzen wie den Entzug der Lebensgrundlage indigener Bevölkerungen. Hinzu kommt der Verlust wichtiger Arten. So ist jede fünfte Baum-, Säugetier- und Pflanzenart im Amazonas beheimatet.

Der Großteil der produzierten sowie gehandelten Sojafuttermittel ist gentechnisch verändert und wird in Monokulturen unter einem hohen Einsatz von Pestiziden, wie beispielsweise Glyphosat hergestellt, die zur Auslaugung von wichtigen Böden sowie Umwelteinträgen von Schadstoffen führen. Gesundheitliche Implikationen aufgrund des Pestizideinsatzes für die Menschen in der Landwirtschaft in den Anbauregionen müssen dabei ebenso erwähnt werden. Alternative Strategien, gerade hinsichtlich des Einsatzes von Soja als Futtermittel für sogenannte Nutztiere können eine Reduzierung der negativen weitreichenden Auswirkungen der Produktion erwirken.

Diese und weitere Zusammenhänge – hier am Beispiel von Soja kurz einleitend dargestellt – werden in den folgenden Kapiteln dieser Studie auf Basis des nationalen und internationalen Standes des wissenschaftlichen Wissens behandelt. Dies betrifft somit neben Soja auch in einem wesentlich geringeren Umfang weitere Futtermittel, die importiert werden (z.B. Mais, Gerste). Zu erwähnen ist jedoch auch der Verlust von Artenvielfalt sowie der immense Flächenbedarf (Mais u.a.) in Österreich für die heimische Fleischproduktion – mehr als die Hälfte der österreichischen Ackerflächen (exklusive Weideflächen) dienen der Futtermittelproduktion (siehe weiters Schlatzer und Lindenthal, 2018a).

2. Ziele und Methoden

Die ökologischen Auswirkungen der Futtermittelimporte aus Übersee sollen auf Basis des Standes des Wissens analysiert und dargestellt werden:

- a) über die wissenschaftliche (nationale und internationale) Literatur
- b) sowie ergänzend über statistische Daten

Zusammenfassend daraus soll ein Argumentationsleitfaden entstehen.

Auf folgende **ökologische Auswirkungen von importierten Futtermitteln aus Übersee – primäre Herkunftsländer USA, Brasilien, Argentinien** – soll dabei u.a. eingegangen werden:

- 1) Treibhausgas (THG)-Emissionen resp. **Klimawandel**
- 2) **Landnutzung** und Landnutzungsänderungen resp. Land Use Change (Tropenwald- und Savannenzerstörung) sowie Bodenfruchtbarkeit
- 3) **Biodiversität**
- 4) Einsatz von **Pestiziden und Gentechnik** (GVO)
- 5) **Wasserverbrauch**
- 6) **soziale Aspekte** (lokale Bevölkerung)

Dabei werden die ökologische Auswirkungen mit europäischen Futtermittel verglichen und damit auch mit Donausoja (und wichtige Anforderungen für Donau-Soja werden thematisiert).

Alternative und direkte Lösungspfade zur Senkung von Abhängigkeiten bezüglich Sojafuttermittel auf Produktions- und Konsumebene werden ebenso erläutert.

Es werden wichtige Ansatzpunkte für eine langfristige und nachhaltige Versorgung mit Eiweiß (Soja) sowie für eine verantwortungsvolle Sojaproduktion aufgezeigt, bei gleichzeitiger Steigerung der Krisenrobustheit respektive Resilienz des Ernährungssystems.

3. Übersicht über weltweite Produktion ausgewählter Futtermittel

3.1 Produktion von Ölsaaten – Schwerpunkt Soja

Die globale Produktion an Ölsaaten hat innerhalb von 10 Jahren um fast die Hälfte zugenommen und beläuft sich somit im Wirtschaftsjahr 2017/18 auf geschätzte 632 Mio. t. **Sojabohnen** nehmen dabei mit 348 Mio. t den Hauptanteil an Ölsaaten nach Anbaukultur ein (UFOP, 2018) und sind dabei v.a. auch als Eiweißfuttermittel von zentraler Bedeutung.

Palmölfrüchte folgen nach Raps und Sonnenblumenkernen an vierter Stelle. Wenn man die Ölproduktion per se betrachtet, rangiert die Palmölproduktion jedoch an erster Stelle. Soja hat in den letzten Jahrzehnten den mit Abstand stärksten Anstieg von allen Ölsaaten zu verzeichnen. Das geht auf die stark gestiegene Nachfrage nach Soja als Futtermittel zurück, um die globale Fleischproduktion (betrifft EU und Österreich gleichermaßen), die in diesem Zeitraum stark zugenommen hat, zu decken. In den Industrieländern dürfte der Fleischkonsum stagnieren und teilweise steigen, jedoch in Entwicklungs- und Schwellenländern weiter stark zunehmen. In Österreich liegt der Fleischverbrauch pro Person und Jahr bei 94 kg bzw. bei 63 kg, wenn lediglich der menschliche Verzehr, d.h. ohne Knochen und Sehnen gerechnet wird (AMA, 2020). Das bedeutet, dass der **durchschnittliche Österreicher** gemäß der Empfehlungen der Österreichischen und Deutschen Gesellschaft für Ernährung **um 2/3 zu viel Fleisch** verspeist.²³

Die FAO, die Landwirtschafts- und Ernährungsorganisation der Vereinten Nationen, geht aufgrund der globalen Entwicklungen bei derzeitiger Ausgangslage nach wie vor von einer Verdoppelung des weltweiten Fleischkonsums bis 2050 aus (FAO, 2019). Das würde ebenso bedeuten, dass mehr Futtermittel und damit mehr Flächen unter anderem für Soja, Weizen und Mais lukriert werden müssten, um die Fleischproduktion in Zukunft weiterhin in diesem Ausmaß gewährleisten zu können.

² Der tatsächliche Pro-Kopf-Verbrauch dürfte sogar höher sein, da a) zum einen verarbeitetes Fleisch wie Wurst oder Faschiertes nicht in die Statistik einfließt und b) alle Österreicher*innen miteinberechnet werden, d.h. inklusive Vegetarier*innen und Veganer*innen, die einen Anteil von zumindest 7-10% an der österreichischen Gesamtbevölkerung haben (siehe <https://www.addendum.org/fleisch/fleischkonsum-in-oesterreich/>).

³ Die EAT-Lancet-Kommission von 37 Wissenschaftler*innen aus unterschiedlichen Disziplinen (Klimaforscher*innen und Ernährungswissenschaftler*innen) und 16 verschiedenen Ländern hat mit der sog. „Planetary Health Diet“, einen Speiseplan kreiert, der einen allgemeingültigen Referenzrahmen für eine gesunde und umweltgerechte Ernährungsweise liefert (für den Schutz des Menschen und des Planeten) (Deutsches Bundeszentrum für Ernährung 2020). Dieser Speiseplan eine deutliche Reduzierung des Fleischkonsums auf ca. 16 kg pro Person und Jahr, was auch genau dem unteren maximalen Wert der Empfehlung der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung entspricht (Empfehlung: max. 300-450 g/Woche pro Person) (EAT Lancet Kommission, 2018; ÖGE, 2017).

Dabei konstatierte die FAO in ihrem umfassenden Bericht „Livestock`s long shadow“ zu den massiven Impacts der Tierhaltung, dass die Umweltauswirkungen der Tierhaltung halbiert werden müssten (FAO, 2006), was bei dem jetzigen globalen Trend sehr schwer umzusetzen sein wird. Gemäß FAO zählt die Tierhaltung zu den Top 2 bis 3 Verursachern der größten Umweltprobleme, lokal als auch global (Klimawandel, Artenverlust, Eutrophierung, Schadstoffeinträge, zuzüglich Antibiotikaresistenz etc.) (FAO, 2006).

Sojaproduktion weltweit

Die weltweite Ölsaatenproduktion konzentriert sich auf sehr wenige Länder: Raps in der EU, Kanada und China, Sonnenblumen in der Ukraine, Russland und in der EU sowie Palmöl in Indonesien und Malaysia (AMA, 2018).

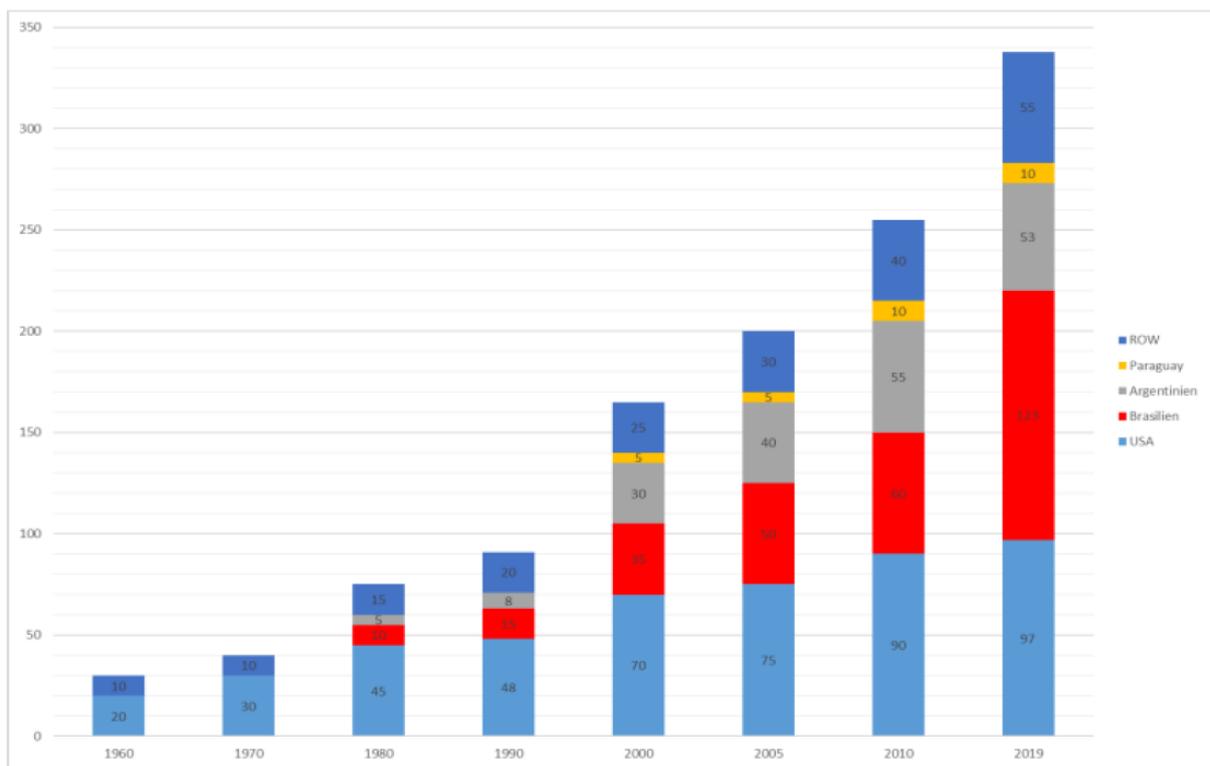


Abb. 1: Die Entwicklung der weltweiten Sojaproduktion von 1960 bis 2019 nach Länderanteilen (in Mio. t) (Krumphuber, 2020)

Zu den mit Abstand größten Sojabohnenproduzenten gehören weltweit Brasilien (ca. 126 Mio. t – um 5 Mio. t mehr gegenüber dem Vorjahr!), gefolgt von den USA (121 Mio. t im Vorjahr bzw. 2018/19; ca. 97 Mio. t in 2019/20 – d.h. um 24 Mio. t weniger im Vergleich; gemäß der Projektionen wieder bei 120,5 Mio. t für 2020/21) und Argentinien (ca. 50 Mio. t) (Stand August 2020) (USDA, 2020).

Sojabohnen wurden bereits in den 1960er Jahren in den USA großflächiger angebaut (siehe Abb. 1) (Krumphuber, 2020). Die Kultivierung von Soja in Brasilien und Argentinien hat dann in den 1980er Jahren begonnen und ist danach rasant angestiegen, wobei Brasilien seinen Anteil in den letzten 10 Jahren sogar noch mehr als verdoppelt hat und damit auch die USA bezüglich der gesamten Produktionsmenge überholt hat.

In Summe hatten Brasilien, USA und Argentinien mit ca. 88% den Hauptanteil an der globalen Sojaproduktion im Jahr 2015 (AMA, 2018). Das bedeutet, dass lediglich drei Länder die globale Produktion sowie die weltweiten Exporte von Soja dominieren (siehe auch Abb. 2). Mit einem Marktanteil von insgesamt 90% dominieren sie auch den Exportmarkt (Statista, 2020a).

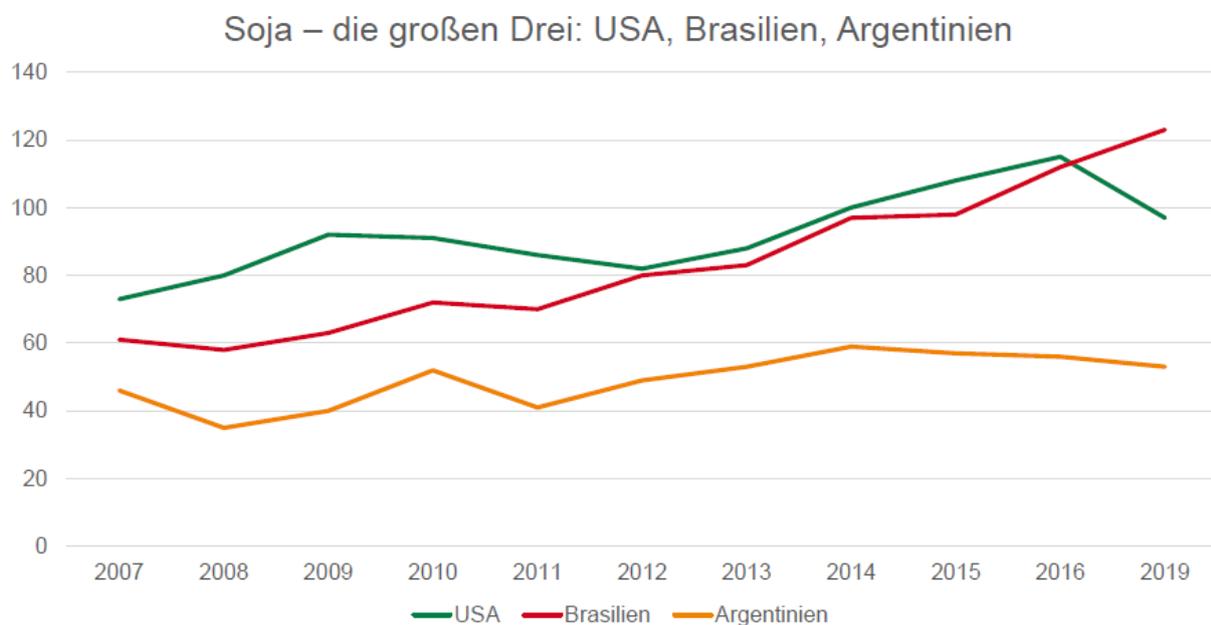


Abb. 2: Die Entwicklung der wichtigsten drei Produzenten von Soja weltweit von 2007 bis 2019 (in Mio. t) (Krumphuber, 2020)

3.2 Verwendung und nationale sowie internationale Abhängigkeit von Sojafutter

Es gibt mit Sojaschrot (zu 80%) und Sojaöl (zu etwa 10 bis 20%) zwei Hauptprodukte, die in der Verarbeitung von Soja gewonnen werden. Im Zuge der Umwandlung von Sojabohnen zu Öl wird Sojaschrot gewonnen. Produkte, die unter anderem auch aus Soja hergestellt werden, sind Tofu, Tempeh, TVP (Textured Vegetable Protein; Fleischalternative), Sojamilch oder Sojajoghurts, aber auch Mehle und Saucen (siehe auch Klade und Kellner, 2007). Soja stellt eine hochwertige Eiweißquelle dar, die dem tierischen Protein um nichts nachsteht, zudem wenig Gesamtfett und viele ungesättigte Fettsäuren sowie kein Cholesterin aufweist – und das LDL-Cholesterin nachweislich reduziert (siehe

weitere Keller und Leitzmann, 2020; Klade und Kellner, 2007). Trotz der Möglichkeit des direkten, humanen Verzehrs werden **90 bis zu 95% der gesamten globalen Sojaproduktion an Tiere verfüttert** (FAO, 2006; Vollmann, 2016). Ein geringfügiger Teil dient der Produktion von Agrotreibstoffen und für die Humanernährung dürften lediglich etwa 3% der gesamten Sojaernte dienen.

3.2.1 Sojafuttermittelimporte der EU

Europa rangiert global gesehen nach China an zweiter Stelle und gehört damit zu den größten Importeuren von Sojafuttermitteln (Netherlands Environmental Assessment Agency, 2011; Kolar, 2011). Pro Jahr werden 35 bis zu 40 Mio. t Soja ausschließlich als Tierfuttermittel in die EU importiert. **In Europa herrscht am Futtermittelmarkt ein großes Defizit an Eiweißfuttermitteln:** Laut Europäischer Kommission liegt der Selbstversorgungsgrad für den Bedarf an Soja und Sojamehl in der EU bei 3% – das bedeutet, dass **lediglich 3% des benötigten Sojas aus europäischer Produktion** stammen, der Rest muss – fast ausschließlich für die Tierproduktion – importiert werden (Europäische Kommission, 2016).

Die gesamte landwirtschaftliche Fläche in der EU beträgt generell 172,5 Mio. ha, wovon 104 Mio. ha Ackerland darstellen. Die EU beansprucht dabei zusätzliche Flächen im Ausland: In Summe werden u.a. eine externe **Fläche von 16 Mio. ha in Nord- und Südamerika** (USA, Brasilien, Argentinien) **alleine für den Anbau von Soja belegt – Soja, das die EU primär für die Tierhaltung importiert** (Verein Donau Soja, 2018a).⁴ Das entspricht somit ca. einem Sechstel der Landwirtschaftsfläche der gesamten EU.

Begründet ist die große Eiweißlücke innerhalb der EU zum einen an in dem EU-weiten Verbot des Einsatzes von Tiermehl in der Fütterung als Reaktion auf die in den 1980er-Jahren begonnene Verbreitung der BSE-Rinderseuche (Bovine spongiforme Enzephalopathie). Tierische Futtermittel (Tiermehle) büßten ihre Bedeutung aufgrund des Auftretens der sog. „BSE-Krise“ ein, wobei weiterhin Milch, Molke und Fisch verfüttert wurden (Willerstorfer, 2013). Zum anderen liegt es an dem grundlegend hohen Bedarf an Eiweißfuttermitteln, um die Fleischproduktion und damit den hohen Fleischkonsum in Europa, dabei auch in Österreich, decken zu können.

Exkurs China

China ist aufgrund der Tatsache, dass sich der Fleischkonsum innerhalb der letzten 40 Jahre ungefähr vervierfacht hat, vom Sojanettoexporteur zum Nettosojaimporteur avanciert, um den Futtermittelbedarf der wachsenden nationalen Tierproduktion decken zu können. Das bedeutet, dass sich China, welches bis zum Jahr 1993 noch Sojanettoexporteur war, bereits für den mengenmäßig größten Anteil an den weltweiten Sojaimporten verantwortlich zeichnet (Schlatzer, 2011).

⁴ Laut FAO lag die Anbaufläche von Soja in den USA im Jahr 2015 bei ca. 33 Mio. ha, in Brasilien bei über 33 Mio. ha und in Argentinien bei ca. 19 Mio. ha. Somit gingen von der gesamten, weltweiten Sojaanbaufläche von ca. 120 Mio. ha insgesamt 70% alleine auf die USA, Brasilien und Argentinien zurück (AMA, 2018a).

3.2.2 Sojafuttermittelimporte Österreichs

Sojabohnen beziehungsweise ihre Extraktionsprodukte sind für die Aufrechterhaltung des europäischen wie auch österreichischen, hohen Leistungsniveaus in der Tierproduktion entscheidend. Es bestanden bislang bei dem derzeitigen Konsumniveau kaum Alternativen, um diese Eiweißimportfuttermittel durch heimische Futtermittel zu ersetzen. In Österreich ist ein klarer Engpass bei den eiweißreichen Futtermitteln gegeben. Österreich ist zwar mit einem in den letzten Jahren rasant steigenden Sojaanbau zum drittgrößten Sojaproduzenten in Europa aufgestiegen: Es werden zwar über 200.000 t an Soja in Österreich produziert (wobei ein Teil der Verarbeitung bzw. dem Nahrungsmittelverbrauch gewidmet wird) (Statista, 2020b). Es stammt jedoch der Großteil der in Österreich benötigten Sojamengen – das ca. Dreifache der heimischen produzierten Menge – nach wie vor aus dem Ausland und laut Tschischej (2018) „bricht ohne Sojabohnenschrot die Geflügel- und Schweineproduktion zusammen“.

Österreich importiert im mehrjährigen Schnitt etwa 570.000 bis 734.000 t Sojaschrote und -kuchen sowie andere Sojaprodukte in Form ganzer Bohnen oder Mehl (für Details siehe auch Kap. 4) (Millet, 2020; AGES, 2015; Luftensteiner et al., 2013; Hiegersberger und Krumphuber, 2017; Tschischej, 2018; Landwirtschaftskammer Burgenland, 2018). Auf 8,86 Mio. Menschen in Österreich umgerechnet, entsprechen die jährlichen, importierten und durchschnittlichen Sojafuttermittel in den letzten Jahren zumindest einem **indirekten Verbrauch von etwa 63 kg Soja pro Person und Jahr**.⁵ Das entspricht somit auch ziemlich exakt der Menge, die wir an Fleisch (ca. 63 kg) pro Jahr und Person in Österreich im Jahr 2019 konsumiert haben (AMA, 2020). Hingegen liegt der **direkte Verzehr von Soja** laut Grüner Bericht bei **ca. 3 kg** (BMNT, 2018).

Wenn in Österreich ein Ernährungsverhalten auf Grundlage der Empfehlung der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung gegeben wäre, das heißt um etwa zwei Drittel weniger Fleisch konsumiert werden würde, könnte zum ersten die Importabhängigkeit von Sojafuttermitteln drastisch reduziert werden. Zum zweiten kann dadurch beziehungsweise aufgrund des geringeren Flächenverbrauchs eine biologische Landwirtschaft zu 100% möglich werden, die selbst im Jahr 2080 – in dem Österreich voraussichtlich mehr als 10 Mio. Einwohner*Innen haben wird – alle mit den nötigen Kilokalorien versorgen kann (Schlatzer und Lindenthal, 2018a).

⁵ Bezogen auf eine Importmenge von 500.000 t, d.h. der tatsächliche Verbrauch ist bei der derzeitigen Importmenge höher einzustufen.

4. Herkunft der von Österreich importierten Sojafuttermittel und Einsatz in den unterschiedlichen Tierproduktionssystemen

Im Jahr 2017 importierte Österreich ca. 734.000 t Soja (Statistik Austria, 2020, zit. in Millet, 2020). Hauptexportland ist dabei Brasilien mit einem Viertel (ca. 25%), gefolgt von Argentinien mit einem Fünftel Anteil (ca. 20%) und den USA mit ca. 14% (siehe Abb. 3) (Millet, 2020). Damit gehen alleine auf drei Länder in Übersee der Großteil bzw. ca. 60% der österreichischen Sojaimporte zurück. Diese importierten Sojafuttermittel sind größtenteils gentechnisch verändert sowie im Fall von Brasilien und Argentinien mit Regenwaldabholzung resp. Savannenzerstörung und größeren CO₂-Emissionen assoziiert (siehe weiters Kap. 5 und 6).

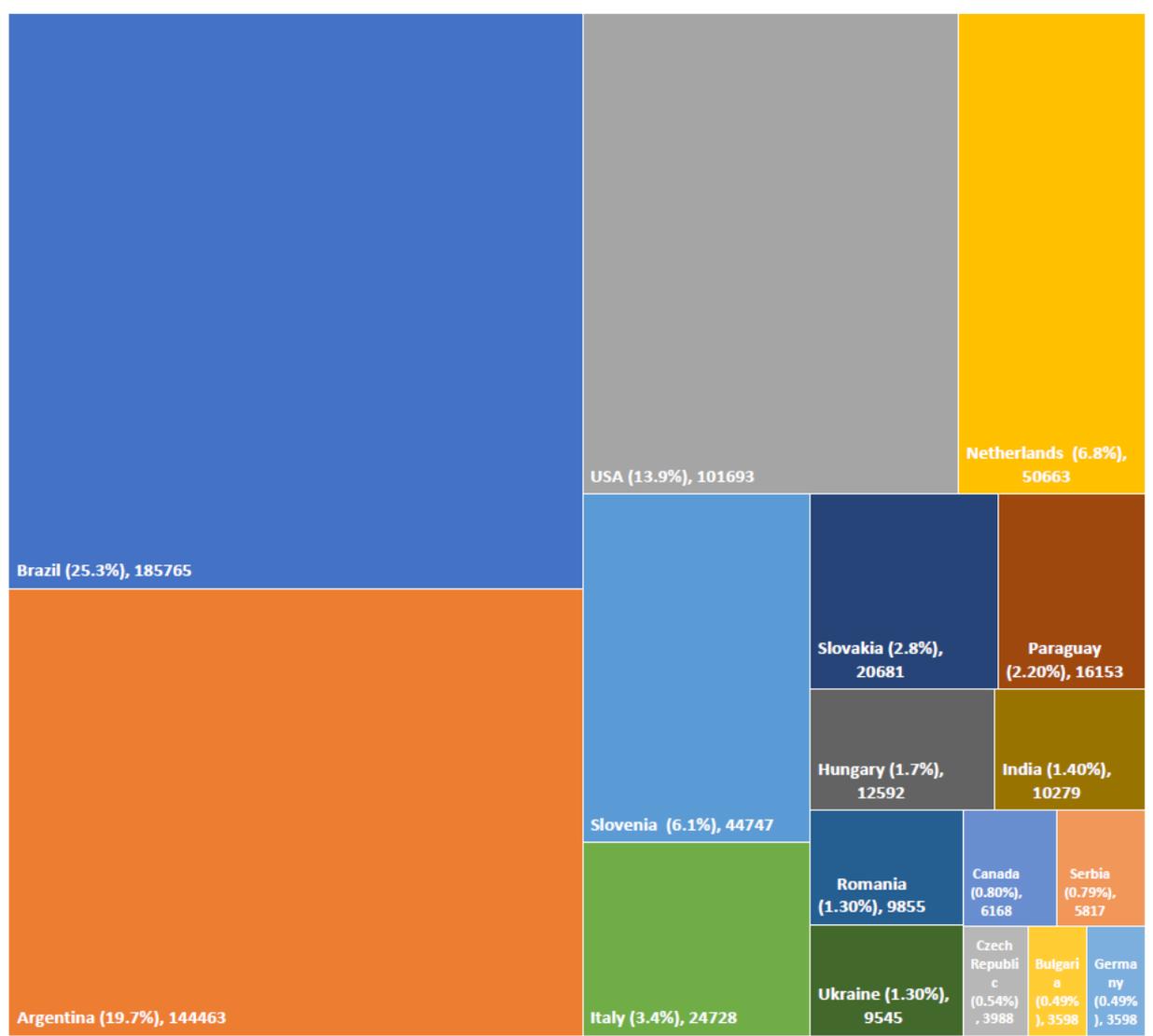


Abb. 3: Anteile der Länder an den österreichischen Sojaimporten (in Prozente und Tonnen) im Jahr 2017 (Millet, 2020)

Die nach Österreich importierten Sojafuttermittel stammen somit zu dem größten Teil aus 3 Ländern (siehe auch Abb. 4):

- a) **Brasilien**
- b) **Argentinien**
- c) **USA**

Kleinere Mengen an Soja werden zudem aus Bolivien, Paraguay und weiteren Ländern nach Österreich importiert (siehe auch Tab. 1).

Tab. 1: Anteile der wichtigsten 12 Länder an den österreichischen Sojaimporten (in Prozente und Tonnen) nach Herkunftsland im Jahr 2017 (Eigene Darstellung nach Millet, 2020)

Die 12 wichtigsten Sojaexporteure für Österreich		
<i>Land</i>	<i>Menge (t)</i>	<i>Prozentuell</i>
Brasilien	185.765	25,3
Argentinien	144.463	19,7
USA	101.693	13,9
Niederlande	50.663	6,8
Slowenien	44.747	6,1
Italien	24.728	3,4
Slowakei	20.681	2,8
Paraguay	16.153	2,2
Ungarn	12.592	1,7
Indien	10.279	1,4
Rumänien	9.855	1,3
Ukraine	9.545	1,3
Summe	631.164	86

Der Anteil von Donau-Soja liegt bei geschätzten maximal 7-10% der gesamten Sojaimporte, d.h. bis zu max. 73.4000 t, womit er einen marginalen Anteil ausmacht. Das bedeutet, dass nach wie vor über 600.000 t an österreichischen Sojafuttermitteln aus Übersee kommen. Ähnlich ist es auf EU-Ebene zu sehen, auf der der Futtermittelbedarf bei ca. 30-35 Mio. t an Soja pro Jahr liegt.

Ein großer Teil des in Österreich angebauten Sojas geht in die Humanernährung sowie Industrie, wohingegen das importierte Soja, welches das Zwei- bis Dreifache der heimischen Produktion beträgt, fast ausschließlich in der Rinder-, Geflügel-, und Schweinemast eingesetzt wird (siehe auch Kap. 3.2.2)

Im Jahr 2013 wurde ungefähr die Hälfte der in Österreich geernteten Sojabohnen als Lebensmittel in Form von Tofu, oder Sojadrinks beispielsweise genutzt. Die andere Hälfte wurde (wie auch andere Ölpflanzen-Extraktionsschrote wie Körnerraps und Sonnenblume) in der Fleisch-, Milch- und Eierproduktion als Eiweißfuttermittel eingesetzt (Luftensteiner et al., 2013).

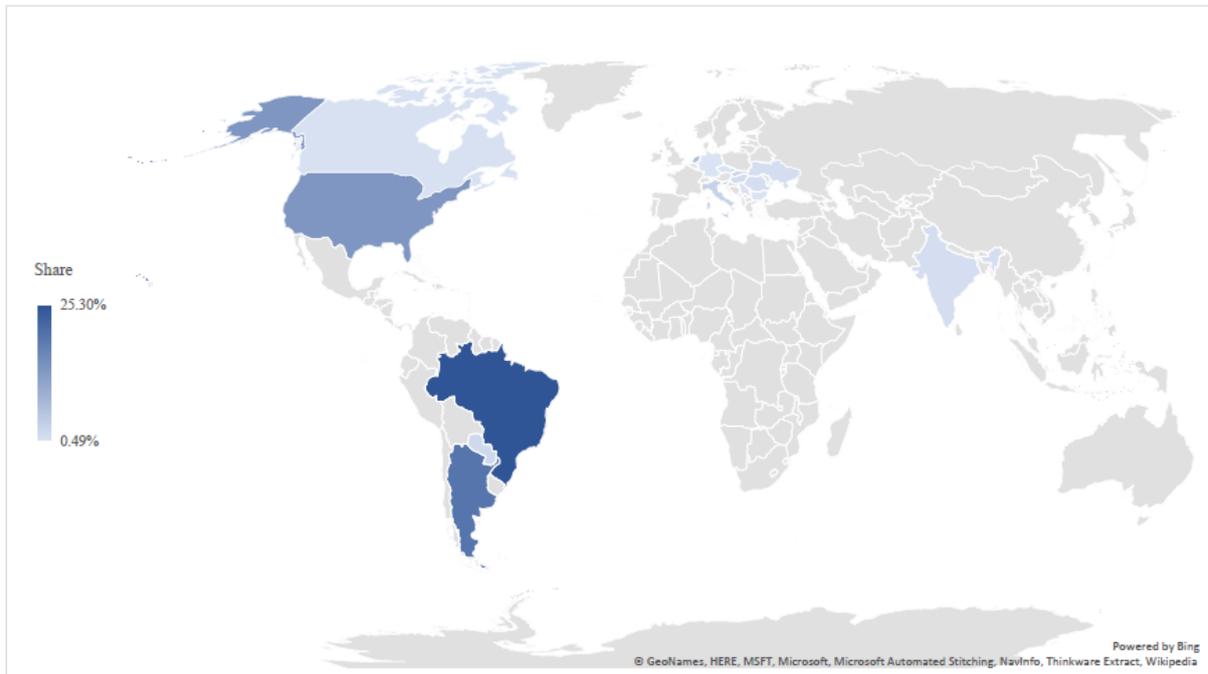


Abb. 4: Anteile der Länder an den österreichischen Sojaimporten (farblich gewichtet nach jeweiligem prozentuellen Anteil) im Jahr 2017 (Millet, 2020)

Kraftfuttermittel wie Soja und Mais kommen neben der Schweine- und Hühnerhaltung auch – in geringerem Ausmaß – in der Kuhhaltung zum Einsatz, um die Milchproduktionsleistung der Kühe zu steigern, wobei das einer nicht tiergerechten Fütterung entspricht (siehe weiters Schlatzer und Lindenthal, 2018b).

Die Importmengen der betreffenden Rohstoffe für die gesamten Eiweißfuttermittel (Großteil davon Soja) nach Österreich bewegen sich laut dem Österreichischen Nationalrat (2017) in einer Größenordnung von 600.000 bis 765.000 Tonnen pro Jahr (siehe auch Tab. 7 in Kap. 12). Von den gesamten importierten Eiweißfuttermitteln (inkl. Soja) werden rund zwei Drittel im Schweinesektor, rund 20% in der Geflügelfütterung und der Rest in der Rinder-/Wiederkäuerfütterung eingesetzt (siehe Tab. 2) (Österreichischer Nationalrat, 2017).

Von der verfütterten Importsojamenge gehen ca. 2/3 bis zu 80% in die Schweine- und Hühnerproduktion (siehe auch Tab. 2) (Resl, 2019; Land Oberösterreich/Hiegersberger und Krumphuber, 2017).

Tab. 2: Anteile der verfütterten österreichischen Importeiweißfuttermittel resp. Soja in der jeweiligen Tierhaltung nach verschiedenen Berechnungen und Einschätzungen (Eigene Darstellung)

Anteile der verfütterten österr. Eiweiß- resp. Sojafuttermittel in der jeweiligen Tierhaltung				
Gesamte Eiweißfuttermittel				
	Prozent	Quelle	Prozent	Quelle
Schwein	45	Resl (2019)	66	Österreichischer Nationalrat (2017)
Hühner	21,8	Resl (2019)	20	Österreichischer Nationalrat (2017)
Rinder	29,6	Resl (2019)	14	Österreichischer Nationalrat (2017)
Sonstige	3,5	Resl (2019)		
Soja				
	Prozent	Quelle	Prozent	Quelle
Schwein	24,1	Resl (2019)	52	Land Oberösterreich./Hiegersberger (2017)
Hühner	29,4	Resl (2019)	28*	Land Oberösterreich./Hiegersberger (2017)
Rinder	5,1	Resl (2019)	20**	Land Oberösterreich./Hiegersberger (2017)
Sonstige	5,6	Resl (2019)		

* Geflügel

** Wiederkäuer/Rinder

Der Großteil – laut Hiegersberger (2017) bzw. AGES (2015) 70 bzw. **75%** – **des von Österreich importierten Futtersojas aus Übersee stellt dabei gentechnisch verändertes Soja dar** (Hiegersberger und Krumphuber, 2017; AGES, 2015; BMLFUW, 2014; Leidwein et al., 2014). Der Anbau von **gentechnisch veränderten Pflanzen** ist prinzipiell **in Österreich verboten, die Einfuhr von GVO-Soja für die Tierproduktion jedoch nicht.**

Somit liegt ein großer Teil der Wertschöpfung in der heimischen Eiweißversorgung außerhalb Österreichs beziehungsweise Europas. Es wird jedoch bereits zunehmend ein (nach wie vor geringer) Anteil davon aus Europa bezogen, wobei es diesbezüglich auch Initiativen in Österreich gibt (Verein Donausoja, 2018; Landwirtschaftskammer Burgenland, 2018). In der Milch-, und Eierproduktion hat man sich bereits auf gentechnikfreie Fütterung geeinigt (Land schafft Leben, 2016). **GVO-Soja** ist lediglich in der konventionellen Landwirtschaft erlaubt – **in der biologischen Landwirtschaft** hingegen ist der **Einsatz gänzlich verboten**, was einem der Grundsätze des Biolandbaus entspricht.

Der hohe Importbedarf in Verbindung mit Überseetransporten und abnehmender Marktbedeutung der EU macht die Futtermittelversorgung zudem in mehrerer Hinsicht verletzlich. Versorgungsengpässe können durch Missernten in den Erzeugerländern, Störungen im Seeverkehr und Handelskonflikte entstehen (Gizewski, 2012, zit. in Cerveny et al., 2014).

Die **Abhängigkeit von Sojaimporten** kann jedoch **durch eine Reduzierung des Fleischkonsums verringert** werden. Bereits praktiziert werden solche Strategien zur Fleischreduktion beispielsweise mit kleineren Fleischportionen und vegetarischen Gerichten in der Gemeinschaftsverpflegung der Stadt Wien nach ÖkoKauf-Kriterien (Schlatzer et al., 2017). Mögliche Fleischalternativen wurden bereits von Klade und Kellner (2007) im Rahmen einer Ökokauf Wien Studie näher beleuchtet.

5. Einfluss auf die Treibhausgas-Emissionen der importierten Sojafuttermittel aus Übersee

5.1 Treibhausgas-Emissionen der importierten Sojafuttermittel aus Brasilien und Argentinien

Bei den THG-Bilanzen kann zwischen den sogenannten direkten Treibhausgas(THG)-Emissionen und den indirekten THG-Emissionen unterschieden werden. Direkte THG-Emissionen sind THG, die in Österreich beispielsweise in der Landwirtschaft anfallen und indirekte THG sind jene, die gerade durch den Import von Sojafuttermitteln (und auch Palmöl) anfallen – jedoch nicht in die nationale Bilanz von Österreich miteinbezogen werden. Als indirekte THG-Emissionen werden auch oftmals die THG bezeichnet, die mit Landnutzungsänderungen (iLUC) in anderen Ländern verbunden sind wie Tropenwald- und Savannenlandzerstörung, die wesentlich durch den Sojaanbau vorangetrieben werden und ca. 15-20% der globalen THG-Emissionen verursachen. Die importierten Sojafuttermittel aus Südamerika weisen aufgrund dieser Landnutzungsänderungen einen sehr hohen CO₂-Rucksack auf. Diese THG-Emissionen scheinen in den THG-Inventaren in Brasilien (Großteil der nationalen Emissionen gehen auf Entwaldung zurück und erschweren die Erreichung des SDG 13 deutlich) und Argentinien auf, werden jedoch indirekt u.a. von Österreich verursacht (Spill Over Effekte).

Die konsumbasierten THG-Emissionen in Österreich liegen dabei um 50-60% höher als die nationalen produktionsbezogenen (territorialen) THG-Emissionen (Giljum, 2018). In der EU sind die konsumbezogenen THG hingegen mit einem Anteil von 40% geringer als die produktionsbezogenen THG innerhalb der EU (Sandström et al., 2018).

Eine Studie von Schlatzer und Lindenthal (2019) zeigte, dass durch den vollständigen **Ersatz der Sojafuttermimporte aus Übersee durch in Österreich angebautes Soja 1,425 Mio. t CO₂-e/Jahr an THG-Emissionen eingespart** werden kann. Dabei wurde von einem konservativeren Wert von 500.000 t an importierten, österreichischen Sojafuttermitteln ausgegangen (gemäß aktuelleren Berechnungen 734.000 t an Importsoja für das Jahr 2017, siehe Millet, 2020). Im Falle der Verwendung von Donausoja als Alternative betragen diese CO₂-e-Einsparungen 1,25 Mio. t CO₂-e/Jahr – wobei hier v. a. auf soziale Aspekte geachtet werden muss, siehe weiters Kap. 10. Diese Einsparung ergibt sich vor allem durch die Vermeidung von Tropenwald- und Savannenlandzerstörung in Brasilien resp. Argentinien.

Die Klimabilanz von Pflanzen hängt stark von der Anbaufläche ab. Anhand des Beispiels Agrotreibstoffe soll die Klimabilanz von Soja und anderen Anbaugütern beleuchtet werden. So erzeugt die Umwandlung von Regenwäldern, Torfmooren, Savannen oder Grünland für die Herstellung von Agrotreibstoffen in Brasilien, Südostasien und USA eine „Kohlenstoffschuld“.

Das bedeutet, dass damit 17- bis 420-mal höhere CO₂-Emissionen verbunden sind, verglichen mit den jährlichen THG-Einsparungen aufgrund des Ersatzes von fossilen Energieträgern durch Agrotreibstoffe (Fragione et al., 2009). Das bedeutet, dass es bis zu Jahrhunderten benötigt, bis diese beschriebenen THG-Kosten ausgeglichen sind. Hingegen könnten Agrotreibstoffe gemäß Fragione et al. (2009), die aus Abfallbiomasse oder auf degradierten oder stillgelegten Landwirtschaftsflächen hergestellt werden, unmittelbare Vorteile für die THG-Bilanz generieren.

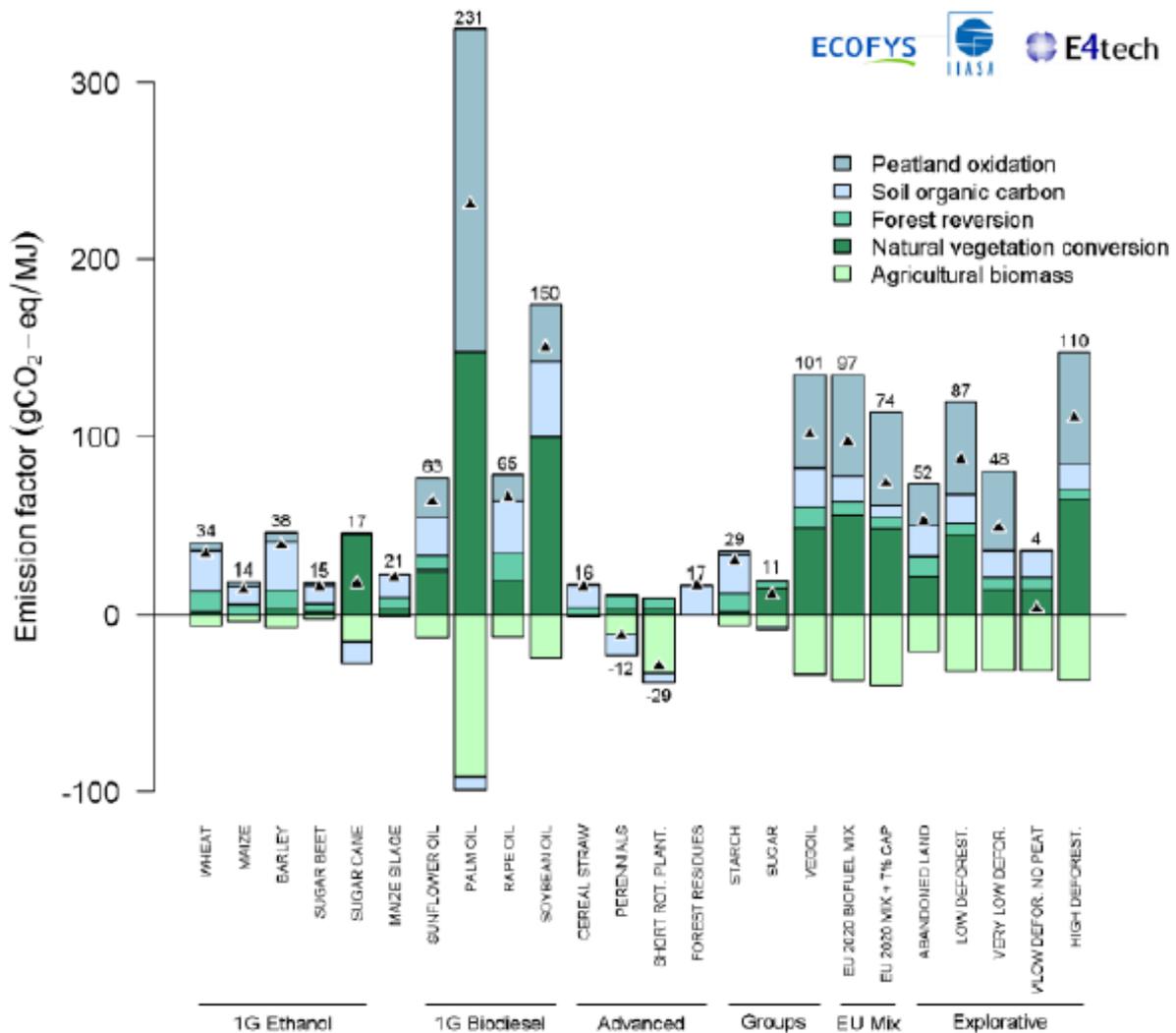


Abb. 5: Emissionen aus den Landnutzungsänderungen in den unterschiedlichen Agrotreibstoffszenerarien der EU (Valin et al., 2015)

Bei dem Vergleich der THG-Emissionsfaktoren unterschiedlicher Anbaukulturen, die im Rahmen der Studie von Valin et al. (2015) veranschaulicht wurden, weist Soja nach Palmöl die negativste Klimabilanz auf (siehe Abb. 5).

Wenn die THG von in Österreich produziertem Soja und importiertem Soja aus Übersee verglichen werden, wird ersichtlich, dass das importierte Soja aus Brasilien, Argentinien und den USA eine deutlich schlechtere Bilanz als das heimische Soja aufweist (siehe Abb. 6). Ähnlich wie bei Palmöl fallen hierbei besonders die Emissionen der Landnutzungsänderungen in Form von umgebrochenen Savannen- sowie Regenwaldflächen ins Gewicht.

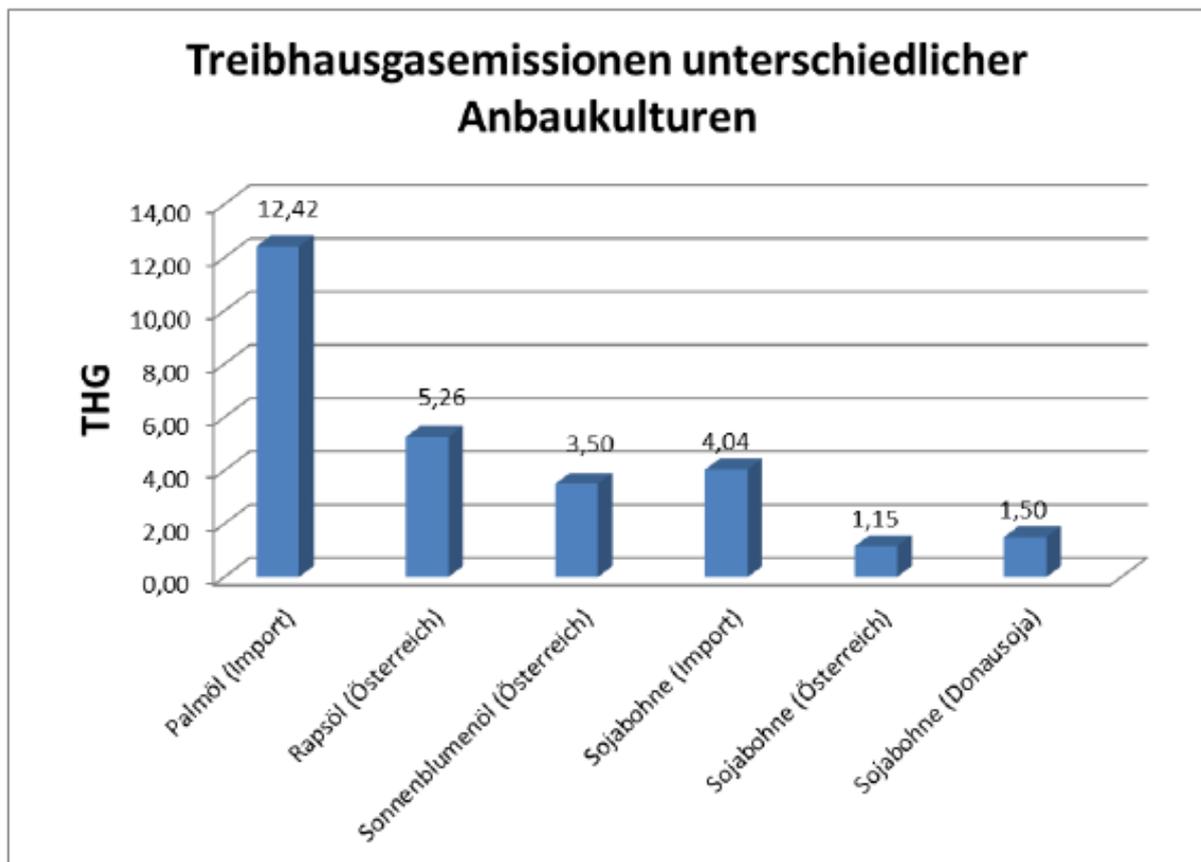


Abb. 6: Treibhausgasemissionen von österreichischem Soja im Vergleich zu Importsoja sowie anderen Anbaukulturen in Österreich und Ausland (in kg CO₂-e/kg) (Eigene Darstellung, z. T. Mittelwerte aus der Literatur resp. FiBL, 2018; Maciel et al. (2016), Casteinheira und Freire, 2013; Reijnders und Hurijbregts, 2008 sowie Expert*inenschätzung)

In der Literatur ist ähnlich wie bei Palmöl, primär aufgrund der Bilanzierungsmethode von Landnutzungsänderungen eine größere Schwankungsbreite an assoziierten THG-Emissionen gegeben, die von 0,3 kg CO₂-e bis hin zu 17,8 kg CO₂-e pro Kilogramm Soja reichen (FiBL, 2018; Casteinheira und Freire, 2013; Hörtenhuber et al., 2011). Bei der Vergleichsbetrachtung von Schlatzer und Lindenthal (2019) wurde **von einem konservativeren Wert (500.000 t) für Soja aus Übersee ausgegangen**. Bei dem Vergleich der THG-Emissionen von Soja aus Brasilien, Argentinien und den USA (75% nicht zertifiziert; 25% zertifiziert) mit österreichischem Soja wird evident, dass Soja aus Österreich eine 3,5-mal bessere THG-Bilanz aufweist als Soja aus Übersee (siehe Abb. 6).

Neben den Abweichungen, die bei der Methodik bzw. der Durchführung von THG- Bilanzierungsstudien gegeben sind, wie etwa fehlende Bereiche bzw. unterschiedliche Systemgrenzen, die Wahl der Emissionsfaktoren für Methan, ist für den THG-Impact primär entscheidend, auf welchen Flächen Soja bzw. Palmöl angebaut werden. Im Falle von brachliegenden Flächen für den Sojaanbau fallen keine hohen THG-Opportunitätskosten an. Wenn jedoch Regenwaldflächen gerodet werden, um den Anbau möglich zu machen, entstehen ungleich höhere THG-Emissionen, die vor allem auf die Freisetzung des in den Bäumen gespeicherten Kohlenstoffs zurückgehen.

Eine Schwierigkeit hinsichtlich der Berechnung der THG ergibt sich durch die Attribuierung der THG zu der entsprechenden Nutzungsart: Flächen werden oftmals für Weiden umgebrochen, um danach als Sojaanbauflächen genutzt zu werden (ist auch Treiber neben Straßenbau für Sojatransport für weitere Entwaldung für Weideland).

Unterschiede hinsichtlich der THG-Emissionen von Soja aus Brasilien und Argentinien

Die THG-Emissionen durch direkte und indirekte Landnutzungsänderungen infolge des Sojaanbaus betreffen in Argentinien zum einen die Zerstörung des Tropenwaldes, aber zum anderen primär größere Flächen an Savannenland. Da bei der Zerstörung des Savannenlandes im Gegensatz zu der Tropenwaldzerstörung weniger CO₂-Emissionen entstehen, ist gesamtheitlich gesehen die Bilanz von CO₂-Äquivalenten (CO₂-e)⁶ von Soja aus Argentinien um 33- 50% geringer im Vergleich zu Soja aus Brasilien (siehe weiters Dalgaard et al., 2008; Jungbluth et al., 2007).

Eine umfangreiche Studie von Castanheira und Freire (2013) zu den THG-Emissionen von argentinischem und brasilianischem Soja zeigte, dass die Emissionen des argentinischen Sojas niedriger sind, als die des brasilianischen Sojas. Es wurde im Rahmen dieser Lebenszyklusanalyse zum einen bestätigt, dass die Landnutzungsänderungen (LUC/Land Use Change) den entscheidenden Faktor für die Höhe der THG-Emissionen von Soja darstellen.⁷ Zum zweiten wurde evident, dass i) brasilianisches Soja auf Grundlage von ehemaligen Tropenwaldregionen mit 17,8 kg CO₂-e pro kg Soja den höchsten berechneten Wert aufgrund der Umwandlung von Tropenwäldern in Sojaanbauflächen aufweist (unter extrem hoher Bodenbearbeitung) und ii) Soja aus Argentinien, das auf stark degradiertem Grünland (anstelle von Tropenwald) angebaut wird, die geringsten THG-Emissionen hat (0,1-0,3 kg CO₂-e), auch aufgrund des höheren Kohlenstoffgehalts in den Böden des angebauten Sojas (verglichen mit den Referenzflächen/degradierten Böden).

⁶ Die CO₂-Äquivalente (CO₂e) sind eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen von Menschen verursachten Treibhausgasen Kohlendioxid (CO₂) und Methan oder Lachgas.

⁷ Wenn der Aspekt des LUC herausgerechnet wurde, lag der Unterschied in der THG-Intensität bei 0,3 bis 0,6 kg CO₂-e/kg Sojabohnen (Castanheira und Freire, 2013).

Bezüglich des Bodenmanagements wurde beobachtet, dass ein sehr hohes Bearbeitungsniveau höhere Emissionen verursacht als eine reduzierte oder sehr geringfügige Bodenbearbeitung (Castanheira und Freire, 2013). Zum Vergleich zwischen den erzielten Studienresultaten mit den Ergebnissen von weiteren Studien zur Treibhausgasintensität von Soja als Agrotreibstoff, wurden die entsprechenden THG-Emissionen unter verschiedenen Annahmen berechnet (5 kg Sojabohnen für 1 kg Biodiesel, Berücksichtigung der Emissionen von der Verarbeitung sowie ein gewählter Energieallokationsfaktor von 34%) (siehe Tab. 3).

Tab. 3: THG-Emissionen von Soja (als Agrotreibstoff) aus Argentinien und Brasilien (verschiedene Studien, Castanheira und Freire, 2013)

Country, region (LUC type)	GHG intensity		Source
	kg kg ⁻¹	g MJ ⁻¹	
Brazil, Central-West (scrubland – tropical rainforest)	7.8 – 31.1	210 – 840	This article
Brazil, South (grassland – perennial cropland)	1.6 – 10.9	43 – 294	
Argentina, Las Pampas (grassland – perennial cropland)	0.8 – 7.6	21 – 205	
Brazil (degraded grassland – tropical rainforest)	2.2 – 24.6	59 – 666	Lange (2011)
Argentina (degraded grassland – scrubland)	0.4 – 7.5	11 – 202	
Brazil (cerrado – tropical rainforest)	5.4 – 35.2	146 – 951	Reijnders and Huijbregts (2008)
Argentina	0.3 – 3.5	8 – 95	van Dam <i>et al.</i> (2009)
Brazil (demography)	1.4	39	Reinhard and Zah (2009)
Argentina (demography)	1.7	46	Panichelli <i>et al.</i> (2009)

Anmerkung: Die höheren Werte bezüglich der THG-Emissionen von Soja sind generell relevanter, da der Aspekt Landnutzung resp. Landnutzungsänderung (LULUC) durch Tropenwald und Savannenlandzerstörung oftmals stark unterbewertet wird.

Für einen Überblick über die Auswirkungen des Sojaanbaus in verschiedenen lateinamerikanischen Regionen – die von Tropenwaldzerstörung betroffen sind – auf die THG-Emissionen unter Einbezug unterschiedlicher Land Use Change Szenarien und Bewirtschaftungssysteme siehe Abb. 7 (Castanheira und Freire, 2013).

Eine Studie von Marciel *et al.* (2018) ermittelte Werte von 0,352 bis 3,14 kg CO₂-e je Kilogramm Soja wobei die große Schwankungsbreite wie auch bei anderen Studien auf die Landnutzungsänderungen zurückgeht.

Die Werte für argentinisches Soja lagen im unteren Bereich (0,1-0,3 kg CO₂-e), basierend auf stark degradierte Böden, bei denen Land Use-Change (Zerstörung von Savannenland, Tropenwald) nicht eingerechnet ist – gegenüber den CO₂-Emissionen, die der Umbruch von Grünlandflächen verursacht (bis zu 7,5 kg CO₂-e/kg Soja) (Castanheira und Freire, 2013). Diese unteren Werte decken sich auch mit den Ergebnissen aus den differenzierten Berechnungen (LCAs) nach agrarökonomischen Regionen von Arrieta *et al.* (2018): 0,16 kg CO₂-e/kg Soja als mittlerer Wert für die pampeanische Region und 0,28-0,34 kg CO₂-e (0,282 +/- 0,057) für die außerpampeanische Region (Arrieta *et al.*, 2018).

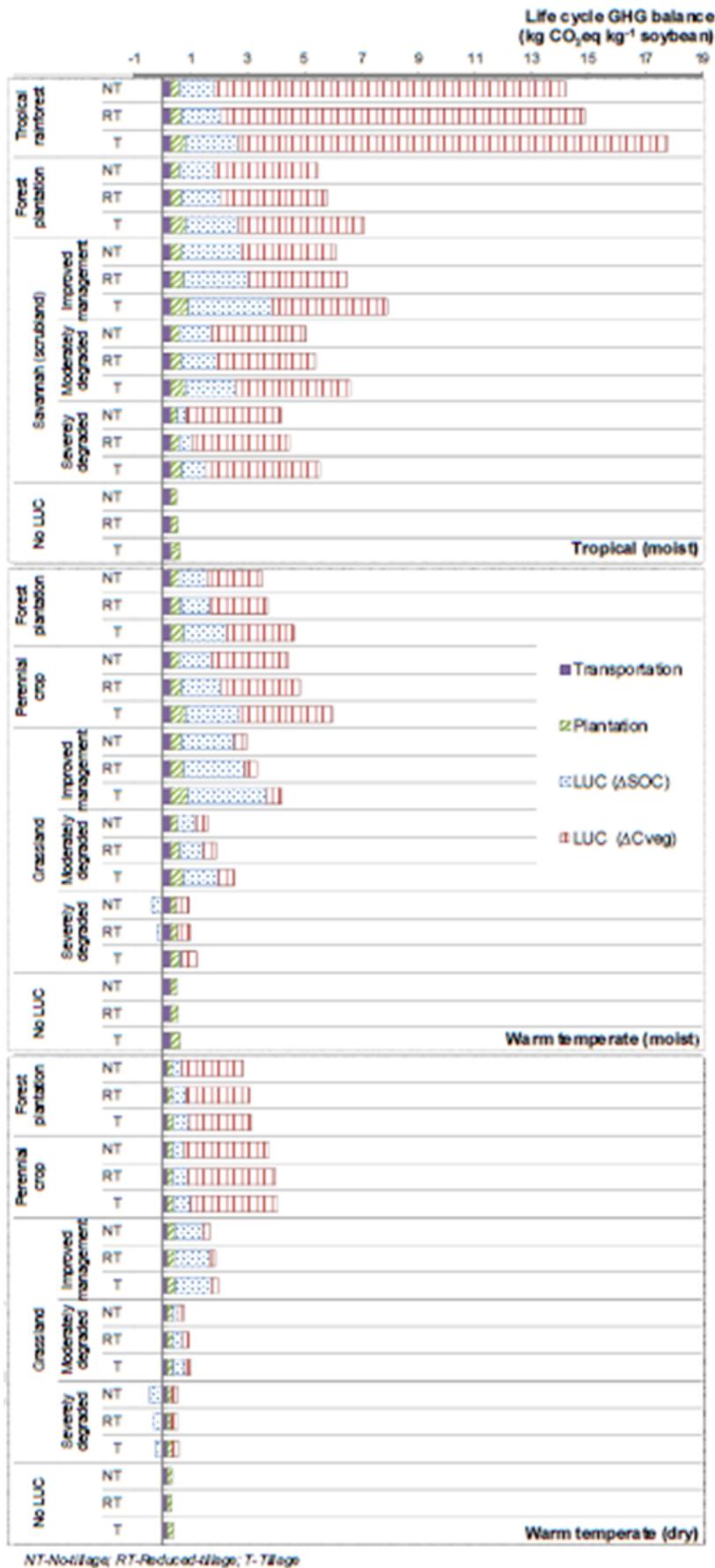


Abb. 7: THG-Emissionen von Soja gemäß unterschiedlicher Land Use Change Szenarien und Bewirtschaftungssysteme in drei verschiedenen Regionen Lateinamerikas (Casteinheira und Freire, 2013)

Eine umfassende Analyse von Escobar et al. (2020) beleuchtete in dem Zeitraum 2000 bis 2015 im Kontext mit den assoziierten CO₂-e-Emissionen von brasilianischem Soja 90.000 Handelströme, bestehend aus der produzierenden Kommune in Brasilien, dem Ort, in dem das Soja gelagert und vorverarbeitet wurde, dem Export- und Import-Hafen und evtl. der Weiterverarbeitung beim Käufer (für Ansatz und Systemgrenzen siehe Abb. 8). Es konnte gezeigt werden, dass

- China zwar absolut die meisten THG-Emissionen, die mit dem Exportsoja in Brasilien assoziiert sind, verursacht, jedoch
- die EU relativ gesehen mehr THG-Emissionen als China durch ihren Sojaimport verursacht, da die EU Soja primär von Standorten, in denen für den Anbau große Savannen- und Tropenwaldflächen in Ackerland umgewandelt wurden, bezog – und
- die THG-Emissionen von Soja in einer Region um das 200fache höher sein kann, als in einer anderen Region in Brasilien – was gegenüber vorangegangener Studien eine höhere Variabilität indiziert (Escobar et al., 2020).

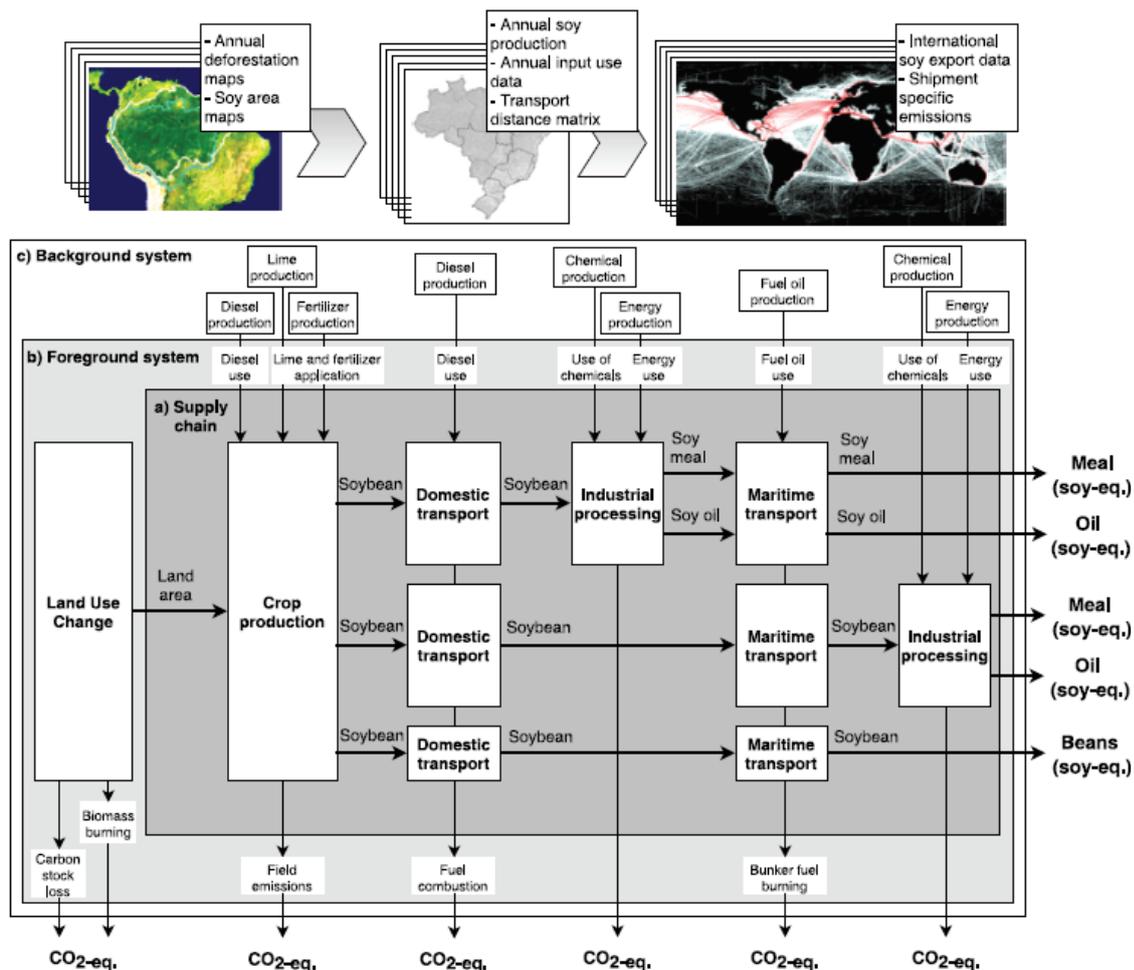


Abb. 8: Ansatz und Systemgrenzen bei den LCA-Berechnungen zu den assoziierten THG-Emissionen durch die globalen Sojaimporte aus Brasilien (Escobar et al., 2020)

Die mit dem Sojaanbau verbundenen THG-Emissionen waren, aus der Perspektive des Imports in den Biomen des Cerrados und des Amazonas um bis zu 2,5 mal höher als in anderen Regionen, vor allem aufgrund der Tropenwaldzerstörung (Land Use Change) (Escobar et al., 2020). Matto Grosso, die größte Sojaanbauregion in Brasilien wies in Relation niedrigere THG-Emissionswerte auf – was u.a. daran liegt dass die Tropenwälder schon vor mehr als 15 bis 25 Jahren zerstört wurden und die THG-Emissionen aus dieser Tropenwaldzerstörung nicht mehr eingerechnet werden. Das dürfte auch die tendenziell niedrigeren Werte von Raucci et al. (2015) mit 0,102 and 0,347 kg CO₂-e für 55 untersuchte Farmen in Matto Grosso erklären.

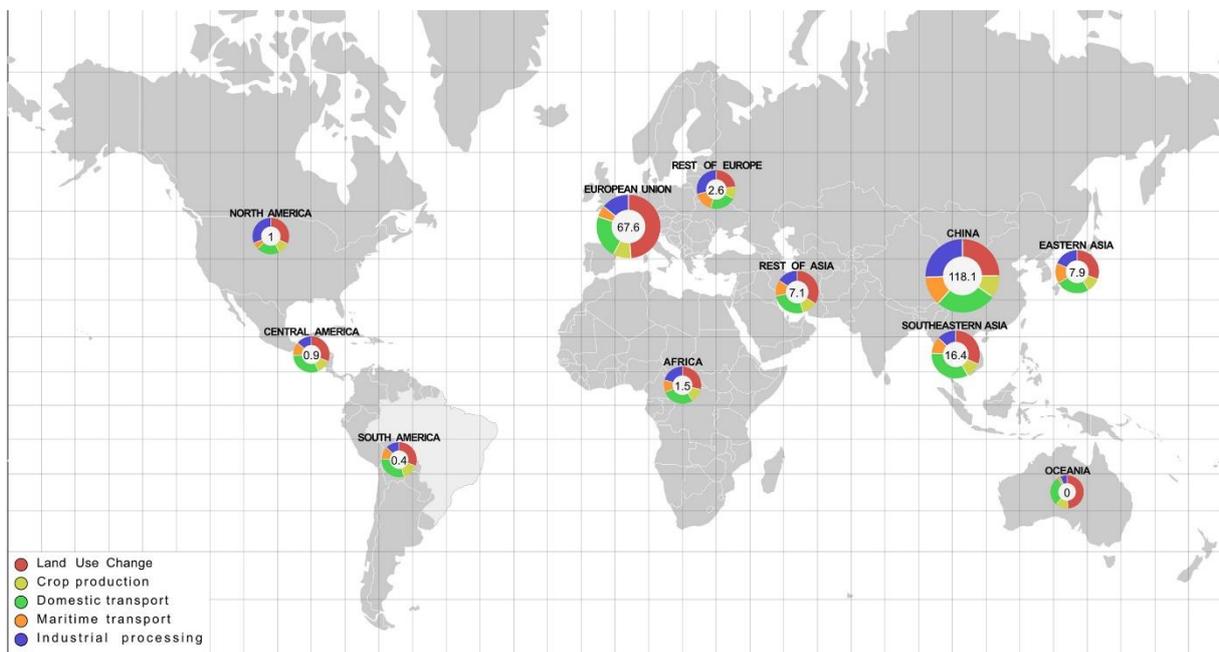


Abb. 9: Die gesamten THG-Emissionen der globalen Sojaimporte im Zeitraum von 2000 bis 2015 auf supra-nationaler Ebene (Mio. t) (Escobar et al., 2020) (Bildquelle: DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2020.10206 bzw. <https://news.idw-online.de/2020/05/07/global-trade-in-soy-has-major-implications-for-the-climate>)

Von der Perspektive des Imports wiesen die Sojaimporte der EU auf die Einheit bezogen, d.h. per Einheit des importierten Sojas mit 0,77 kg CO₂-e pro kg Sojaäquivalent die höchsten THG-Emissionen auf, gefolgt von China mit 0,67 kg CO₂-e pro Kilogramm (Escobar et al., 2020). Demzufolge stammt mehr als die Hälfte des importierten Sojas der EU aus dem nördlichen Brasilien, wo eine hohe Abholzungsrate gegeben ist.⁸ So überwiegen, verglichen mit China in absoluten Zahlen die Emissionen aus den Landnutzungsänderungen (33,42 Mio. t CO₂ gegenüber 29,03 Mio. t CO₂) – jedoch bei den

⁸ Die brasilianischen, mit dem Sojaanbau assoziierten THG-Emissionen stammen gemäß Escobar et al. (2020) von den Landnutzungsänderungen mit 57,89 Mio. t, von den nationalen Transport mit 57,89 Mio. t und von den industriellen Prozessen mit 56,03 Mio. t (Escobar et al., 2020).

gesamten mit den Sojaimporten assoziierten THG-Emissionen führt China die Liste an (114,70 Mio. t CO₂ gegenüber 67,6 Mio. t) (siehe Abb. 9) (Escobar et al., 2020).⁹

THG Emissionen von Soja aus USA

In den USA fallen beim Sojaanbau im Gegensatz zu Soja aus Brasilien und Argentinien geringere THG-Emissionen an, da für die genutzte Ackerfläche kein Tropenwald oder Savannenland und in der Regel auch kein Grünland umgebrochen wurde. In der Arbeit von Adam et al. (2012) wurden unter anderem die CO₂-e-Werte für Sojabohnen aus drei verschiedenen Anbauregionen in den USA berechnet (siehe Abb. 10). Die THG-Werte für US-Soja sind mit ca. 0,3 und 0,4 sowie 0,5 kg CO₂-e als relativ gering einzustufen. Denn die THG-Emissionen dürften um etwa 25 bis 50% niedriger liegen, da der mineralische Stickstoffdünger resp. dessen Herstellung und die damit verbundenen N₂O (Lachgas)-Emissionen unterbewertet wurden. Gesamtheitlich gesehen ist ein großer Impact auf den Klimawandel gegeben: alleine durch die Fläche, die von 2009 bis 2015 von Gras- in Ackerland umgewandelt wurde, sind ca. 3,2 Mrd. t CO₂ freigesetzt worden, die zuvor im Boden gebunden waren (Kuepper et al., 2020).

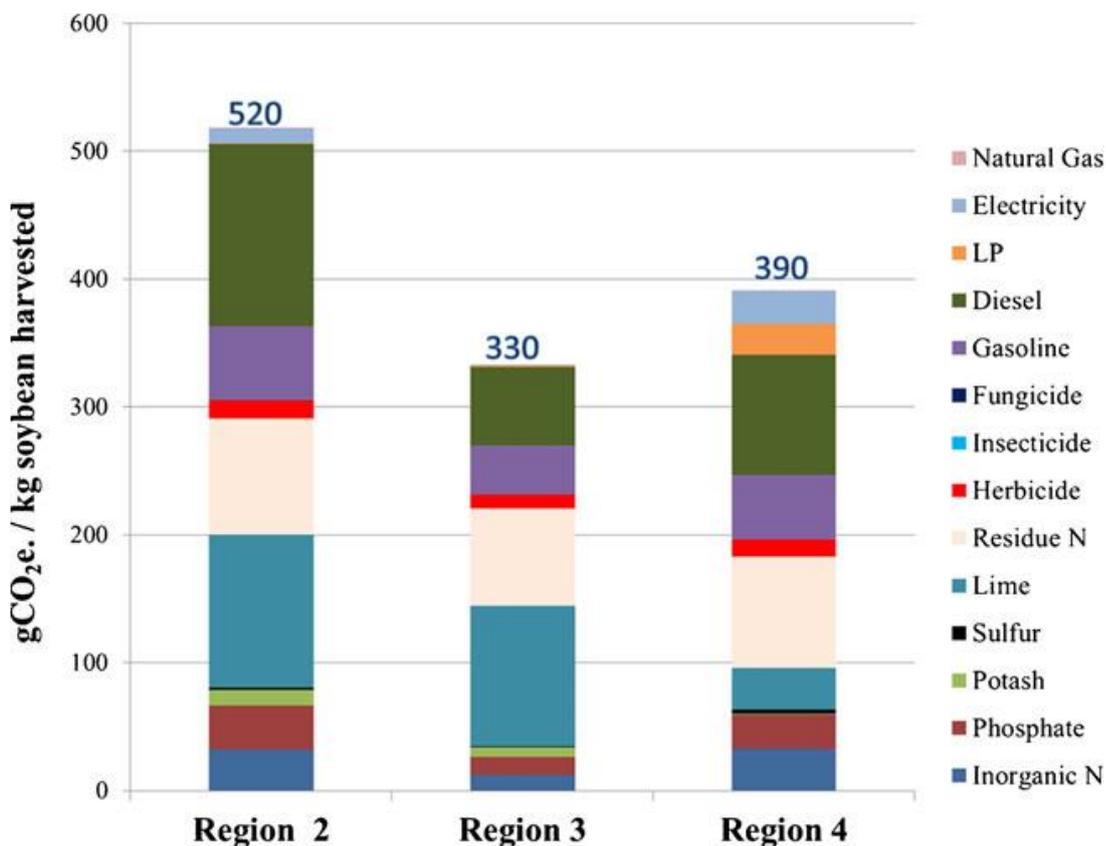


Abb. 10: THG-Emissionen von US-Soja in verschiedenen Anbauregionen (Adam et al., 2012)

⁹ Anm.: Auf Länderebene bezogen, würde nach Escobar et al. (2020) Niederlande mit fast 20 Mio. t CO₂-e an zweiter Stelle punkto mit Sojaimporten assoziierten THG-Emissionen hinter China liegen, jedoch muss das ebenso in Relation gesetzt werden, da ein großer Teil des Sojas von den Niederlanden re-exportiert wird (siehe weiters Kastner et al., 2011).

5.2 Einsparung an Treibhausgasemissionen durch österreichisches Soja und Donausoja

Die Umwandlung von Wald und Grasland in Äcker stellt eine wichtige Quelle von Treibhausgasen dar. SDG 13, eines der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen ruft dazu auf, die Ziele des Pariser Klimaabkommens aus dem Jahr 2015 zu realisieren, wonach die Erderwärmung auf unter 2° C und möglichst 1,5° C bis Ende des Jahrhunderts begrenzt werden soll. Mit einem Anteil von 22 bis 35% an den Sojaexporten von Mercosur-Ländern ist die EU ein wichtiger Akteur in der Lieferkette für Soja, womit es auch eine Mitverantwortung für deren Einfluss auf die Realisierung der SDG trägt (Then et al., 2020). Das SDG 13 betrifft somit nicht nur territoriale resp. nationale THG-Emissionen, sondern auch die indirekten THG-Emissionen (Spill Over Effekte), die u.a. auch von Österreich in Übersee durch Importgüter wie Sojafuttermittel verursacht wird.

Eine Studie von Schlatzer und Lindenthal (2019) zeigte in diesem Kontext, dass ein großes Einsparungspotential gegeben ist, wenn das Importsoja aus Übersee in Österreich angebaut werden würde – was bei einem geringeren Fleischkonsum und/oder verringertem Lebensmittelabfall leicht möglich wäre. Durch den Ersatz der Sojaimporte nach Österreich durch heimisches Soja könnten insgesamt 1,425 Mio. t CO₂-e an THG-Emissionen, vor allem durch die Vermeidung von Tropenwald- und Savannenlandzerstörung in Brasilien und Argentinien pro Jahr eingespart werden (siehe Tab. 4).

Tab. 4: CO₂-e-Einsparungen durch den Ersatz von Soja aus Übersee durch Soja aus Österreich bzw. Donausoja (t CO₂-e/Jahr) (Schlatzer und Lindenthal, 2019)

Sojaimporte	CO ₂ /kg Soja Übersee	CO ₂ /kg Soja Österreich	Differenz	Einsparung in t CO ₂ /Jahr
500.000	4	1,05	2,95	1.425.000
Sojaimporte	CO ₂ /kg Soja Übersee	CO ₂ /kg Donausoja	Differenz	Einsparung in t CO ₂ /Jahr
500.000	4	1,5	2,5	1.250.000

Anm.: Die Sojaimporte wurden sehr konservativ angenommen, diese liegen zwischen 560.000 und 734.000 t/a

Bei der Verwendung von Donausoja anstatt Soja aus Übersee würden diese CO₂-e-Einsparungen immer noch 1,25 Mio. t/Jahr betragen, wobei hinsichtlich Donausoja in einzelnen Ländern auf größere Schwächen in der Nachhaltigkeit des Anbaus (u.a. hoher Pestizideinsatz, Bodenbelastungen, Gentechnikeinsatz, Artenvielfaltreduktion, Land Grabbing/Landkonzentration; siehe auch Kap. 11) zu achten ist. Diese Schwächen sind deutlich abzubauen, um nicht durch Ersatzstrategien andere bzw. neue soziale und ökologische Probleme zu erzeugen.

6. Landnutzungsänderungen und Tropenwaldzerstörung durch Sojaimporte aus Brasilien und Argentinien

Über 50% des Verlustes von Tropenwäldern geht auf Brasilien und Indonesien zurück – stark gefördert durch ein paar Güter: Rindfleisch, Soja, Palmöl und Holz (Wet et al., 2014 zit. in Smith et al., 2015).

Das Amazonasgebiet und der Cerrado (Brasilien) stellen zwei der 11 globalen Hotspots dar und gehören zu den am meisten gefährdeten Regionen, in denen es bis 2030 zu 76 Mio. ha Waldverlust gemäß WWF (2015) kommen könnte. In den gesamten 11 Hotspots könnten in Summe in einem Business as usual Szenario ohne entsprechende Maßnahmen von 2010 bis 2030 bis zu 170 Mio. ha verloren gehen (siehe Abb. 11) (WWF, 2015).

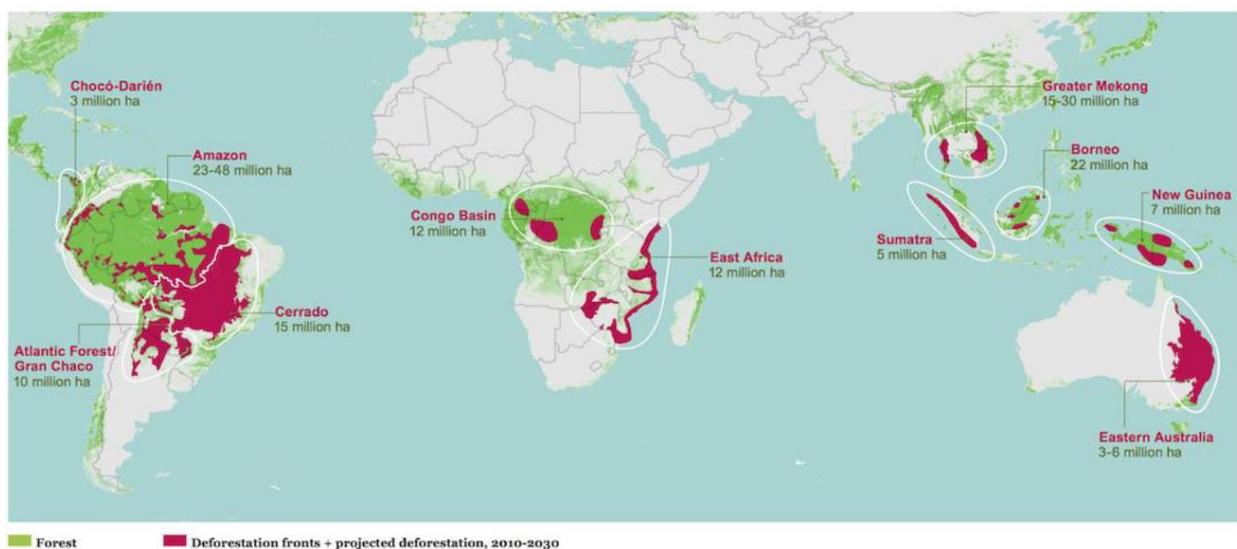


Abb. 11: Elf globale Hotspots hinsichtlich (künftiger) Regenwaldabholzung bis zum Jahr 2030 (grün: Wälder; rot: gefährdete Waldregionen; in Mio. ha) (WWF, 2015)

Die Nachfrage nach Soja nimmt weiter zu, auch durch die europäische Tierhaltung bzw. durch den hohen und teilweise steigenden Fleischkonsum. Das führt in vielen Teilen der Welt zu direkten und indirekten Landnutzungsänderungen, vor allem Tropenwald- und Savannenland-Zerstörung sowie zum Verlust natürlicher Ökosysteme (WWF Deutschland, 2014). **Soja ist derzeit für die Hälfte der von Europa importierten Entwaldung für landwirtschaftliche und tierische Produkte verantwortlich, wovon 21% aus Brasilien stammen (Millet, 2020).**

Es gibt zwar gewisse freiwillige Standards in der Sojaproduktion wie etwa der Round Table on Responsible Soy (RTRS), jedoch ist dieser sehr strittig aufgrund der Standards per se, der geringen Verbreitung sowie der Kontrollmechanismen und Schwächen bezüglich Kontrolle in der Praxis in den

betroffenen Ländern Südamerikas – zudem scheint ein Schutz der Biodiversität in den betroffenen Regionen schwer belegbar (siehe weiters Schlatzer und Lindenthal, 2019).

Der Import von Sojafuttermitteln, auch durch Österreich, hat einen deutlichen Einfluss auf Landinanspruchnahme und Regenwaldabholzung in Übersee. Hauptverantwortlich für die seit Jahrzehnten stattfindenden Abholzungen von Regenwäldern ist global gesehen, nach der Rinderhaltung der Anbau von Sojamonokulturen (siehe Tab. 5). Gemäß Analysen des argentinischen Ministerium für Umwelt und nachhaltige Entwicklung (SAyDS) soll die Ausweitung der Sojaanbauflächen der Hauptverursacher (ähnlich wie in Paraguay) für die Entwaldung sein (Thene et al., 2018).

2008-2017	Brasilien			Argentinien	Paraguay	Uruguay	Bolivien
	Amazonas	Cerrado	Rest				
% Sojaexpansion Brasilien	11%	46%	44%				
% Expansion in Wälder	5%	14%	3%				
% Sojaexpansion Südamerika	67%			19%	7%	5%	2%
% Expansion in Wälder	8%			9%	57%	1%	60%
% Expansion in Wälder Südamerikas				14%			

Tab. 5: Geschätzter Anteil von Entwaldung im Kontext mit der Ausweitung des Sojaanbaus (2008-2017) (Kuepper et al., 2020)

Eine Arbeit von Arima et al. (2011) zeigte zudem, dass der voranschreitende Sojaanbau in Brasilien zu Verdrängungen von Tierhalter*innen beigetragen hat, sodass dadurch indirekt Weideflächen für die Rinderhaltung an anderer Stelle in weiteren Tropenwaldregionen vorangetrieben wurden (siehe auch Herrera et al., 2013). Diese schwer zu quantifizierende indirekte Entwaldung hat eine steigende Tendenz und beträgt gemäß Gollnow et al. (2018) 52% der insgesamt vom Sojaanbau verursachten Entwaldung.

Trotz des 2006 implementierten Soja-Moratoriums, das Brasiliens Regenwald besser vor Abholzung und Brandrodung schützen sollte, dürfte es weiterhin zu direkten (und indirekten) Abholzungen für Soja kommen – jedoch auch in großem Ausmaß für Weideflächen zur Produktion für Rindfleisch, das wie Soja eines der wesentlichsten Exportgüter Brasiliens darstellt (siehe auch Junior und Lima, 2018).¹⁰

¹⁰ Einige Initiativen haben Zertifizierungssysteme für eine nachhaltigere Palmöl- und Sojaproduktion in den Tropenregionen etabliert: RSPO (Roundtable on Sustainable Palm Oil) resp. RTRS (Round Table on Responsible Soy) und ProTerra Foundation. Diese weisen jedoch größere Mängel auf wie ineffiziente Audits, geringfügige Transparenz und geringe Standards bezüglich Regenwaldabholzung sowie Zerstörung von Torfböden.

Gemäß Schätzungen von 2014 könnten unter Einhaltung der Vorgaben des brasilianischen Forstgesetzes noch 88 (+/- 6) Mio. ha natürliche Vegetation in Brasilien legal entwaldet werden. Zwischen 2021 und 2050 wird mit einem projizierten weiteren Wachstum des brasilianischen Sojaanbaus in Brasilien (u.a. in der Matopia Region) um mehr als 12 Mio. gerechnet, was zu weiteren, legalen Abholzungen auf großen Flächen in den noch bestehenden Savannengebieten führen würde (Kuepper et al., 2020).

In dem Diskurs der betroffenen Ökosysteme im Kontext mit dem Sojaanbau, ist ebenso auf die USA zu verweisen: Die Grassteppen bzw. Prärien zeichnen sich durch eine hohe Biodiversität aus und erfüllen wichtige Ökosystemfunktionen wie Kohlenstoffbindung und Wasserfiltration. Diese sind jedoch stark von Zerstörung betroffen und gehören zu den am wenigsten geschützten Biomen weltweit. Die wichtigste Ursache ist die Umwandlung in Ackerfläche für den Anbau von Soja, aber auch für Weizen, Mais und anderen Kulturpflanzen, wobei alleine im Jahr 2017 in den US-amerikanischen Great Plains ca. 690.000 ha Grasland verloren gingen (Kuepper et al., 2020).

Es gibt nun Ansatzpunkte, um die beschriebenen externen resp. indirekten Umweltkosten, vor allem in Brasilien und Argentinien, die auch mit dem österreichischen Sojafuttermittelimport in Verbindung stehen, zu reduzieren: Ausgehend von einem österreichischen Sojaimport von 500.000 t pro Jahr wurde in einer Studie von Schlatzer und Lindenthal (2019) der externe Landbedarf von Sojaimporten in Übersee errechnet und **mit dem Flächenbedarf bei einer vollständigen Versorgung mit österreichischem Soja verglichen**. Unter der Annahme eines durchschnittlichen Ertrags von ca. 3 t/ha für Soja aus den USA, Brasilien und Argentinien, ergibt sich **ein gesamter externer Flächenbedarf von ca. 166.700 ha**.

Eine **Verringerung** des gegenwärtigen **Fleischkonsums in Österreich um 20%** würde eine Ackerfläche von ca. 197.000 ha verfügbar machen (aufgrund des verringerten Futtermittelbedarfs). Wenn diese nun für den Anbau mit **heimischem Soja** genützt wird, kann der österreichische Bedarf an großteils aus Übersee (USA und Südamerika) **importierten Sojafuttermitteln** vollständig **gedeckt** und damit ersetzt werden (Schlatzer und Lindenthal, 2019).

Der wichtigste Ansatzpunkt, um die Regenwaldabholzung sowie die Abhängigkeit von Sojaimporten zu minimieren, ist der Konsum tierischer Produkte, vor allem von Fleisch und die damit verbundene Produktion. Es ergeben sich durch eine Reduktion des Fleischkonsums resp. der Abhängigkeit von Sojafuttermitteln sowie der Forcierung entsprechender Alternativen deutliche Benefits für

Zudem gibt es dokumentierte Verstöße von Seiten von Mitgliedern dieser Initiativen, wie Land Grabbing, Menschenhandel und Zwangsarbeit, auch von Kindern – selbst auf zertifizierten Plantagen (siehe weiters Schlatzer und Lindenthal, 2019).

Ernährungssicherung und eine nachhaltigere Gestaltung der Landwirtschaft (siehe auch Schlatzer, 2011 und Kap. 13 bzw. Exkurs zu weiteren Lösungsmöglichkeiten).

Um die Ernährung der Weltbevölkerung von ca. 9,6 Mrd. im Jahr 2050 ohne den Verlust zusätzlicher Waldflächen gewährleisten zu können, ist es indiziert, auf eine verstärkt pflanzliche oder vegetarische Ernährungsweise zu setzen. So konnten mithilfe der verfügbaren Flächen (und ohne jegliche Abholzung) von sämtlichen 500 untersuchten Szenarien von Erb et al. (2016) alle Menschen gesichert ernährt werden, wenn eine durchgängig vegane Ernährung adaptiert wurde. Hingegen würde der globale Flächenbedarf für die menschliche Ernährung in einem Business as usual Szenario um mehr als die Hälfte (52%) steigen (Erb et al., 2016). Wenn nun der Fleischkonsum in Österreich gesenkt wird, trägt das einerseits zu einer Reduzierung der Abhängigkeit von Futtersojamitteln aus Übersee bei. Andererseits ermöglicht bereits eine Fleischreduktion um 10% eine vollständige Umstellung auf eine biologische Landwirtschaft in Österreich, wie eine diesbezügliche Machbarkeitsstudie für „ORF Mutter Erde“ zeigte (Schlatzer und Lindenthal, 2018a). Eine weitere Möglichkeit liegt in der Verstärkung des direkten Konsums von Hülsenfrüchten, gerade von regionalem Soja (das nach wie vor trotz des bisherigen starken Produktionsanstiegs in Österreich noch großes Potential aufweist), da Soja eine sehr eiweißreiche und gesunde Alternative darstellt.

Auswirkungen des Sojaimportes auf die Bodenfruchtbarkeit

Sojamonokulturen, wie sie zu einem großen Teil auf ehemaligen Regenwald- und Savannenflächen angebaut werden, hinterlassen nachhaltige Schäden in den Anbauregionen von Soja wie Erosion der Böden, potenzielle Wüstenbildung, nachhaltigen Verlust der Bodenfruchtbarkeit sowie der Nährstoffe (und der Abhängigkeit von synthetischen Düngern). Argentinien exportierte 3,5 Mio. t an Nährstoffen, wobei 50% auf die Sojaexporte zurückgehen dürften (Ökosoziiales Forum, 2017).

Die Sojaflächen in einigen Regionen Südamerikas sind nur wenige Jahre aufgrund schlechter Fruchtfolgen und industrieller Landwirtschaft nutzbar, woraus eine weitere zusätzliche Flächeninanspruchnahme Österreichs resultiert.

In einer Übersichtsarbeit von Smith et al. (2015) wird erwähnt, dass die Studienlage hinsichtlich Metaanalysen zu Änderungen des Stickstoffgehalts in den Böden im Kontext von Landnutzungsänderungen dünn ist. Es wurde jedoch im Rahmen einiger Studien gezeigt, dass die Umwandlung von Wäldern in Ackerland zu einem Stickstoffverlust führt: Verluste von 15%, in China 21% nach 4 Jahren und 31% nach 50 Jahren bzw. in Australien durch die Umwandlung der nativen Vegetation in Weideland sowie Ackerland mehr als 20 bzw. 38% (siehe Smith et al, 2015). Durch Wiederaufforstung beispielsweise kann jedoch der Stickstoff-Gehalt wieder deutlich erhöht werden.

7. Assoziierter Biodiversitätsverlust durch den Anbau in Brasilien und Argentinien sowie den assoziierten Import

7.1 Biodiversität, planetare Grenzen und Ökosystemleistungen

Die Biodiversität („Artenvielfalt“), die auch bei den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen Berücksichtigung findet, muss als eine der „Grand Challenges“ des Anthropozän gesehen werden. Neben dem Bereich Stickstoff- und Phosphorzyklus hat der Mensch gerade im Bereich Biodiversität die sog. planetaren Grenzen mehr als deutlich überschritten (siehe Abb. 12) (Steffen et al., 2015).

Die Intaktheit der lokalen Biodiversität resp. der durchschnittliche Anteil natürlicher Biodiversität in lokalen Ökosystemen dürfte durch Landnutzung auf 58,1% der weltweiten Landoberfläche die planetarischen Grenzen überschritten haben – auf diesem Anteil lebt 71,4% der menschlichen Bevölkerung (Newbold et al., 2016). Gemäß Barnosky et al. (2011) könnte die sechste Massenextinktion in den letzten 540 Mio. Jahren innerhalb einiger Jahrzehnte erfolgen. Zudem schätzt der Weltklimarat (IPCC), dass 20-30% aller Arten von einem erhöhten Risiko des Aussterbens betroffen sind, wenn die globale Temperatur 2-3°C über das vorindustrielle Niveau steigt (IPCC, 2007).

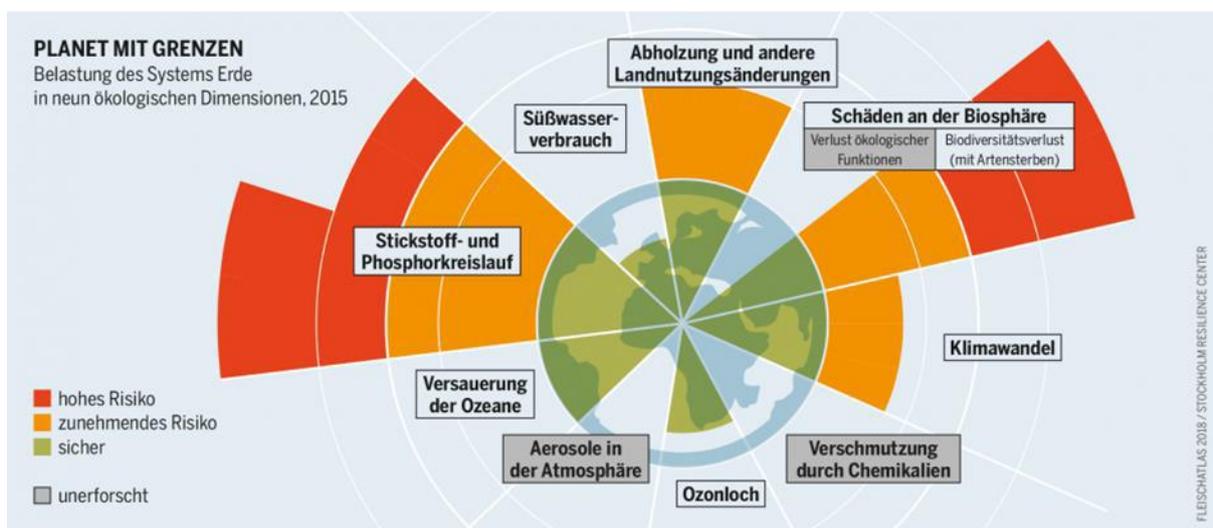


Abb. 12: Planetare Grenzen und Überschreitungen (Heinrich-Böll-Stiftung, 2018 n. Steffen et al., 2015)

Durch Mitigation bzw. entsprechende Maßnahmen können hingegen die ansonsten bevorstehenden, auch klimainduzierten Artenverluste (wovon auch weitverbreitete bzw. bekannte Arten betroffen sind) um 60% reduziert werden (Warren et al., 2013).

Die globale Aussterberate von Arten hat bedrohliche Ausmaße angenommen – **weltweit** sind derzeit **ca. 25% der Tier- und Pflanzenarten vom Aussterben bedroht** (IPBES, 2019). Die Biodiversitätsverluste bedeuten aber auch einen starken Rückgang der Kulturarten- und Sortendiversität sowie der Nützlinge und der Bienen resp. Insekten. Alle Arten von Biodiversitätsverlusten haben sehr wahrscheinlich auch langfristig gravierende Effekte, die jedoch noch wenig untersucht sind.

Das Forscherteam um Cardinale et al. (2012) konstatierte, dass i) Reduktionen in der Anzahl von Genen, Arten und funktionellen Gruppen von Organismen die Effektivität von ganzen Gemeinschaften zur Gewinnung biologisch essentieller Ressourcen (Nährstoffe, Wasser etc.) und Umwandlung in Biomasse mindern und ii) Biodiversität nachweislich die Stabilität von Ökosystemleistungen erhöht.

Für das Jahr 2020 hat das World Economic Forum (2020) **Biodiversität und den Zusammenbruch von Ökosystemen** (terrestrisch oder maritim) mit irreversiblen Konsequenzen für Umwelt (resultierend in erschöpften Ressourcen) als eine der **Top-5 Risiken** hervorgehoben. Hinsichtlich Biodiversität sollen die **Populationen** von Fischen, Vögeln, Säugetieren, Amphibien und **Reptilien zwischen 1970 und 2016** durchschnittlich **um 68% abgenommen** haben (zwischen 1970 und 2014 betrug der Wert noch 60%), wobei in den Tropen, vor allem in Süd- und Zentralamerika im Zeitraum 1970 bis 2014 der dramatischste Abfall mit 89% zu verzeichnen sein dürfte (WWF, 2018; WWF, 2020).

Ein kürzlich erschienener Bericht zeigte, dass die Tropenwälder letztes Jahr 11,9 Mio. ha verloren haben, wovon ein Drittel Primärwälder darstellt (World Resources Institute, 2020; Global Forest Watch 2020). Das entspricht einem Verlust von einem Fußballfeld alle 6 Sekunden. Dabei wurden 1,8 Gt CO₂ emittiert, was den gravierenden Einfluss der Regenwaldabholzung auf den Klimawandel verdeutlicht (World Resources Institute, 2020). Die wichtigsten Gründe für die Regenwaldzerstörung sind die Lukrierung von landwirtschaftlichen Flächen für Exportgüter wie Sojafuttermittel und Palmöl sowie Weideflächen für Rinder (FAO 2006, Schlatzer und Lindenthal, 2019, Global Forest Watch, 2020).

Die EU als auch Österreich beziehen dabei von den brasilianischen Sojafuttermittelimporten gerade den Großteil aus den Regionen mit dem höchsten Biodiversitätsanteil (resp. einem hohen Tropenwaldanteil) in Brasilien (Escobar et al, 2020; Millet, 2020).

Durch Landnutzungsänderungen können auch weitere Landnutzungsänderungen indirekt an anderer Stelle induziert werden, via Tropenwaldzerstörung durch Sojaanbau oder durch Weidehaltung und in der Folge dann Sojaanbau. In Brasilien trug der Anbau von Soja dazu bei, dass Rinderhaltung bzw. Weiden in anderen Tropenwaldregionen vorangetrieben wurden (siehe auch Kap. 6).

7.2 Biodiversitätsverlust durch österreichische Sojaimporte

Obwohl Österreich mit einem in den letzten Jahren stark steigenden Sojaanbau zum drittgrößten Sojaproduzenten Europas aufgestiegen ist, stammt der Großteil der in Österreich fast ausschließlich für die Tierhaltung benötigten Sojamengen aus dem Ausland.¹¹ Diese Sojaimporte sind nicht nur mit hohen CO₂-Emissionen verbunden (siehe Kap. 5) und mit sozialen Defiziten (siehe Kap. 10), sondern auch mit einem großen Verlust an Biodiversität. Eine kürzlich erschienene Arbeit von Millet (2020) zeigt den Zusammenhang zwischen dem Sojafuttermittelanbau sowie dem Biodiversitätsverlust in Bezug auf österreichische Sojafuttermittelimporte deutlich auf. Es wurden dabei die Regionen mit der höchsten Artenvielfalt ermittelt und den Importmengen an nach Österreich exportiertem Soja aus der jeweiligen Region gegenübergestellt. Zu den gefährdetsten Ökoregionen zählen die atlantischen (Regen)Wälder der Region Alto Parana¹² (39% des gesamten Biodiversitäts-Fußabdruckes), gleich gefolgt von den feuchten Araukarienwäldern (38%) und dem Cerado (18%) – der Region, aus der das meiste der österreichischen Sojaimporte stammt. Die Taxa, die durch die österreichischen Importe am meisten gefährdet werden, sind Pflanzen, Amphibien, Vögel, Säugetiere und Reptilien (Millet, 2020).

Brasilien ist der größte Exporteur von Soja nach Österreich und es werden alleine in Brasilien zumindest 51.000 ha an Anbauflächen für österreichisches Importsoja benötigt, um die österreichische Tierproduktion aufrechtzuerhalten (Millet, 2020). Das entspricht der angebauten Fläche von Sommergerste (51.000 ha) und mehr als der von Raps (40.000 ha) oder fast Drei Viertel (74%) der Sojaanbaufläche in Österreich.

Aufgrund der Landnutzungsveränderungen kann davon ausgegangen werden, dass etwa **30% der derzeitigen Biodiversitätsverluste auf Tierhaltung bzw. den internationalen Sojaanbau** (v.a. durch den Sojaanbau in Brasilien und Argentinien) **zurückgehen** (Netherlands Environmental Assessment Agency 2011). Hinzu kommt, dass der Nährstoffkreislauf durch diese internationale Teilung der Produktion in Futterbau und Mast (Trennung der Produktion von Futtermitteln und Aufzucht von Tieren) durchbrochen wird.

¹¹ Diese sog. Eiweißlücke könnte jedoch ohne zusätzliche Inanspruchnahme von Fläche im Inland (oder Europa) gedeckt werden: Bereits bei einer Reduzierung des Fleischkonsums um ca. ein Fünftel (21%) würde eine Fläche im Ausmaß von 197.128 ha frei werden, wodurch der gesamte österreichische Sojafuttermittelimport (500.000 t/konserv. Wert) wegfällt und komplett durch den Anbau von heimischen Soja kompensiert werden könnte (Schlatzer und Lindenthal, 2019).

¹² Aus Alto Parana, der Region mit dem höchsten BVF (Biodiversitäts-Footprint) (39%) stammen ca. 25% der österreichischen Sojaimporte aus Brasilien, wohingegen die Region mit den meisten österreichischen Sojaimporten (44%) den geringeren BVF hat (18%) (Millet, 2020). Verglichen mit den österreichischen Ökoregionen (inkl. Alpinregionen) ist der Characterisation Factor (bzw. Biodiversitätsverlustfaktor/PDF pro m², siehe weiters Millet, 2020) 6,5 mal höher in den zuvor beschriebenen Sojaimportregionen.

8. Sojaanbau respektive Sojaimporte aus Übersee und der Einsatz von Gentechnik sowie Pestiziden

Von der österreichischen, gentechnikfreien Produktion geht das meiste in die Humanernährung sowie Industrie. Dagegen werden die importierten Futtermittel, die das 2-3 fache der heimischen Produktion betragen, fast ausschließlich in der Rinder-, Geflügel-, und Schweinemast sowie in der Milchwirtschaft eingesetzt. Diese stammen primär aus Brasilien, Argentinien und den USA (siehe Kap. 4 für eine Übersicht der Herkunftsländer des österreichischen Importsojas).

Gemäß AGES (2015) ist ein Anteil von **75% des von Österreich importierten Futtersojas aus Übersee gentechnisch verändert** (GVO-Soja) (AGES, 2015; BMLFUW, 2014; Leidwein et al., 2014). Obwohl sich der große Teil der österreichischen Bevölkerung gegen Gentechnik-Futtermittel, auch im Kontext mit dem AMA-Gütesiegel¹³ ausspricht, würden laut Greenpeace (2019) bei ca. 90% der österreichischen Schweine GVO-Soja aus Übersee in der Fütterung eingesetzt werden – auch in Produkten mit dem AMA-Gütesiegel.¹⁴

Nach Flächenanteil am Gesamtsojaanbau hat **GVO-Soja global** gesehen einen Anteil von **78%**, in den **USA resp. EU 94% und 85%, Brasilien 96% und Argentinien 100%** (FDA, 2020, European Kommission, 2016, Transgen, 2020). Das bedeutet, dass auf den allermeisten Sojaflächen weltweit GVO-Soja angebaut wird – das eben zum größten Teil in die Tierproduktion wandert (GVO-Verbot in EU beispielsweise), weltweit ca. 80% – wohingegen lediglich 8% der Humanernährung dient.

Die Anwendung von Gentechnik sollte den Einsatz an Pestiziden in den Anbauländern in Südamerika reduzieren und zudem ökologische Vorteile mit sich bringen. In den letzten Jahrzehnten wurde dann der Einsatz von **Glyphosat** zusammen mit GVO-Soja deutlich forciert. Die Unkräuter entwickelten jedoch zunehmend Resistenzen gegenüber Glyphosat, wodurch sich die Aufwandsmenge von Glyphosat pro Hektar mehr als verdoppelt hat. Zudem kamen dann Additive wie POE-Tallowamine zum Einsatz, die die Wirkung von Glyphosat verstärken und für Mensch und Umwelt toxischer sind als der eigentliche Wirkstoff. Durch die hohen entwickelten Resistenzen gegenüber Glyphosat können letztendlich Unkräuter oftmals lediglich mit toxischeren Herbiziden wie beispielsweise Paraquat bekämpft werden (Then et al., 2018). Hinzu kommen Trifloxistrobilin, Cyproconazole, Haloxyfop, Metsulphuron, Dicamba, 2-4 D, Imazetapyr, Metribuzin, Cypermethirin, Chlorpyrifos als auch in der EU

¹³ <https://greenpeace.at/assets/uploads/pdf/AMA-Umfrage%20Juni%202019.pdf>

¹⁴ Siehe <https://www.noen.at/in-ausland/oesterreich-kaum-gentechnikfreies-schweinefleisch-in-supermaerkten-oesterreich-essen-und-trinken-greenpeace-lebensmittelhandel-tiere-oesterreich-171052369>

verbotene Additive wie POE-Tallowamine, die als Wirkungsverstärker von Glyphosat eingesetzt werden und noch toxischer als dieses sind (Then et al., 2018).

Neben der Expansion der Landwirtschaft und der Anwendung entsprechender Methoden einer sog. „No-till-Landwirtschaft“ (reduzierte Bodenbearbeitung, u.a. über Direktsaatverfahren) hat gemäß einer Studie des Tyndal Center die Anwendung von GVO-Soja zu einem erhöhten Einsatz von Agrochemikalien, besonders von Pestiziden geführt.

Bereits zwischen 1996 und 2007 hat sich in Argentinien der Einsatz von Pestiziden von 14 Mio. l auf mehr als 175 Mio. l erhöht, wobei Glyphosat schon 2007 mit mehr als 70% Anteil an den Agrochemikalien dominierte (Tomei und Upham, 2009).

In Brasilien werden gemäß Then et al. (2018) ca. 4-5 kg Glyphosat (Verdoppelung zwischen 1996 und 2014) und in Argentinien bis zu 10 kg Glyphosat pro Hektar aufgetragen, wobei in Argentinien pro Jahr 240 Mio. l Glyphosat in der Landwirtschaft gespritzt werden, womit das Land den weltweit höchsten Einsatz an Glyphosat aufweist.

Mit dem rasanten Wachstum der Sojaflächen in Lateinamerika, speziell in Brasilien, Argentinien, Paraguay und Bolivien ist auch der Einsatz von **Pestiziden** gestiegen – der größte Anteil des in diesen Ländern angebauten Sojas ist GVO-Soja, das mit einem hohen Gebrauch an Pestiziden wie Glyphosat, aber auch der in der EU verbotenen Pestizide Atrazin und Paraquat assoziiert ist (Catacora-Vargas et al., 2012). Diese weisen massive gesundheitliche sowie ökologische Impacts auf (siehe Then et al., 2018).

Mit der Bewirtschaftung von GVO-Futterpflanzen wie Soja sind somit ein verstärkter Pestizideinsatz, eine verringerte Biodiversität sowie die bereits genannte Verbreitung Glyphosat-resistenter Unkräuter assoziiert (Ökosoziales Forum, 2017).

Österreichische Futtermittel und Gentechnik im Detail

Wie im Kapitel 3.2. beschrieben, importierte Österreich, vor allem aus Brasilien, Argentinien und den USA pro Jahr im Schnitt ca. 500.000-700.000 t Sojaschrote und -kuchen sowie andere Sojaprodukte in Form ganzer Bohnen oder Mehl, wovon der größte Teil GVO-Soja darstellt.

In den meisten tierischen Produktionssysteme in Österreich muss von einem Einsatz von GVO-Soja ausgegangen werden – aufgrund des Einsatzes von importiertem Soja aus Brasilien, Argentinien und den USA (siehe Tab. 6) (aus Lindenthal et al., 2018).

Damit wird deutlich, dass der Großteil des österreichischen konventionellen Rindfleisches, d.h. zu über 60% aus Stiermast sowie des österreichischen konventionellen Schweinefleisches nicht GVO-frei ist. Im Fall von importiertem Fleisch muss von noch höheren GVO-Belastungen ausgegangen werden.

Tab. 6: Der Einsatz von GVO-Futtermitteln in den Fleischproduktionssystemen in Österreich (Hörtenhuber, 2018, aus Lindenthal et al., 2018)

Stiermast intensiv	KON	GVO
Stier Wirtschaftsmast	BIO	GVO-frei
Mastkalbinnen	KON	tlw. GVO-frei (Markenfleischprogramme)
Ochsenmast & Mastkalbinnen	BIO	GVO-frei
Kälbermast	KON	GVO-frei (da Milcherzeugung in AT fast zur Gänze GVO-frei)
Kälbermast	BIO	GVO-frei
Jungrinder (Mutterkuhhaltung)	KON	tlw. GVO-frei (Markenfleischprogramme)
Jungrinder (Mutterkuhhaltung)	BIO	GVO-frei
Altkühe Milchvieh	KON	GVO-frei
Altkühe Milchvieh	BIO	GVO-frei
Mastschwein	KON	nur sehr selten GVO-frei (Markenfleischprogramme) → fast immer GVO-Futtermittel
Mastschwein	BIO	GVO-frei
Masthühner Bodenhaltung	KON	potentiell GVO-frei ¹¹
Masthühner Freiland	BIO	GVO-frei

Anm.: GVO-Soja ist rot gekennzeichnet.

Es kann **lediglich bei biologisch produziertem Fleisch** davon ausgegangen werden, dass es **durchgängig GVO-frei ist**, da GVO-Freiheit in den Bio-Richtlinien vorgeschrieben ist. Biologisches Fleisch weist jedoch am österreichischen Markt einen Anteil von unter 5% auf.

Ein Grund für den nach wie vor geringeren Einsatz von gentechnikfreiem Soja dürfte auch der Preisunterschied sein. Gentechnikfreies Soja ist deutlich teurer als gentechnisch verändertes, d.h. je nach Herkunft und Saison zwischen 50 und 90 € pro Tonne.

Es sind zwar positive Effekte auf GVO-Freiheit und Regenwaldabholzung in Übersee gegeben, jedoch gibt es auch Kritik an der generellen Verlagerung des Sojaanbaus, vor allem nach Osteuropa, beispielsweise aufgrund von sozialen Aspekten resp. Land Grabbing wie etwa in Rumänien (siehe auch Kap. 10 und 11).¹⁵

¹⁵ Siehe auch <https://www.eurovia.org/wp-content/uploads/2018/08/Report-The-trouble-with-soy-2018-compressed.pdf>

9. Wasserverbrauch durch Sojaanbau respektive importiertes Soja

Viele Regionen weltweit leiden unter Wassermangel und der Bedarf an Wasserressourcen steigt (Veldkamp et al. 2017). Brasilien verfügt über 12% der globalen Frischwasserreserven, ebenso die meisten der globalen Regenwälder und ca. 20% der weltweiten Biodiversität (Resende et al., 2020).

Die landwirtschaftliche Bewässerung zeichnet für 67% des Frischwasserkonsums verantwortlich, mit einer bewässerten Fläche von insgesamt 7 Mio. ha und einer erwartenden Steigerung (Resende et al., 2020). Gerade die Expansion von Soja im Cerrado hat zu großen Auswirkungen auf Regenwälder (Abholzung), Biodiversität und Ökosystemleistungen geführt. Die Region war 2017 für 11% der gesamten Sojaproduktion verantwortlich und es wird vorausgesagt, dass die landwirtschaftliche Expansion zu einer beträchtlichen Steigerung des Wasserbedarfs in der Matopibaregion führen wird – wo bereits Wassermangel ein Problem darstellt und durch den Klimawandel (trockener, wärmer) noch zusätzlich verschärft wird (Resende, 2020).

Die landwirtschaftliche Fläche hat sich im Cerrado zwischen 2000 und 2016 beinahe verdreifacht. Trotz der großen Brisanz als Biodiversitätshotspot, hat der Cerrado bereits 46% seines Bestandes verloren – und lediglich 7% stehen unter Schutz, ca. 40% der nativen übrigen Vegetation ist für die legale Abholzung verfügbar (Soares-Filho et al. 2014; Strassburg et al. 2017 zit. in Resende, 2020).

Hinzu kommen auch Schadstoffeinträge in Gewässer: Das sehr toxische Insektizid Endosulfan beispielsweise, dessen Einsatz in der EU verboten ist, kommt beim Anbau des GVO-Sojas sowohl in Paraguay als auch in Argentinien zum Einsatz, womit es auch das Grundwasser wesentlich belasten dürfte (Then et al., 2018).

10. Einfluss auf soziale Aspekte des Sojaanbaus in Brasilien und Argentinien

In den Produktionsländern im südlichen Lateinamerika hat die wirtschaftliche Globalisierung der Sojabohne gemäß Catacora-Vargas et al. (2012) zwei Implikationen: a) die lokalen Bedürfnisse wie der Bedarf an nicht für den Export bestimmten Produkten verlieren ihre Relevanz in den Produktionsdynamiken, inkludierend die Auswahl der angewandten Landwirtschaftstechniken und b) die geographische Trennung zwischen der ursprünglichen Bedarfsseite und der Produktionsseite erzeugt die Externalisierung von Kosten für Umwelt und Gesellschaft, in Bezug auf die massive Kultivierung. Ein Beispiel ist der Einsatz von gefährlichen Pestiziden (wie Paraquat, das mit neurologischen Erkrankungen wie Parkinson Erkrankung und höherer Kindersterblichkeit assoziiert ist) oder Risiko bergende Technologien (wie GVO-Soja) in den Exportländern, wohingegen diese oftmals in den Importregionen wie der EU verboten sind. Es bedarf daher einer holistischeren Analyse der komplexen ökologischen, sozialen, ökonomischen und sogar ethischen Implikationen, die mit der Produktion und dem Export von Sojabohnen assoziiert sind (Catacora-Vargas et al., 2012).

Im Rahmen des beim Sojaanbau üblichen hoch mechanisierten Verfahrens werden wenige Arbeitskräfte benötigt, womit es beispielsweise zu einer signifikanten Verschiebung der ländlichen Bevölkerung in die Städte kam. Zudem hat der Konzentrationsprozess der landwirtschaftlichen Fläche auch in Argentinien stark zugenommen (Then et al., 2018). So wurden in Argentinien im Jahr 2007 über 60% der Sojabohnen von nur 4% der Produzent*innen geliefert (Herrera et al., 2013). Kleinbäuerlichen Betriebe wurden dabei von Großerzeuger*innen aufgekauft, indigener Völker wurden vertrieben, die ihre Lebensgrundlage in den Wäldern verloren und es kam zu zahlreichen Konflikten um Anbauflächen mitunter dem Einsatz äußerst rabiater Methoden wie Bedrohung, Landenteignung und Ermordung (Then et al., 2018).

Ähnliche Problemfelder waren und sind in Brasilien gegeben. Brasilien ist nun im Zuge der globalen Corona-Pandemie mit einer katastrophal hohen Todesrate konfrontiert. Während dieser Krise kommt es zu einer zunehmenden Schwächung von Umweltschutzmaßnahmen und Abholzung sowie kriminelle Praktiken des Landraubes im Amazonas und im Cerrado (bewaldete Savanne) nehmen zu. Dazu zählen illegale Brände, Eindringen in die Gebiete lokaler Gemeinschaften sowie deren massive Einschüchterung durch Soja-Farmer (Deutsche Umwelthilfe, 2020).¹⁶

¹⁶ Dies vollzieht sich vor allem in Gebieten, in denen multinationale Rohstoffhändler wie Bunge und Cargill tätig sind, die auch den deutschen Markt beliefern (Deutsche Umwelthilfe, 2020). Es ist davon auszugehen, dass diese Konzerne (tlw. assoziiert mit Sojaindustrie resp. Land Grabbing in Osteuropa) auch Österreich beliefern.

In Paraguay – ebenso ein Sojalieferant Österreichs – beträgt die Sojaanbaufläche an der reinen Ackerfläche mehr als drei Viertel (Reichert, 2016 zit. in Then et al., 2018). Lediglich 2,5% der Landbesitzer*innen verfügen über 85% des Ackerlands, womit weltweit die größte Ungleichheit in der Landverteilung gegeben ist (Then et al., 2018). Landkonflikte führen auch in Paraguay zu zahlreichen, gewaltsamen Übergriffen und Menschenrechtsverletzungen gegen Kleinbäuerinnen und Kleinbauern, die sich gegen Vertreibungen wehren oder dagegen, dass sie in der Umgebung von Sojaplantagen Pestiziden ausgesetzt sind (Then et al., 2018).

Donausoja stellt eine ökologisch bessere Alternative zu Soja aus Übersee bzw. Brasilien, Argentinien und USA dar. Begründet ist das in höheren, verpflichtenden Standards (siehe auch Kap. 11).

In einzelnen osteuropäischen Anbauländern, die mit Donau Soja assoziiert sind, ist jedoch auf größere Schwächen in der Nachhaltigkeit des Anbaus zu achten, wie Land Grabbing resp. Landkonzentration, ein erhöhter Pestizideinsatz, Bodenbelastungen und Reduktion der Artenvielfalt.. Diese Schwächen sind deutlich abzubauen, um nicht durch Ersatzstrategien andere resp. neue ökologische und soziale Probleme zu erzeugen. Aus diesem Grund, jedoch auch aufgrund der fehlenden Flächen in Europa (großflächige Landnutzungsänderungen lediglich mit assoziierten, ökologischen und sozialen Opportunitätskosten möglich), ist eine Reduzierung von Soja als Futtermittel über die Minimierung des Fleischkonsums ein direkter Pfad, um den Druck auf die Flächen zu reduzieren, die Ernährungssicherung deutlich zu steigern, die Abhängigkeiten von Pestiziden zu verringern und letztendlich die Gesundheit der europäischen und damit auch österreichischen Einwohner*innen zu verbessern.

11. Donausoja

Im Jahr 2017 entstand eine u.a. auch von Österreich bzw. von 14 europäischen Ländern unter der Führung von Deutschland und Ungarn unterzeichnete Sojadedeclaration, um den Anbau von Soja in Europa zu verstärken (BMEL, 2014). Die Initiative „Donausoja“ stellt in diesem Kontext eine bessere Alternative zu Soja aus Übersee (Brasilien, Argentinien, USA) dar, aufgrund der höheren, verpflichtenden Standards wie etwa das Verbot von GVOs und Sikkation (wie beispielsweise mit Glyphosat) (Verein Donau Soja, 2018b). Seit dem Jahr 2000 ist die Ukraine wichtigstes Anbauland für Soja im „geografischen Europa“ und auch in „Donau Soja“ assoziiert (FiBL, 2016).

Die starke Nachfrage nach europäischem bzw. europa-nahem sowie gentechnikfreiem Soja und dessen Förderung haben jedoch auch zu deutlich negativen sozioökonomischen und ökologischen Auswirkungen geführt. Es gab Kritik, dass zu stark und lediglich auf Soja gesetzt wird. Hinzu kommt, dass Biodiversität zu wenig als wichtiger Nachhaltigkeitsaspekt berücksichtigt wird, die Förderung von kleinbäuerlichen Betrieben nicht erfolgt und viele Land Grabbing-Effekte sowie negative Auswirkungen auf die ländliche Entwicklung die Folge sind und zudem der Beitrag zu den Zielen der nachhaltigen Entwicklung (SDGs) strittig ist (European Coordination Via Campesina und Eco Ruralis, 2018).

Es besteht die Gefahr, dass Klein- und Mittelbetriebe, die teilweise ebenso Soja herstellen, vom Markt verdrängt werden. Hinzu kommt das verstärkte Interesse von internationalen Investoren und Agrarunternehmen an Land in Anbauzonen, die für Soja geeignet sind. Es kam dabei bereits verstärkt zu Land Grabbing-Tatbeständen und einer vermehrten Landkonzentration in Südosteuropa (Transnational Institute, 2015). Großkonzerne wie beispielsweise Cargill (auch in Lateinamerika aktiv) und Bunge investieren teilweise unter anderem Namen in Landkauf, Lager, Ölmühlen sowie Infrastruktur (Häusling, 2018). Hinzu kommt, dass u.a. in Rumänien Soja im großen Maßstab unter intensivem Einsatz von Glyphosat angebaut wird (Transnational Institute, 2015).

Es gab auch Kritik an der europäischen Sojadedeclaration durch European Coordination Via Campesina und Eco Ruralis (rumänische Organisation von Bäuerinnen und Bauern) (2018), dass bereits bestehende Prozesse der Landkonzentration und des Land Grabbings zusätzlich verstärkt werden, womit die Probleme für Bäuerinnen und Bauern in Rumänien noch zusätzlich verschärft werden. Demnach wird ein großes Expansionspotenzial für den Sojaanbau bestätigt, jedoch als kritisch erachtet, dass die Futtermittel für die westeuropäischen Märkte bestimmt seien. Zudem sei das **zugrunde liegende Soja-Modell ein hochmechanisiertes sowie monokulturelles Agrarmodell, das für den Export produziert und wenig Arbeitsplätze sowie Wertschöpfung in der Region schafft** (Coordination Via Campesina und Eco Ruralis, 2018).

In einer Stellungnahme des Europäische Wirtschafts- und Sozialausschusses wurde im Jahr 2015 ebenso auf die Problematik der Landkonzentration sowie von Land Grabbing und den assoziierten negativen Impacts auf die bäuerliche Landwirtschaft in Europa und dabei vor allem in Rumänien hingewiesen (EU, 2015).¹⁷ Der intensive, konventionelle Sojaanbau ist zudem oftmals mit Pestizideinträgen bzw. Bodenbelastung assoziiert.

Hinsichtlich des Sojaanbaus in der Ukraine zeigte eine Untersuchung von 60 in unterschiedlichen Regionen genommenen Proben, die auch zum Teil auch vom österreichischen Umweltbundesamt analysiert und ausgewertet wurden, dass fast die Hälfte (48%) nicht gentechnikfrei waren (Agent Green, 2018). Zuvor lagen lediglich Zahlen bzw. Schätzungen der USDA (2016a und 2016b) zu dem GVO-Anteil in der Ukraine vor, die sich auf 60-80% beliefen. Es ist in diesem Kontext anzumerken, dass ca. 50% der im europäischen Raum produzierten 6,5 Mio. t Soja aus der Ukraine stammt (VLOG, 2016).

Im Kontext der **Ernährungssicherheit** sowie Ernährungssouveränität ist eine teilweise Verlagerung des Sojaanbaus von Übersee nach Osteuropa u.a. zu hinterfragen. Die Produktion von Soja ist derzeit wesentlich stärker auf Futtermittelsicherheit anstelle der eigentlichen, direkten Ernährungssicherheit ausgerichtet (global ca. 90-95% der Sojaernte an Tiere verfüttert), d.h., gemäß Via Campesina und Eco Ruralis (2018), dass die Bedeutung der Lebensmittelpräferenz (in Form von tierischen Produkten) über der Ermöglichung eines Zugangs zu Nahrung für die Vulnerablen steht. Im Rahmen einer nachhaltigen Strategie gilt es jedoch, den Konsum resp. die Produktion von Fleisch zu reduzieren und damit den gesamten Kraftfuttermiteinsatz (Soja, Mais) zu reduzieren – womit es zu einer Steigerung des Selbstversorgungsgrades an Energie sowie Protein im Hinblick auf die Ernährungssicherung in Europa – und klarerweise auch Übersee kommen kann. Unberührte bzw. Brache-Flächen können in wichtigen Anbauregionen Europas wie Ukraine und Rumänien statt für intensiven Sojaanbau für Wiederaufforstung bzw. für die Nahrungsmittelproduktion zur Versorgung der lokalen Bevölkerung dienen, wodurch die lokale **Ernährungssouveränität** gesteigert wird. Das bestehende Konsumniveau in Europa und Österreich wäre ohne Zugriff auf Flächen und Ressourcen in anderen Regionen nicht möglich. Damit werden die damit assoziierten ökologischen und sozialen Folgen ausgelagert. Brand und Wissen (2017) sprechen von der sogenannten „imperialen Lebensweise“. Um eine **ökologische und sozial verträgliche Transformation** zu erwirken, darf **Soja aus Übersee nicht in andere Regionen auf dem europäischen Kontinent verlagert** resp. externalisiert werden, sondern die Produktion und der Konsum von tierischen Produkten, v.a. Fleisch sollte reduziert werden – was im Hauptfokus in Bezug auf die Phase-Out Phase von Soja stehen muss.

¹⁷ In Rumänien sind bis zu 10% der landwirtschaftlichen Fläche in den Händen von Investoren aus Drittländern und weitere 20-30% werden von Investoren innerhalb der EU kontrolliert (siehe <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/land-grabbing-europefamily-farming>).

12. Weitere importierte Futtermittel nach Österreich

Neben Soja, das den Löwenanteil an importierten Eiweißfuttermitteln darstellt, werden auch andere Posten nach Österreich importiert. Wie in Kapitel 4 bereits erwähnt, importiert Österreich **600.000 bis 765.000 t Eiweißfuttermittel (inkl. Soja) pro Jahr** (Österreichischer Nationalrat, 2017). In Tab. 7 ist die zeitliche Entwicklung dieser Importe dargestellt. Von den importierten Sojafuttermitteln werden ca. 66% in der Schweinemast, rund 20% in der Geflügelfütterung und der Rest in der Rinderfütterung eingesetzt. Trotz dieser Importe liegt nach Schätzungen der Landwirtschaftskammer Österreich die Eigenversorgung in der österreichischen Landwirtschaft bei Eiweißfuttermitteln auf Rohproteinbasis bei über 80%, was angesichts der hohen Sojaimportmengen hinterfragt werden muss (Österreichischer Nationalrat, 2017).

Tab. 7: Importierte Eiweißfuttermittel von Österreich nach Posten (Österreichischer Nationalrat, 2017)

Import Eiweißfuttermittel	Importe in t				
	WJ 2010/11	WJ 2011/12	WJ 2012/13	WJ 2013/14*	WJ 2014/15*
Sojabohnen	91.611	47.087	31.382	42.839	60.875
Mehl und Pellets von Luzerne	6.228	6.232	9.770	14.385	13.372
Mehl und Pellets von Fischen oder von Krebstieren	6.107	7.470	5.900	7.025	5.592
Treber, Schlempe und Abfälle aus Brauereien oder Brennereien	17.691	28.467	33.719	32.327	39.751
Ölkuchen aus der Gewinnung von Sojaöl (Sojaschrot)	463.669	427.244	420.716	457.482	506.534
Ölkuchen aus der Gewinnung aus Baumwollsaamen	921	1.181	1.120	1.100	961
Ölkuchen aus der Gewinnung aus Leinsamen	1.459	1.842	1.401	1.571	1.091
Ölkuchen aus Sonnenblumenkernen	17.222	16.127	20.739	31.410	41.385
Ölkuchen aus Raps- oder Rübensamen	53.076	59.284	78.348	80.833	92.435
Ölkuchen aus der Gewinnung aus Palmnüssen oder Palmkernen	2.511	1.733	358	245	221
Ölkuchen aus der Gewinnung aus Maiskeimen	2	2.578	4.830	5.977	1.295
andere Ölkuchen	2.323	3.059	1.520	1.296	1.684
Summe Import Eiweiß-FM	662.820	602.304	609.803	676.488	765.194

Die Auswertung wurde aus der Außenhandelsdatenbank der Statistik Austria erstellt (Ausnahme: Sojabohnen aus Versorgungsbilanz, da hier eine eigene Position Futtermittel existiert).

Ausgehend von den 765.000 t importierten Eiweißfuttermittel im Wirtschaftsjahr 2015/2016 ging das meiste auf Soja mit ca. 566.000 t zurück, gefolgt von 92.000 t Raps und Rüben, 41.000 t Sonnenblumenkernen sowie 40.000 t Treber, Schlempe und Abfälle aus Brauereien oder Brennereien (Österreichischer Nationalrat, 2017). Davon geht ein großer Teil in die Tierhaltung, aber auch, wie im Falle von Raps in die Agrotreibstoffproduktion.

13. Exkurs zu Alternativen als direkter Pfad zur Senkung von Abhängigkeiten bezüglich Sojafuttermittel

13.1 Verstärkter direkter Konsum von pflanzlichen Lebensmitteln und vegetarische Ernährungsweisen als Ansatzpunkt

Ein großer Teil der Wertschöpfung in der österreichischen Eiweißversorgung außerhalb Europas. Es wird dabei bereits zunehmend ein geringer Teil aus Europa bezogen. Es gibt diesbezüglich auch Initiativen in Österreich (Verein Donausoja, 2018; Landwirtschaftskammer Burgenland, 2018). Die benötigten Mengen an europäischem Soja werden für Österreich, geschweige denn für die EU jedoch bei weitem nicht ausreichen, das heißt es bedarf primär einer massiven Reduktion der Produktion resp. des Konsums von Fleisch und Fleischprodukten in Österreich und der EU.¹⁸

Wie bereits thematisiert, sind mit dem Import von Sojafuttermitteln Probleme für Umwelt und Klima bzw. THG-Emissionen, Verlust an Biodiversität und soziale Missstände assoziiert. Die immense Nachfrage nach Sojafuttermitteln ergibt sich aus dem großen Bedarf an tierischen Produkten. **Bereits bei einer Fleischreduktion um 20% könnte die benötigten Sojafuttermittel direkt in Österreich angebaut werden und so die Abhängigkeit reduziert werden – ohne zusätzliche Flächen lukrieren zu müssen** (Schlatzer und Lindenthal, 2019).¹⁹ Wenn der Konsum von Fleisch um 2/3 gemäß des Vorschlages der ÖGE (Österreichische Gesellschaft für Ernährung) reduziert wird, ergeben sich noch größere Einsparpotentiale: der Druck auf die Flächeninanspruchnahme kann stark vermindert werden, THG-Emission eingespart werden und die Gesundheit des Menschen deutlich verbessert werden. In Österreich dienen etwa die Hälfte der Ackerflächen der Herstellung von Futtermitteln (Schlatzer und Lindenthal, 2018a). Das birgt ein großes Einsparpotential in sich. So benötigen pflanzliche Produkte in Österreich um 6,5fach weniger Fläche als tierische Produkte (Zessner et al., 2011).

Die größte Reduktion hinsichtlich verschiedener Indikatoren wie Landinanspruchnahme und Klima ergibt sich durch einen veganen, gefolgt von einem ovo-lacto-vegetarischen Ernährungsstil (Schlatzer und Lindenthal, 2020 *unpub*, Meier und Christen, 2012).

¹⁸ Österreich liegt beim Fleischkonsum auf Platz drei der EU und auf Platz 15 weltweit. Laut der österreichischen Umweltschutzorganisation Global 2000 verzehrt jede/*/r Österreicher*In im Leben durchschnittlich 5,9 t Fleisch bzw. 1.287 Tiere (siehe auch <https://www.global2000.at/fleischkonsum-%C3%B6sterreich>).

¹⁹ Durch diese Reduktion des Fleischkonsums würde eine Ackerfläche von ca. 197.000 ha in Österreich aufgrund der besseren Effizienz von pflanzlichen Lebensmitteln verfügbar gemacht werden, wodurch der österreichische Bedarf an großteils aus Übersee importierten Sojafuttermitteln vollständig gedeckt und dadurch ersetzt werden kann.

Durch den direkten Konsum, anstelle der Verfütterung von wertvollem Eiweiß wie aus Soja können zudem erhebliche Mengen an Kilokalorien eingespart werden resp. mehr an Lebensmitteln produziert werden (Verein Soja in Österreich, 2018). So können ausgehend von einem Einsatz von 9 kg Eiweißfuttermittel (Soja und Getreide) 5 Portionen Rindfleisch, 12 Portionen Schweinefleisch und 68 Portionen Tofu – jeweils zu 200 g pro Portion – hergestellt werden, was das fast 20fache resp. 6fache an Portionen im Fall von Tofu gegenüber Rindfleisch und Schweinefleisch darstellt (siehe Abb. 13).²⁰

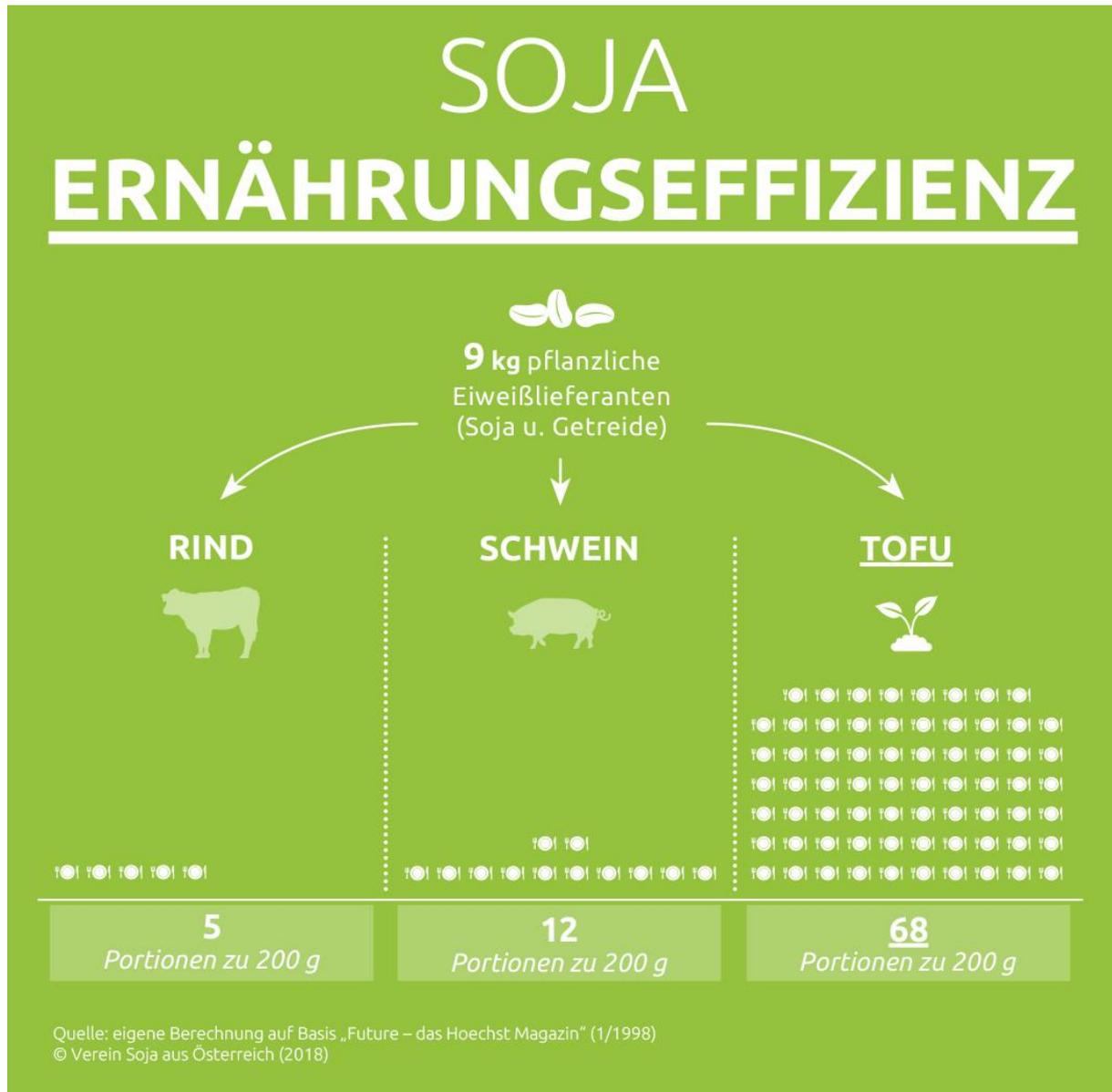


Abb. 13: Ernährungseffizienz hinsichtlich der unterschiedlichen Formen des Einsatzes von Soja anhand der Beispiele Tofu, Schwein und Rindfleisch (Bildquelle: Verein Soja in Österreich, 2018)

²⁰ Ein ähnliches Bild zeigt sich bei dem Energieeinsatz für die Herstellung von Eiweiß. Für 1kg Protein aus Rind sind 1300 MJ, für 1kg Protein aus Schwein sind 590 MJ – und für 1 kg Protein aus Soja beträgt der Aufwand hingegen lediglich 30 MJ (Klade und Kellner, 2007).

Auf globaler Ebene können die, auch **für den Menschen geeigneten Futter- beziehungsweise Nahrungsmittel 3 bis 4 Mrd. mehr Menschen ernähren**, womit die verfügbare Nahrungsenergie um bis zu 70% gesteigert werden kann (UNEP, 2009; Cassidy et al., 2013). Das geht auf den sog. Umwandlungs- oder Veredelungsverlust zurück: Für 1 Kilokalorie aus Fleisch werden durchschnittlich 4-7 Kilokalorien aus pflanzlichen Ressourcen benötigt, d.h. der Großteil resp. 3-6 kcal der eingesetzten Kilokalorien gehen verloren (siehe auch Schlatzer und Lindenthal, 2018a).

Der Umwandlungsverlust von pflanzliche auf tierische Kilokalorien geht dabei auf mehrere Faktoren zurück: Das Tier benötigt für die Aufrechterhaltung basaler Körper- und Organfunktionen bzw. für den Stoffwechsel Energie. Dabei wird ein gewisser Teil von dem Tier ausgeschieden – hinzu kommt ein geringerer Ausschlagungsgrad. Das bedeutet, dass sich in Abhängigkeiten von diesen Faktoren auch das Umwandlungsverhältnis verändert. Demnach kann der Verlust an Energie auch höher gelagert sein (siehe weiters Schlatzer, 2011).

Das wird hinsichtlich künftigem Bevölkerungswachstum, Flächenversiegelung und Klimawandel einen prioritären Punkt darstellen. **Innerhalb der EU werden mit 61% fast zwei Drittel des produzierten Getreides als Futtermittel** verwendet. Das ist **mehr als das 3fache der Menge, die direkt in die Humanernährung mit 18%** fließt (Europäische Kommission, 2018).

Der 2018 erschienene österreichische Sonderbericht zu Gesundheit, Demographie und Klimawandel des APCC zeigte, dass die **Umstellung auf eine gesündere Ernährung bis hin zu einer vegetarischen und veganen Ernährungsweise wichtige Co-Benefits** für die Gesundheit mit sich bringen kann. Diese Co-Benefits umfassen eine Reihe von sog. Zivilisationskrankheiten wie Übergewicht, Diabetes mellitus Typ 2, Bluthochdruck sowie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, deren Risiko durch eine wesentlich nachhaltigere und klimafreundlichere Ernährung gesenkt werden kann (Springmann et al., 2018; Schlatzer, 2011; Scarborough et al., 2014, Friel et al, 2009; Melina et al., 2016).

Um nun die Importabhängigkeit von Soja zu reduzieren, jedoch vielmehr Vorteile für Gesundheit, Umwelt und Klima zu erreichen und die Abholzung von wichtigen (Regen)Wäldern zu vermeiden, ist es somit indiziert, auf eine verstärkt pflanzliche oder vegetarische Ernährungsweise zu setzen (Scarborough et al., 2014; Erb et al., 2016; Schlatzer, 2011). Eine weitere Option ist, den direkten Konsum von Hülsenfrüchten, gerade von regionalem Soja zu verstärken, da Soja eine sehr eiweißreiche und gesunde Alternative darstellt. Noch vor 160 Jahren lag der Verzehr von Fleisch und Hülsenfrüchten gleichauf, jedoch essen wir heute ein Vielfaches an Fleisch (4 kg Hülsenfrüchte inkl. Soja gegenüber 63 kg Fleisch pro Person und Jahr).

13.2 Verstärkter Einsatz von Fleisch und tierischen Produkten aus biologischer Landwirtschaft

Die Ergebnisse von Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen zu den Auswirkungen der **biologischen Landwirtschaft** unterstreichen die großen Vorteile der biologischen Landwirtschaft:

- a) auf die **Biodiversität** in Kulturlandschaften (Bengtsson et al., 2005; Tuck et al., 2014, Wirz et al., 2018, Sanders und Heß, 2019)
- b) auf **Bodenfruchtbarkeit, Gewässer, Klimaschutz und Ressourcenschutz** (Wirz et al., 2018, Sanders und Heß, 2019, Lindenthal und Schlatzer, 2020)
- c) auf **viele sozio-ökonomische Nachhaltigkeitskriterien** (Wirz et al., 2018, Sanders und Heß, 2019, Schlatzer und Lindenthal, 2018 und 2019, Lindenthal und Schlatzer, 2020)

Diese Vorteile untermauern den **stark zu bevorzugenden Einsatz von Bioprodukten**. Dies nicht zuletzt, weil verbreitete Biopremium-Linien in Österreich (u.a. die Marke Zurück zum Ursprung) den **Einsatz von Soja aus Übersee generell verbieten** (Lindenthal et al., 2018) und **im Biolandbau in Österreich generell kaum Soja aus Übersee eingesetzt wird**.

13.3 Alternativfuttermittel zur Verringerung der Abhängigkeit von Sojafuttermittelimporten

Nebenprodukte aus der Herstellung von Raps- und Sonnenblumenöl (u.a. Rapsextraktionsschrot, Raps- und Sonnenblumenkuchen,), die aus der österreichischen Landwirtschaft stammen, könnten theoretisch in der Milchproduktion eingesetzt werden und somit die aus Übersee importierte Menge an Sojafuttermitteln um ca. 50.000 t potenziell senken (in Österreich werden ca. 10% der importierten Sojafuttermittel in der Milchproduktion eingesetzt). Das entspricht einer Anbaufläche von rund 16.700 ha in Übersee. Diese Nebenprodukte aus der Raps- und Sonnenblumenölherstellung könnten auch für die Mast von Rinder, Schweinen und Hühnern eingesetzt werden (was aber gegenwärtig wirtschaftlich nicht rentabel und in der Rationsgestaltung nur in Einzelbereichen umsetzbar ist). Insgesamt würden 81.740 t Rapskuchen oder 72.400 t Rapsextraktionsschrot an Nebenprodukten anfallen. Zudem kommen noch weitere Mengen Sonnenblumenextraktionsschrot hinzu. (Schlatzer und Lindenthal, 2019).

14. Fazit

Um die **Versorgung mit Pflanzenölen und Eiweiß (Soja) langfristig und nachhaltig zu gewährleisten**, eine **verantwortungsvolle Sojaproduktion** zu forcieren und gleichzeitig die **Krisenrobustheit** respektive **Resilienz des Ernährungssystems** zu steigern, sind folgende **wichtige Ansatzpunkte**, adaptiert nach Schlatzer und Lindenthal (2018b und 2019) sowie Lindenthal und Schlatzer (2020) zu erkennen:

- **Deutliche Reduzierung des Fleischkonsums**
- **Markante Reduktion des vermeidbaren Lebensmittelabfalls** (und damit u.a. geringere Produktionserfordernisse von Fleisch sowie Soja-haltigen Produkten, insbes. Futtermittel)
- **Umstellung auf eine gesündere, pflanzenbetonte bis hin zu einer vegetarischen bzw. veganen Ernährung**, wodurch **wichtige Co-Benefits** für Klima, Ressourcen und Ernährungssicherung entstehen
- **Erhöhung des Einsatzes von Biofleisch** (aufgrund des weitgehenden Verzichts des Biolandbaus in Österreich auf Soja aus Übersee sowie des Einsatzes von gentechnik- sowie pestizidfreiem Soja, siehe auch weiters oben zu Nachhaltigkeitsvorteilen des Biolandbaus)
- **Geringfügige Stärkung des Anbaus** sowie der Verarbeitung von **Sojabohnen in Österreich resp. Europa** (damit Vermeidung von Tropenwaldverlust in Brasilien) unter Einbeziehung von strengen, vor allem sozialen Nachhaltigkeitskriterien
- **Ersatz von Sojaschrot durch andere heimische Eiweißträger** wie Rapsextraktionsschrot, Raps- und Sonnenblumenkuchen, Sonnenblumenextraktionsschrot in der Milchviehhaltung und soweit möglich, auch in der Rinder-, Schweine und Hühnermast
- **Geringfügige Ausweitung der Donausojainitiative** in **enger** Verbindung mit der vielfach dringend erforderlichen **Anhebung der ökologischen und sozialen Standards in der (ost-) europäischen Sojaproduktion**
- Reduzierung des Proteineinsatzes durch **weniger intensive Tierfütterung** und damit in Verbindung eine dringlich erforderliche Reduktion der Leistungsniveaus in der österreichischen Schweine-, Hühner- und Rindermast
- Weitere deutliche Reduzierung **des Anteils an Fleisch, v.a. konventionellem Fleisch in der Gemeinschaftsverpflegung** (da ein Großteil dieser Fleischprodukte aus Tierhaltungssystemen stammt, in denen ein sehr hohen Anteil an Sojafutter aus Übersee verfüttert wird)
- **Erhöhung des direkten Verzehrs von Soja** (hochwertiges Eiweiß, wenig Fett, kein Cholesterin, senkt LDL-Cholesterin) und anderen Leguminosen resp. pflanzlichen Eiweißquellen

Eine **Verlagerung** der gesamten externen Produktion von europäischen Importsojafuttermitteln nach Osteuropa ist wegen des großen Mengenbedarfs der EU (bei gegenwärtigem Fleischkonsum, und Tierbestand) prinzipiell **nicht möglich** oder wäre mit massiven **Opportunitätskosten** verbunden.

Ein geringer Teil der Importe könnte in Osteuropa produziert werden (Erweiterung der **Donausoja-initiative unter strengeren Bedingungen**), was neben der Reduktion der Sojaimporte aus Brasilien und Argentinien auch Vorteile für Klima und Gentechnikfreiheit mit sich bringt – jedoch fallen hier zum ersten deutliche finanzielle Mehrkosten an. Zum zweiten entstehen durch die Verlagerung auf europäische Sojaproduktion noch keine Konsumänderungen (Reduktion des Fleischkonsums und des Lebensmittelabfalls), die es aber auch zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele bzw. mehrere SDGs, für die Biodiversität und vor allem die Gesundheit in Europa dringend braucht. Zum dritten, die Gefahr von Land Grabbing durch größere Investoren wurde bereits dokumentiert, wie im Fall von Rumänien. Zum vierten sind die sozialen Standards der Sojaproduktion in einzelnen Donauländern aus Sicht einer nachhaltigen Landwirtschaft deutlich zu niedrig. Hinzu kommt, dass für den Großteil der Produktion der Sojabohnen im Rahmen von Donausoja keine biologische Anbaumethode gegeben ist, d.h. es werden (meist auf hohem Intensitätsniveau) mineralische Dünger und chemisch-synthetische Pestizide eingesetzt, was gravierende negative Auswirkungen auf Boden, Biodiversität, Gewässer und Klima hat bzw. haben wird.

Es ist abschließend zu konstatieren, dass der gesamte Sojabedarf (inkl. Importierte Sojafuttermittel) in Österreich auf direktem Weg durch eine Reduzierung des österreichischen Fleischkonsums um ein Fünftel durch den Anbau von heimischem Soja abgedeckt werden könnte. Eine klimaschonendere Ernährung gemäß der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ca. 20 kg Fleisch statt 64 kg pro Person und Jahr) würde zudem wichtige Co-Benefits mit sich bringen: es würde noch mehr Flächen freimachen, eine vollständige biologische Landwirtschaft ermöglichen, sowie die Leistbarkeit von biologischen Produkten enorm erhöhen – und letztendlich die Gesundheit der Menschen deutlich verbessern, indem das Risiko für Diabetes Mellitus 2, Bluthochdruck und Herz-Kreislauf-Erkrankungen vermindert wird.

15. Literatur

- Adam et al. (2012): Regional carbon footprint analysis of dairy feeds for milk production in the USA. https://www.researchgate.net/publication/257680036_Regional_carbon_footprint_analysis_of_dairy_feeds_for_milk_production_in_the_USA
- Agent Green (2018): REPORT: Genetically engineered Soya in Ukraine, out of control. https://www.agentgreen.ro/wp-content/uploads/2018/11/2018_GM_soy_Ukraine_out_of_control.pdf
- AGES (2015): Strategieprozess Zukunft Pflanzenbau – Pflanzenbauliche Grundlagen. http://www.zukunft-pflanzenbau.at/fileadmin/AGES2015/Subsites/Zukunft_Pflanzenbau/Broschuere_Strategieprozess-Zukunft-Pflanzenbau_3f_BARRIEREFREI_Din-A4.pdf
- AMA (AgrarMarkt Austria) (2018): Die Kennzahlen des Ölsaatenmarktes 2015. https://www.ama.at/getattachment/7a833552-4a2d-4ac2-949c-562e9851e0ec/Kennzahlen_Olsaaten2015.pdf
- AMA (AgrarMarkt Austria) (2020): Entwicklung des Pro-Kopf-Verbrauches von Fleisch. https://amainfo.at/fileadmin/user_upload/Fotos_Dateien/amainfo/Presse/Marktinformationen/Allgemein/Pro_Kopf_Verbrauch_Fleisch.pdf
- APCC (Austrian Panel on Climate Change) (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). <https://www.ccca.ac.at/de/wissenstransfer/apcc/assessment-reports/austrian-assessment-report-2014-aar14/>
- APCC (Austrian Panel on Climate Change) (2018): Pre-Print Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel – Synthese (ASR18). http://sr18.ccca.ac.at/wp-content/uploads/2018/09/Synthese_12092018-web.pdf
- Arima et al. (2011): Statistical confirmation of indirect land use change in the Brazilian Amazon. <https://www.mendeley.com/catalogue/statistical-confirmation-indirect-land-change-brazilian-amazon/>
- Arrieta et al. (2018): Greenhouse gas emissions and energy efficiencies for soybeans and maize cultivated in different agronomic zones: A case study of Argentina. <https://www.semanticscholar.org/paper/Greenhouse-gas-emissions-and-energy-efficiencies-in-Arrieta-Cuchiatti/a1f89ca27f730486fdf5c6a0d0f7fcc13edadc9>
- Barnosky et al. (2011): Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? https://www.researchgate.net/profile/Jenny_Mcguire2/publication/50267709_Has_the_Earth%27s_Sixth_Mass_Extinction_Already_Arrived_Nature/links/00b7d5183edf5b6c76000000/Has-the-Earths-Sixth-Mass-Extinction-Already-Arrived-Nature.pdf
- Benbrook, C.M. (2016): Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally. DOI 10.1186/s12302-016-0070-0
- Bengtsson, J. et al. (2005): The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42, 261–269.
- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2014): Grüner Bericht 2013 – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. <http://www.gruenerbericht.at/cm4/jdownload/send/2-gr-bericht-terreich/1392-gb2014>
- BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus) (2018): Grüner Bericht 2018. <https://gruenerbericht.at/cm4/jdownload/send/2-gr-bericht-terreich/1899-gb2018>
- Brand, U. und Wissen, M. (2017): Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur im globalen Kapitalismus. https://www.researchgate.net/publication/321393445_Ulrich_BrandMarkus_Wissen_2017_Imperiale_Lebensweise_Zur_Ausbeutung_von_Mensch_und_Natur_im_globalen_Kapitalismus

- Cardinale, B. J. et al. (2012): Biodiversity loss and its impact on humanity. <https://www.nature.com/articles/nature11148>
- Cassidy et al. (2013): Redefining agricultural yields: from tonnes to people nourished per hectare. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/3/034015/pdf>
- Castanheira und Freire (2013): Greenhouse gas assessment of soybean production: implications of land use change and different cultivation systems. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652613003442>
- Casteineira und Freire (2013): Greenhouse gas assessment of soybean production: implications of land use change and different cultivation systems. <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/27395/1/Greenhouse%20gas%20assessment%20of%20soybean%20production.pdf>
- Catacora-Vargas et al. (2012): Soybean Production in the Southern Cone of the Americas: Update on Land and Pesticide Use. <http://genok.no/wp-content/uploads/2013/03/Soybean-Production-in-the-Southern-Cone-of-the-Americas-Update-on-Land-and-Pesticide-Use.pdf>
- Cervený, M., Sammer, K., Warmuth, H., Wallner, A., Schweighofer, M., Formayer, H., Schlatzer, M., Peter, M. (2014): SOS – Scenarios of Spill Over Effects from Global (Climate) Change Phenomena to Austria. <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2010/01032014SOSHannes-WarmuthEBACRP-3.pdf>
- Daalgard et al. (2008): LCA of soybean meal. <https://link.springer.com/article/10.1065/lca2007.06.342>
- De Schutter, L. und Bruckner, M. (2016): Hunger auf Land – Flächenverbrauch der österreichischen Ernährung im In- und Ausland. https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3120
- Deutsche Umwelthilfe (2020): Waldvernichtung in Brasilien Deutschlands steigende Sojaimporte befeuern das Problem. https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Naturschutz/Soja/Recherchebericht_Sojaimporte_final.pdf
- EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health (2019): Our Food in the Anthropocene. https://eatforum.org/content/uploads/2019/07/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf
- Erb et al. (2016): Exploring the biophysical option space for feeding the world without deforestation. <https://www.nature.com/articles/ncomms11382>
- Erb et al. (2016): Exploring the biophysical option space for feeding the world without deforestation. <https://www.nature.com/articles/ncomms11382>
- Escobar, E. Jorge Tizado, Erasmus K. H. J. zu Ermgassen, Pernilla Löfgren, Jan Börner und Javier Godar: Spatially-explicit footprints of agricultural commodities: mapping carbon emissions embodied in Brazil's soy exports; Global Environmental Change; DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2020.102067 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378019308623?via%3Dihub>
- Europäische Kommission (2016): COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT – Genetically modified commodities in the EU. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/10102/2016/EN/10102-2016-61-EN-F1-1.PDF>
- Europäische Kommission (2018): Balance Sheets. https://circabc.europa.eu/sd/a/5384181f-4d50-4b23-b29d-5a18dfa7b50e/Cereals_bs_EUROPA.xlsx
- European Coordination Via Campesina (2017): Open Letter: the European Soy Declaration must be rejected. <https://www.eurovia.org/open-letter-the-european-soy-declaration-must-be-rejected/>

European Coordination Via Campesina (2018): The trouble with soy: the threats to small-scale producers across Europe. <https://www.eurovia.org/wp-content/uploads/2018/08/Report-The-trouble-with-soy-2018-compressed.pdf>

European Coordination Via Campesina und Eco Ruralis (2017): Open Letter: the European Soy Declaration must be rejected. <https://www.eurovia.org/open-letter-the-european-soy-declaration-must-be-rejected/>

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2006): Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rom 2006a; 390 S.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2019): Meat & Meat Products.

<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/meat/home.html>

Fazeni, K. und Steinmüller, H. (2011): Impact of changes in diet on the availability of land, energy demand and greenhouse gas emissions of agriculture. Energy, Sustainability and Society 2011, 1:6.

FDA (2020): GMO Crops, Animal Food, and Beyond. <https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/gmo-crops-animal-food-and-beyond>

FiBL (2016): Biosoja aus Europa mit fachlicher Unterstützung von Empfehlungen für den Anbau und den Handel von biologischer Soja in Europa. <https://shop.fibl.org/chde/mwdownloads/download/link/id/734/>

FiBL (Forschungsinstitut für biologischen Landbau) (2018): Datenbank Erträge und Treibhausgasbilanzen von verschiedenen Anbaukulturen.

Fragione, J. et al. (2009): Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt.

<https://pdfs.semanticscholar.org/dc89/11f9e54f9b8b35a8303bd7960041eef6c742.pdf>

Friel S. et al. (2009): Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61753-0/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61753-0/fulltext)

Giljum S. (2018): Die Notwendigkeit einer konsumbezogenen Betrachtung der Treibhausgasemissionen Österreichs.

https://ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/FactSheets/21_konsumbasierte_Treibhausgasemissionen.pdf

Global Forest Watch (2020): Forest Monitoring Designed for Action. <https://www.globalforestwatch.org/>

Gollnow, F., et al. (2018) Property-level direct and indirect deforestation for soybean production in the Amazon region of Mato Grosso, Brazil. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.07.010>

Häusling, M. (2018): Wege aus der Eiweißlücke. https://www.kritischer-agrarbericht.de/fileadmin/Daten-KAB/KAB-2018/KAB_2018_45_51_Haeusling.pdf

Herrera et al. (2013): Biofuels in Argentina Impacts of soybean production on wetlands and water,

<https://www.wetlands.org/casestudy/soy-and-wetlands/>

Hiegelsberger M. und Krumphuber C. (2017): Eiweißfuttermittel aus Oberösterreich – Maßnahmen gegen die Eiweißlücke. http://www.max-hiegelsberger.at/wp-content/uploads/2017/01/2017_01_09_Eiwei%C3%9F-Futtermittel_O%C3%96.pdf

Hörtenhuber, S. (2018): Persönliche Mitteilungen im Rahmen der Zusammenarbeit am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

Hörtenhuber, S., Lindenthal T., Zollitsch W. (2011): Reduction of greenhouse gas emissions from feed supply chains by utilizing regionally produced protein sources: the case of Austrian dairy production. Journal of the Science of Food and Agriculture, 91 (6), 1118-1127.

<https://www.wri.org/blog/2020/06/global-tree-cover-loss-data-2019>

IPCC (2007): Climate Change 2007. IPCC Fourth Assessment Report. The Physical Science Basis.

www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm

- Luftensteiner et al. (2013): Nachhaltige Produktion mit besonderem Bezug zu „EIWEISS“-Pflanzen (Körnerleguminosen).
- Maciel et al. (2016): Greenhouse gases assessment of soybean cultivation steps in southern Brazil. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616303766>
- Meier, T. und Christen, O. (2012): Environmental impacts of dietary recommendations and dietary styles: Germany as an example. *Journal of Environmental Science & Technology* 2013(47)877-888.
- Melina et al. (2016): Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. http://vegstudies.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/inst_ethik_wiss_dialog/JAND_2015.05_Position_of_the_academy_of_nutrition_and_dietetics_vegetarian_diets
- Millet, O. (2020): Remote Environmental Responsibility – The biodiversity footprint caused by the production of Brazilian soybean for Austria. Masterarbeit, BOKU Wien. <https://www.uninetz.at/abschlussarbeitenboerse/remote-environmental-responsibility/>
- Netherlands Environmental Assessment Agency (2011): The Protein Puzzle. http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/Protein_Puzzle_web_1.pdf
- Newbold, T. et al. (2016): Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. <http://science.sciencemag.org/content/353/6296/288>
- Nijdam D. et al. (2012): The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. *Food Policy* 37(2012) 760-770.
- Ökosoziales Forum (2017): Factsheet Soja. https://ökosozial.at/wp-content/uploads/2017/06/20170621_Factsheet_final.pdf
- Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) (2020): 10 Ernährungsregeln der ÖGE. <https://www.oege.at/index.php/bildung-information/empfehlungen>
- Österreichischer Nationalrat (2017): 0382/AB1 vom 17.01.2017 zu 11036/J (XXV.GP). Schriftl. parl. Anfr. d. Abg. z. NR Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Pirkhuber, Kolleginnen und Kollegen vom 28.11.2016, Nr. 11036/J, betreffend Eiweißfuttermittel in der österreichischen Landwirtschaft und in der EU. https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXV/AB/AB_10382/imfname_608031.pdf
- Raucci et al. (2015): Greenhouse gas assessment of Brazilian soybean production: a case study of Mato Grosso State. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652614002261>
- Reijnders, L. und Huijbregts M. A. J. (2008): Palm oil and the emission of carbon-based greenhouse gases. https://www.researchgate.net/publication/222653289_Palm_oil_and_the_emission_of_carbon-based_greenhouse_gases
- Resende et al. (2020): A conceptual model to assess the impact of anthropogenic drivers on water-related ecosystem services in the Brazilian Cerrado. <https://www.scielo.br/pdf/bn/v20s1/1676-0611-bn-20-s1-e20190899.pdf>
- Resl, T. (2019): Versorgungsbilanz für Eiweißfuttermittel in der österreichischen Landwirtschaft 2015/2016. https://www.zukunft-pflanzenbau.at/fileadmin/Redakteure_ZP/Zukunft_Pflanzenbau/Eiwei%C3%9Fstrategie/01_Resl_RT_Eiwei%C3%9Fstrategie_Versorgungsbilanz_f%C3%BCr_Eiwei%C3%9Ffuttermittel_Zukunft_Pflanzenbau.pdf
- Sanders, J. und J. Heß (Hrsg.) 2019: Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft (Review). Thünen Report Nr. 65; Thünen Institut, Braunschweig. https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_65.pdf
- Scarborough et al. (2014): Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10584-014-1169-1.pdf>

Schatzter et al. (2017): Nachhaltige Lebensmittelversorgung für die Gemeinschaftsverpflegung der Stadt Wien. Studie im Auftrag der Stadt Wien.

<https://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/studien/pdf/gemeinschaftsverpflegungnachhaltig>

Schatzter M. (2013): Ernährungsgewohnheiten und ihre Auswirkungen auf die Ernährungssicherung künftiger Generationen. <http://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/34356>

Schatzter M. und Lindenthal, T. (2020) (*unpub*): Einfluss von unterschiedlichen Ernährungsweisen auf Klimawandel und Flächeninanspruchnahme in Österreich und Übersee (DIETCCLU). Endbericht von StartClim2019.B in StartClim2019: Weitere Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBf, Land Oberösterreich

Schatzter, M. (2011): Tierproduktion und Klimawandel – Ein wissenschaftlicher Diskurs zum Einfluss der Ernährung auf Umwelt und Klima. 2., üa. Auflage, LIT Verlag, Wien/Münster/Berlin (220 S.)

Schatzter, M. und Lindenthal, T. (2018a): 100% Biolandbau in Österreich – Machbarkeit und Auswirkungen. Auswirkungen einer kompletten Umstellung auf biologische Landwirtschaft in Österreich auf die Ernährungssituation sowie auf ökologische und volkswirtschaftliche Aspekte.

https://www.muttererde.at/motherearth/uploads/2018/05/FiBL_gWN_-Bericht_-100P-Bio_Finalversion_21Mai18.pdf

Schatzter, M. und Lindenthal, T. (2018b): Analyse der landwirtschaftlichen Tierhaltung in Österreich – Umwelt- und Tierschutzaspekte. Studie im Auftrag der Stadt Wien.

<https://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/studien/pdf/tierhaltung-analyse.pdf>

Schatzter, M. und Lindenthal, T. (2019): Österreichische und europäische Alternativen zu Palmöl und Soja aus Tropenregionen. https://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/news/2019/studie_palmoel_soja_1907.pdf

Schatzter M. und Lindenthal (2019a): GESUND, BIO UND GÜNSTIG – GEHT DAS? Auswirkungen eines geänderten Einkaufsverhaltens auf Kosten und Klimawandel. https://www.wwf.at/de/view/files/download/showDownload/?tool=12&feld=download&sprach_connect=3352

Smith et al. (2015): Global change pressures on soils from land use and management.

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/gcb.13068?casa_token=JLLA40-6lxoAAAA:UliZFH0fxSXGKu6HuB6Q_YnriN84Q5UAKhc5fRsmDIdQdGm1vfXZqvwiMHTyzoSa6Wu_dVG_HJDRkr0DA

Springmann et al. (2018): Options for keeping the food system within environmental limits.

<https://www.nature.com/articles/s41586-018-0594-0>

Statista (2020a): Marktanteile der führenden Exportländer von Sojabohnen weltweit in den Jahren 2015/16 bis 2020/21. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/257813/umfrage/marktanteile-der-drei-groessten-exporteure-von-sojabohnen/>

Statista (2020b): Erntemenge von Soja in Österreich in den Jahren 1990 bis 2020.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/426325/umfrage/pro-kopf-konsum-von-huelsenfruechten-in-oesterreich/>

Steffen, W. et al. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.

<http://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855.full>

Then et al. (2018): Gentechnik-Soja in Südamerika: Flächenverbrauch, Pestizideinsatz und die Folgen für die globalen Ziele für nachhaltige Entwicklung.

https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/Studie%20Gentechnik-Soja%20in%20S%c3%bcdamerika_0.pdf

Tomei und Upham (2009): Argentinean soy based biodiesel: an introduction to production and impacts.

<https://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/publications/twp133.pdf>

Transgen (2018): Gentechnisch veränderte Sojabohnen: Anbauflächen weltweit. <https://www.transgen.de/anbau/460.gentechnisch-veraenderte-sojabohnen-anbauflaechen-weltweit.html>

Transnational Institute (2015): Extend of farmland grabbing in the EU. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540369/IPOL_STU\(2015\)540369_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540369/IPOL_STU(2015)540369_EN.pdf)

Tschischej, M. (2018): Sojatagung 2018. https://www.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2018.04.19%2F1524120837561935.pdf&rn=4_Soja%20-%20illyrischer%20Klimaraum%20Tschischej.pdf

Tuck S.L. et al. (2014): Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *The Journal of Applied Ecology* 51 (3), 746-755.

UFOP (Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen E.V.) (2018): UFOP-Bericht zur globalen Marktversorgung 2017/2018. <https://www.agrarheute.com/media/2018-01/ufop-bericht-zur-globalen-marktversorgung-2017-2018.pdf>

UNEP (2009): The environmental food crisis. <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7774/-The%20Environmental%20Food%20Crisis-2009843.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

USAD (2016a): Ukraine: 2016/17 Crop Production Forecasts. https://ipad.fas.usda.gov/highlights/2016/05/ukraine_16may2016/

USDA (2016b): Ukraine Biotechnology Annual. https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Kiev_Ukraine_10-11-2016.pdf

USDA (2020): Production Statistics. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>

Valin et al. (2015): The land use change impact of biofuels consumed in the EU – Quantification of area and greenhouse gas impacts. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Final%20Report_GLOBIOM_publication.pdf

Veldkamp (2017): Water scarcity hotspots travel downstream due to human interventions in the 20th and 21st century. <https://www.nature.com/articles/ncomms15697>

Verein Donau Soja (2018): Nachhaltiges Soja für Europa. <https://ökosozial.at/wp-content/uploads/2018/02/Nachhaltigkeitszertifizierung-am-Beispiel-%e2%80%93-Soja.pdf>

Verein Soja aus Österreich (2018): Zahlen, Daten. <https://soja-aus-oesterreich.at/zahlen-daten/>

VLOG (Verein Lebensmittel ohne Gentechnik) (2016): Gentechnik-Soja in Ukraine. <https://www.keine-gentechnik.de/nachricht/31983/#gsc.tab=0>

Vollmann J. (2016): Soja: Eine Bohne auf dem Prüfstand. <https://science.orf.at/stories/2782756/>

Warren, R. et al. (2013): Quantifying the benefit of early climate change mitigation in avoiding biodiversity loss. http://ciat-library.cgiar.org/articulos_ciat/biblioteca/Quantifying_the_benefit_of_early_climate_change_mitigation_in_avoiding_biodiversity_loss_PRE-PRINT.pdf

Wildenberg M. und Horvath D. (2016): Palmöl – Zerstörte Umwelt, geraubtes Land. https://www.global2000.at/sites/global/files/Palmoel_Report.pdf

Willerstorfer T.: Der Fleischverbrauch in Österreich von 1950-2010 Trends und Drivers als Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage. <https://www.aau.at/wp-content/uploads/2016/11/working-paper-139-web.pdf>

Wirz, A., Tennhardt, L., Lindenthal, T., Griese, S., Opielka, M., Peter, S. (2018): Vergleich von ökologischer und konventioneller Landwirtschaft als Beispiel einer vergleichenden Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Systeme. TAB-Endbericht. Deutscher Bundestag, Berlin.

World Economic Forum (2020): Top risks are environmental, but ignore economics and they'll be harder to fix.
<https://www.weforum.org/agenda/2020/01/what-s-missing-from-the-2020-global-risks-report/>

World Resources Institute (2020): We Lost a Football Pitch of Primary Rainforest Every 6 Seconds in 2019.

WWF (2015): WWF Living Forests Report: Chapter 5 Saving Forests At Risk.
https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/living_forests_report_chapter_5_saving_forests_at_risk.pdf

WWF (2018): Living Planet Report 2018. <http://www.scienceblog.at/der-rasche-niedergang-der-natur-ist-nicht-naturbedingt-der-living-planet-report-2018-wwf-zeigt-alarm>

WWF (2020): Living Planet Report 2020.
<https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/LPR/PDFs/GERMAN%20-%20SUMMARY.pdf>

WWF Deutschland (2014): Der Sojaboom. Auswirkungen und Lösungswege. Dies ist die übersetzte Zusammenfassung aus dem WWF Bericht „The Growth of Soy – Impacts and Solutions“, veröffentlicht von WWF International, im Januar 2014, Gland, Schweiz.

Zessner et al. (2011): Ernährung und Flächennutzung in Österreich.
http://iwr.tuwien.ac.at/fileadmin/mediapoolwasserguete/Projekte/GERN/download/Zessner_et_al_2_OEWA_W.pdf

Anhang

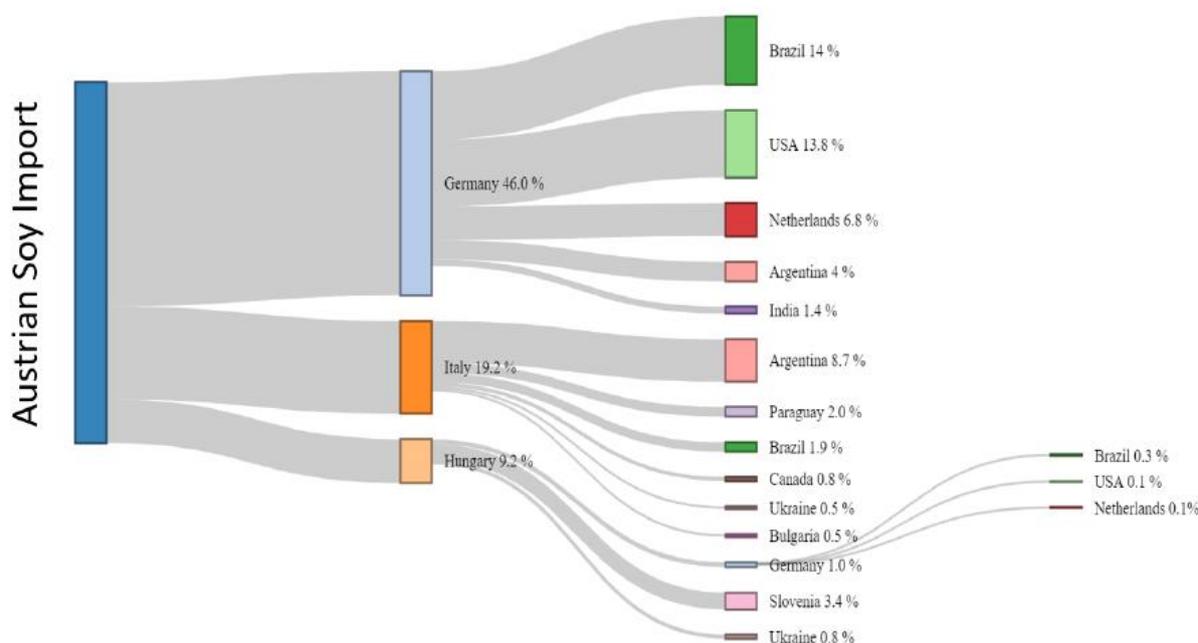


Figure 2. Austrian soy flow with the shares of countries accounting for Austrian soy import in 2017, with a threshold of 0.1%, enabling 81% coverage.

Abb. A1: Österreichische Sojaimporte nach tatsächlichen Ursprungsländern (81% Abdeckung; mit Drittländern und ermittelt mit Trase, ohne Berücksichtigung der größten Weiter- bzw. Endverarbeitern Italien und Deutschland) (Millet, 2020)

Tab. A 1: Versorgungsbilanz für Ölsaaten (2016/17) (t) (BMNT, 2018)

Bilanzposten	Raps und Rübsen	Sonnenblumenkerne	Sojabohnen	Sonstige Ölsaaten	Ölsaaten insgesamt
Erzeugung	141.893	59.917	162.599	36.905	391.313
Anfangsbestand	52.000	500	5.000	3.000	60.500
Endbestand	60.000	15.000	12.000	10.000	97.000
Einfuhr	299.717	143.088	121.672	57.740	622.217
Ausfuhr	78.895	57.825	77.198	24.189	238.106
Inlandsverwendung	354.716	130.680	190.073	63.456	738.924
Futter	-	6.777	60.960	1.247	68.984
Saat	162	121	6.447	319	7.049
Verarbeitung	349.245	114.984	95.088	31.070	590.388
Verluste	5.308	1.797	4.578	909	12.593
Nahrungsverbrauch	-	7.000	23.000	29.911	59.911
Pro Kopf in kg	0,0	0,8	2,6	3,4	6,8
Selbstversorgungsgrad in %	40	46	80	58	53

Q. STATISTIK AUSTRIA, Versorgungsbilanzen. Erstellt am 27.04.2018.

Anmerkung: 570.000-740.000 t an importiertem Futtermittelsoja (als Schrot oder Bohne), primär aus Brasilien, USA und Argentinien scheinen in den offiziellen Bilanzen nicht auf und die beschriebene Eiweißlücke wird im nationalen Grünen Bericht nicht erwähnt resp. thematisiert.

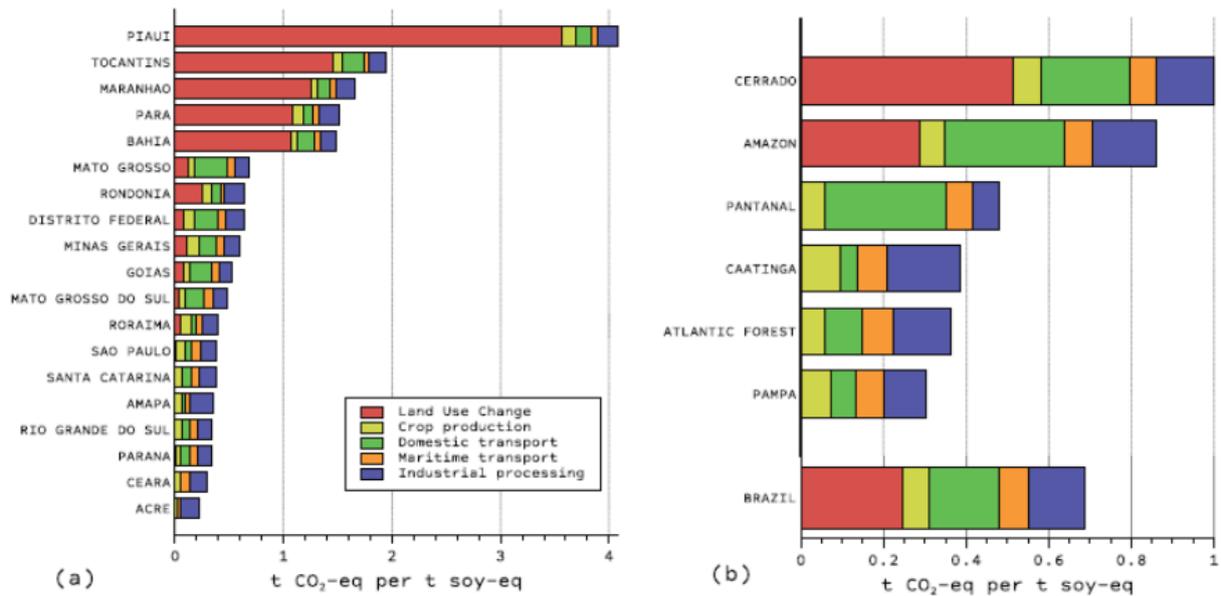


Abb. A 2: Carbon Footprint der Exportstaaten in Brasilien (a) sowie der Biome und des ganzen Landes (b) in der Periode 2010-2015 ($t\ CO_2\text{-e}/t\ Soja\text{-e}$) (Escobar et al., 2020)

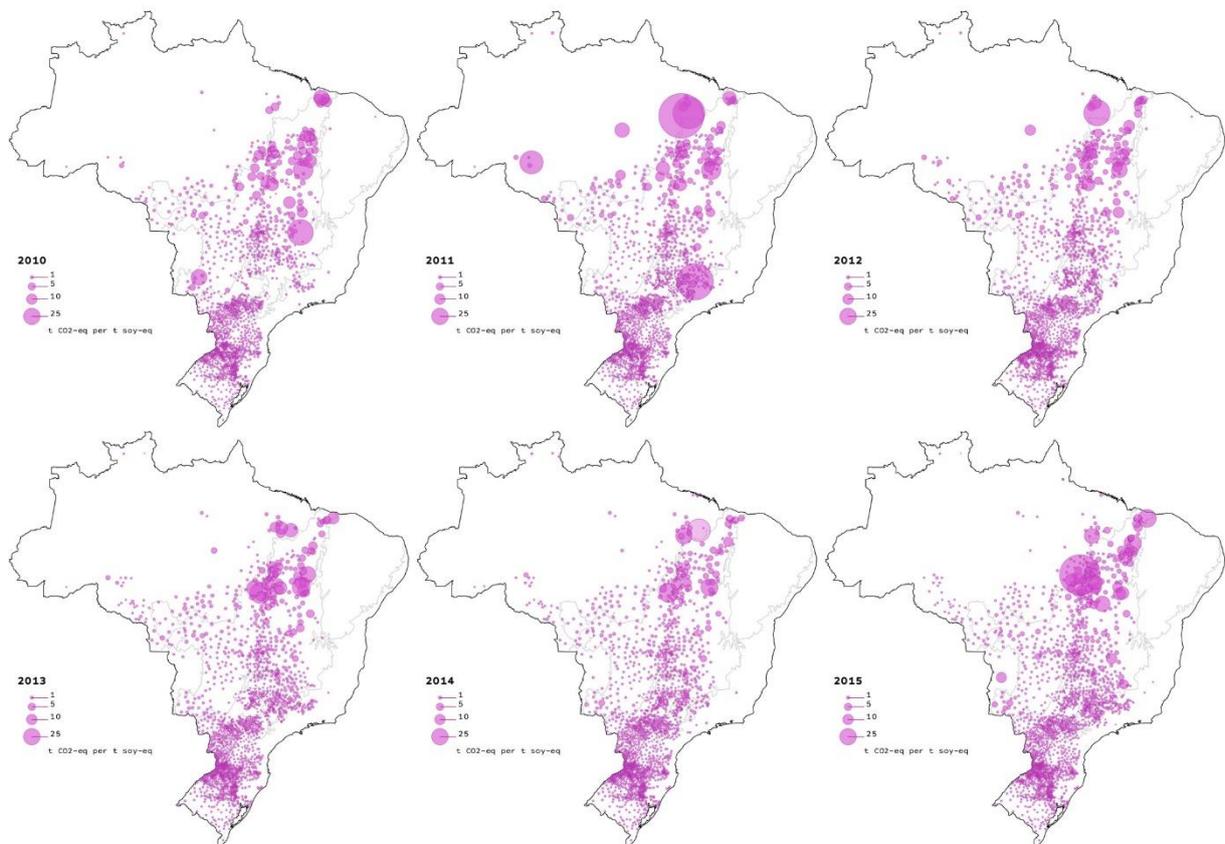


Abb. A 3: Die THG-Emissionen in den verschiedenen Regionen von Brasilien, die mit Produktion, Verarbeitung und Export der Sojabohnen assoziiert ist (Escobar et al., 2020) Bildquelle: DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2020.10 bzw. <https://news.idw-online.de/2020/05/07/global-trade-in-soy-has-major-implications-for-the-climate/>

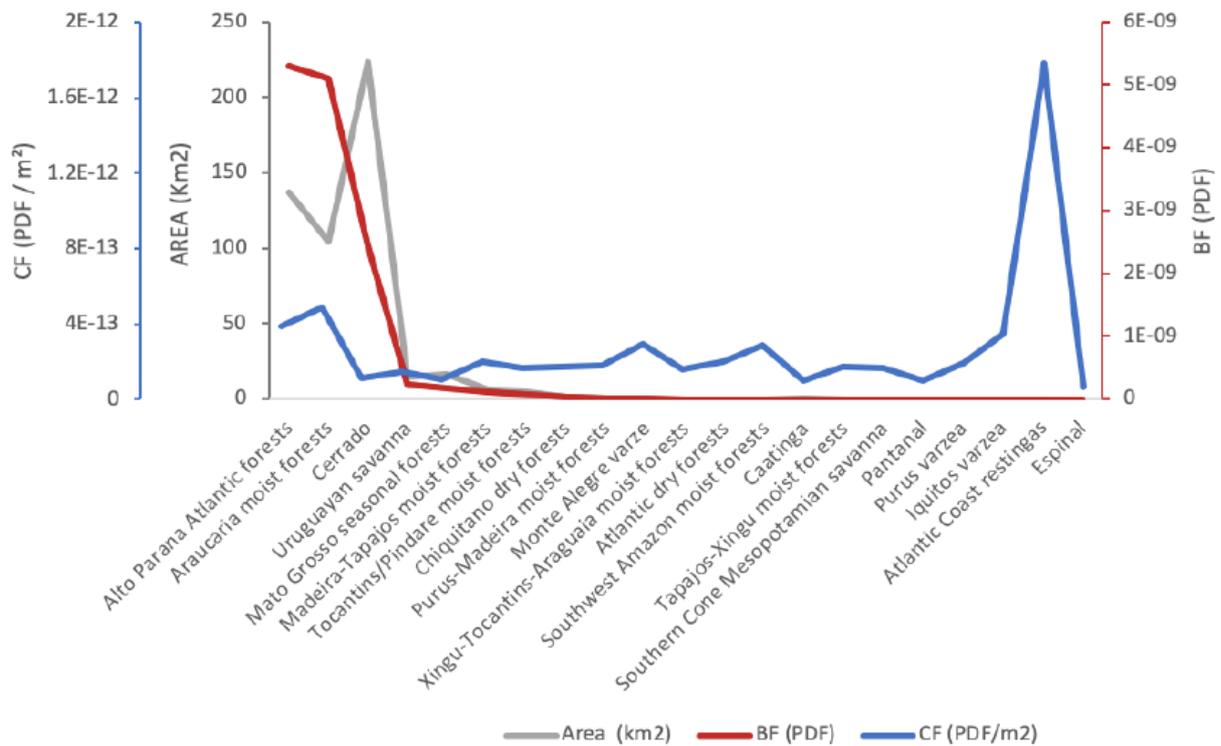


Abb. A 4: Durchschnittlicher Biodiversitätsfootprint und Carbon Footprint sowie die Landbesetzung pro Ökoregion im Jahr 2017 (Millet, 2020)

Tab. A 2: THG-Emissionen von Soja (und Mais) nach agronomischen Regionen von Argentinien (Arrieta et al., 2018).

Region	Agronomic zone	Soybean			Maize			
		Yield ton/ha	GHG ton CO ₂ -eq/ton	Energy Gj/ton	Yield ton/ha	GHG ton CO ₂ -eq/ton	Energy Gj/ton	
Pampean	III east	2.285	0.167	1.142	5.818	0.193	1.429	
	IV	2.239	0.191	1.300	5.241	0.180	1.142	
	V central	3.064	0.150	0.949	4.968	0.234	1.664	
	VI	3.487	0.134	0.805	8.754	0.157	0.984	
	VII	3.562	0.117	0.731	8.909	0.154	0.941	
	VIII	2.471	0.201	1.664	6.564	0.208	1.680	
	IX	2.606	0.160	1.043	5.500	0.198	1.274	
	X	2.399	0.153	1.026	7.109	0.160	1.009	
	XI	2.144	0.153	0.951	1.911	0.306	1.984	
	XII	1.833	0.176	1.238	4.993	0.271	1.701	
	XIV	2.699	0.153	1.020	6.451	0.191	1.268	
	Extra-Pampean	I	0.783	0.590	4.542	2.041	0.360	2.821
		II east	1.010	0.363	2.866	1.967	0.315	2.520
		II west	1.644	0.185	1.471	2.836	0.249	1.817
III west		1.635	0.221	1.643	4.565	0.234	1.819	
V north		2.251	0.176	1.225	3.355	0.195	1.381	
XIII		1.701	0.177	1.344	4.125	0.281	2.064	
XV	1.295	0.260	2.355	2.101	0.493	3.874		

Tab. A 3: Treibhausgasemissionen von österreichischem Soja im Vergleich zu Importsoja sowie anderen Anbaukulturen in Österreich und Ausland (in CO₂-e/kg; z.T. Mittelwerte aus der Literatur) (Eigene Darstellung gemäß eigener Berechnungen und unterschiedlichen Literaturquellen)

Anbaukulturen	THG (CO ₂ -Äq/kg)	Quellen
Palmöl (Import)	12,42	Eigene Berech. n. FiBL (2018) und Reijnders und Huijbregts (2008)
Rapsöl (Österreich, Ölgehalt: 47,5%)	5,26	FiBL (2018)
Sonnenblumenöl (Österreich, Ölgehalt: 47,5%)	3,50	FiBL (2018)
Sojabohne (Import Bohne, u.a. aus BR, ARG, USA)	4,04	Eigene Berech. n. FiBL (2018), Maciel et al. (2016), Casteinheira und Freire (2013)
Sojabohne (Österreich, Bohne)	1,15	FiBL (2018)
Sojabohne (Donausoja, Bohne)	1,50	ExpertInnenschätzung

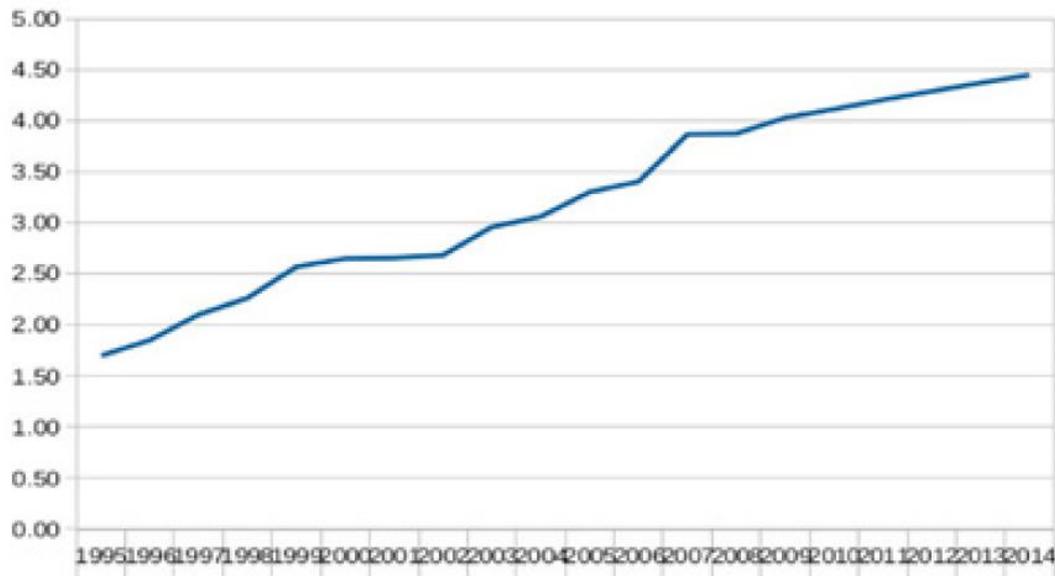


Abb. A 5: Einsatz von Glyphosat beim Anbau von GVO-Soja in Brasilien und Argentinien von 1996 bis 2014 (Then et al., 2018 nach Benbrook, 2016).

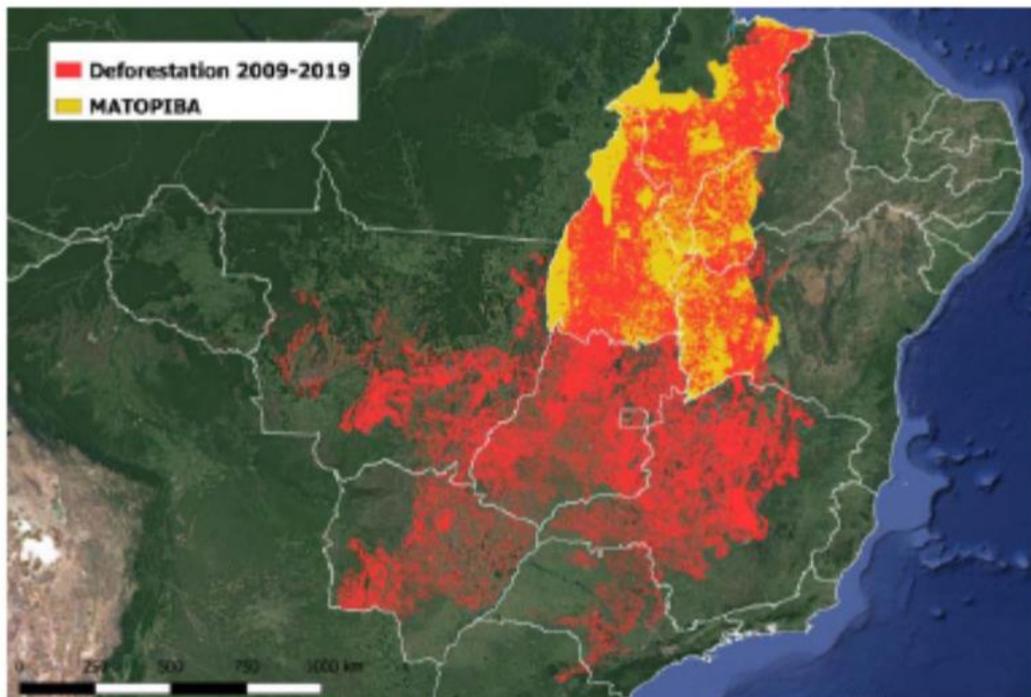


Abb. A 6: Entwaldung in der Matopia Region (wichtige Sojaanbauregion) der Cerrado in Brasilien zwischen 2009 und 2019 (Kuepper et al., 2020)