



Wirkungsanalyse: Nachhaltigkeit der Schweizer Soja-Importe

Eine Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt

Dr. Jan Grenz, Dra. Graciele Angnes

Version 2.3, 22. Januar 2020

Berner Fachhochschule

Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
Forschungsfeld Nachhaltigkeit und Ökosysteme

Impressum

Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abt. Ökonomie und Innovation
Papiermühlestrasse 172
CH – 3063 Ittigen

Auftragnehmer

Berner Fachhochschule
Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
Länggasse 85
CH – 3052 Zollikofen

Projektteam HAFL

Jan Grenz, Abteilung Agronomie (Projektleitung)
Graciele Angnes, Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», Piracicaba (Brasilien)

Begleitgruppe

Basil Oberholzer, BAFU, Sektion Ökonomie (Projektleitung)
Frank Hayer, BAFU, Sektion Konsum und Produkte (stv. Projektleitung)
Stefan Kausch, Soja-Netzwerk Schweiz
Christian Robin, SECO, Abt. Handelsförderung
Michael Hartmann, BLW, Fachbereich Handelsbeziehungen

Diese Studie wurde im Auftrag des BAFU verfasst. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Datum: 22. Januar 2020

Inhalt

	Zusammenfassung (dt., engl., frz., port.)	4
1	Einführung	8
	1.1 Problematik der Sojaimporte in die Schweiz	8
	1.2 Gesetzlicher Rahmen: Biodiversitätsstrategie Schweiz und Labelstrategie	8
	1.3 Ziele und Forschungsfragen der Studie	9
2	Ausgangslage	10
	2.1 Der globale Sojasektor	10
	2.1.1 Globale Sojawirtschaft gestern und heute: Zahlen	10
	2.1.2 Globale Sojawirtschaft gestern und heute: Strukturen	11
	2.1.3 Rolle der Schweiz im Sojageschäft	12
	2.2 Landwirtschaft und Sojaproduktion in Brasilien	14
	2.2.1 Landwirtschaft in Brasilien	14
	2.2.2 Sojaproduktion in Brasilien	15
	2.2.3 Nachhaltigkeit der brasilianischen Sojaproduktion	17
	2.3 Massnahmen für eine nachhaltige Sojaproduktion	20
	2.3.1 Übersicht über Massnahmen für mehr Nachhaltigkeit in der Sojabranche	20
	2.3.2 Freiwillige Produktionsstandards und ihr Wirkungsmodell	27
	2.3.3 Roundtable for Responsible Soy (RTRS)	28
	3.3.2 ProTerra	30
	3.3.3 Regelbasierte Bewertungen von RTRS und ProTerra	32
3	Methodik	34
	3.1 Literatur- und Datenbankrecherche	34
	3.2 Interviews und Tagungsteilnahmen	34
	3.3 Datenerhebung bei Sojaproduzenten in Mato Grosso	35
	3.4 Auswertung von Satellitenbildern	37
	3.5 Auswertung der Betriebsdaten	39
4	Ergebnisse	40
	4.1 Ergebnisse der Betriebsdatenerhebung	40
	4.1.1 Lage und Strukturen der Betriebe	40
	4.1.2 Entwicklung der Flächen auf den Betrieben (Auswertung von Satellitenbildern)	41
	4.1.3 Anbauverfahren auf den Betrieben	43
	4.1.4 Umweltaspekte der Sojaproduktion auf den Betrieben	48
	4.1.5 Sozial- und Wirtschaftsaspekte der Sojaproduktion auf den Betrieben	53
	4.1.6 Ergebnisse der Laboranalysen	54
	4.2 Interviews mit Nichtregierungsorganisationen (NGO)	55
5	Schlussfolgerungen	57
	5.1 Nachhaltigkeit der zertifizierten Sojaproduktion im brasilianischen Cerrado	57
	5.2 Weitere notwendige Schritte	58
6	Empfehlungen	60
	6.1 Blick auf andere Sektoren	62
7	Kritische Würdigung	65
8	Literaturverzeichnis	66

Zusammenfassung

Die Schweiz importiert rund 280'000 Tonnen Soja pro Jahr, v.a. als Futtermittel für Nutztiere. Hinzu kommen Einfuhren mit Sojafütterung erzeugter Tierprodukte. Soja trägt zum Umwelt-Fussabdruck der Schweiz bei, dessen Reduktion ein Ziel der Biodiversitätsstrategie Schweiz ist. Wichtigstes Herkunftsland der Sojaimporte ist Brasilien, v.a. das Cerrado-Gebiet im Staat Mato Grosso. Der Anbau dort gilt als ökologisch und sozial problematisch. Für einen nachhaltigen Sojaanbau fördert die Schweiz freiwillige Produktionsstandards, darunter ProTerra und den Runden Tisch für verantwortungsvolle Soja (RTRS). Alle wichtigen Akteure der Schweizer Sojabranche sind im Soja-Netzwerk Schweiz (SNS) organisiert und haben erreicht, dass 2017 mindestens 92% der Sojaimporte nach Leitstandards zertifiziert waren. Die vorliegende Studie wurde durch das Bundesamt für Umwelt in enger Zusammenarbeit mit dem SNS in Auftrag gegeben, um zu prüfen, ob die Standards von ProTerra und RTRS zu einem nachhaltigeren Sojaanbau im brasilianischen Cerrado beitragen.

Die Untersuchung bestand aus der Befragung zertifizierter und nicht zertifizierter Sojaproduzenten in Mato Grosso zu ihren Anbaupraktiken, und der Entnahme von Bodenproben, die auf Rückstände von Pflanzenschutzmitteln untersucht wurden. Ausserdem wurden Akteure entlang der Soja-Wertschöpfungskette und Vertreter von Nicht-Regierungsorganisationen (NGO) befragt sowie Publikationen, Berichte, Datenbanken, Gesetzestexte und Satellitenbilder der Betriebe ausgewertet. Insgesamt wurden folgende Feststellungen gemacht:

- Die 35 Betriebe in der untersuchten Stichprobe erfüllen die Anforderung der rodungsfreien Soja-Produktion.
- Die Standardkriterien werden von den untersuchten zertifizierten Betrieben weitgehend eingehalten, womit die zertifizierte Produktion vermutlich nachhaltiger erfolgt als auf nicht zertifizierten Betrieben.
- Schwachpunkte bzw. Verbesserungspotenzial gibt es insbesondere in den Bereichen Biodiversität und Habitatvernetzung, Reduktion des Pflanzenschutzmitteleinsatzes und Diversifizierung der Fruchtfolgen.
- Die kleine Stichprobe insbesondere der nicht zertifizierten Betriebe verlangt nach einer vorsichtigen Interpretation der Resultate.
- Handlungsbedarf gibt es auch in Bereichen, die ausserhalb der Reichweite freiwilliger Produktionsstandards liegen. Dazu gehören beispielsweise die Umsetzung des Waldgesetzes in Brasilien, Branchenvereinbarungen wie das Sojamoratorium oder die Reduktion globaler Stoffflüsse durch den internationalen Rohstoffhandel.

Die Betriebsbesuche, Rückstandsanalysen, Satellitenauswertungen und Interviews mit NGOs ergaben zudem folgende Erkenntnisse: Eine gemäss den Standards unerlaubte Rodung kam nur in einem Fall vor, allerdings vor Beitritt zum Standard. Eine Biotopvernetzung ist nur entlang von Gewässerläufen erkennbar, auf den Ackerflächen gibt es kaum ökologische Strukturen. Die Gentechnikfreiheit wird vom Betrieb bis in die Schweiz durch Analysen gesichert. Es ist wenig Bodendegradation festzustellen, teilweise gibt es Bodenverdichtung. Alle Ackerflächen werden jährlich gekalkt und mit mineralischem Phosphor, Kalium und Mikronährstoffen gedüngt. Der Pflanzenschutz bedingt ebenfalls einen hohen Aufwand. Von 92 eingesetzten Wirkstoffen sind 37 durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) als mässig bis sehr gefährlich für Menschen eingestuft, 13 sind sehr persistent und giftig für mehrere Organismengruppen. Auf acht der 23 ProTerra-Betriebe wurden drei Stoffe von der WHO-Liste Ib verwendet, die der Standard verbietet. Die Belastung der Ackerböden ist vergleichbar mit jener in anderen Weltregionen.

Problematische Arbeitsbedingungen oder Konflikte mit lokalen Gemeinschaften wurden nicht gefunden. Dagegen werden in Berichten aus anderen Gebieten und in den Einschätzungen der NGOs häufig Landkonflikte genannt. Als ökonomisches Problem wurden geringe Preiszuschläge für zertifizierte Soja genannt. Die ökologische und soziale Gesamtsituation der brasilianischen Sojaproduktion ist weniger gut. Rodungen und Landkonflikte kommen besonders in der Region MaToPiBa (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia) vor.

Die vorliegende Studie zeigt, dass mit dem Waldgesetz, dem Sojamoratorium und den freiwilligen Standards bereits diverse Ansätze für eine nachhaltige Sojaproduktion existieren. Diese Instrumente sollten weiterentwickelt und verbreitet werden. Mit der Ausdehnung des Sojamoratoriums auf den Cerrado, dem Kauf zertifizierter Soja durch chinesische und von «Segregate Flow»-Soja durch europäische Unternehmen liessen sich entscheidende Lücken schliessen. Die Schweiz kann als neutrale Vorreiterin eine aktive Rolle in solchen Prozessen spielen. Die Produktionsstandards könnten die Transparenz der Lieferkette weiter verbessern, eine Nachfrage der Käufer vorausgesetzt.

Die meisten dieser Massnahmen sind auf andere Agrarrohstoffe wie Kaffee, Kakao und Palmöl übertragbar. Die Förderung des Austauschs zwischen den Akteuren dieser Sektoren, z.B. über die Organisation ISEAL, scheint ratsam. Ausserhalb des Einflussbereichs von Standards bleiben die globalen Stoffflüsse und die Eutrophierung, die durch den Import von Rohstoffen nach Europa verursacht werden. Damit lässt sich ein negativer Einfluss der veränderten Nährstoffbilanzen auf die Biodiversität sowohl in Brasilien als auch in der Schweiz nicht vermeiden. Standards alleine sind auf dem Weg zur nachhaltigen Landwirtschaft nicht hinreichend, sondern sind als Bestandteil weiterer Massnahmen zu betrachten.

Abstract

Switzerland imports around 280,000 tons of soya per year, mainly as feed for farm animals. Added to this are imports of animal products produced with soya feed. Soya contributes to Switzerland's environmental footprint, the reduction of which is a goal of the Swiss Biodiversity Strategy. The most important country of origin for soya imports is Brazil, especially the Cerrado region in the state of Mato Grosso. Cultivation there is considered environmentally and socially problematic. To ensure sustainable soy cultivation, Switzerland promotes voluntary production standards, including ProTerra and the Round Table for Responsible Soy (RTRS). All major players in the Swiss soy industry are organized in the Swiss Soy Network (SNS) and have achieved that by 2017 at least 92% of soy imports were certified according to their lead standards. The present study was commissioned by the Swiss Federal Office for the Environment in close cooperation with the SNS to examine whether the ProTerra and RTRS standards do contribute to more sustainable soy cultivation in the Brazilian Cerrado.

The study consisted of interviewing certified and non-certified soy producers in Mato Grosso about their cultivation practices and taking soil samples to test for pesticide residues. In addition, actors along the soy value chain and representatives of non-governmental organizations (NGOs) were interviewed and publications, reports, databases, legal texts and satellite images of the farms were evaluated. Overall, the following was found:

- The 35 farms in the investigated sample fulfil the requirement of soya production without deforestation.
- The standards' criteria are largely met by the certified farms in the sample, which implies that certified production is probably more sustainable than on non-certified farms.
- Weaknesses or potential for improvement especially concern the areas of biodiversity and habitat connectivity, the reduction of pesticide usage and the diversification of crop rotations.
- The small sample, of non-certified farms in particular, calls for a cautious interpretation of the results.
- There is also a need for action in areas that lie outside the scope of voluntary production standards. These include, for example, the implementation of the forestry law in Brazil, the expansion of industry agreements such as the soya moratorium to Cerrado areas, and a reduction of the material flows associated with commodity trade.

Farm visits, residue analyses, satellite image evaluations and interviews with NGOs also yielded the following findings: Unauthorized deforestation despite a certification occurred in only one case, but before joining the standard. Habitat networks only exist along watercourses, and there are hardly any ecological structures on arable land. The absence of genetically modified soy is ensured by analyses from the farm to Switzerland. Little soil degradation can be observed, only in some cases soil compaction has occurred. All arable land is limed annually and fertilized with mineral phosphorus, potassium and micronutrients. Plant protection also requires a great deal of effort. Of 92 active substances used, 37 are classified by the World Health Organization (WHO) as moderately to very dangerous for humans, 13 are very persistent and toxic for several groups of organisms. On eight of the 23 ProTerra farms, three substances from WHO List Ib, which the standard bans, were used. Overall, the contamination of arable soils is comparable to that in other regions of the world.

No problematic working conditions or conflicts with local communities were found. In contrast, reports from other regions and NGO assessments often mention land conflicts. Low price premiums for certified soy were mentioned as an economic problem. The overall environmental and social situation of Brazilian soy production is less good. Deforestation and land conflicts occur particularly in the MaToPiBa region (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia).

The present study shows that with the forest law, the soya moratorium and the voluntary standards there are already diverse approaches to foster sustainable soya production. These instruments should be further developed and disseminated. With the extension of the soy moratorium to the Cerrado, the purchase of certified soy by Chinese companies and of "Segregate Flow" soy by European companies, important sustainability gaps could be closed. As a neutral pioneer, Switzerland can play an active role in such processes. Production standards could further improve the transparency of the supply chain, provided there is demand from buyers.

Most of these measures are transferable to other agricultural commodities such as coffee, cocoa and palm oil. It seems advisable to further promote exchange between actors in these sectors, for example through the ISEAL organization. Global material flows and eutrophication caused by commodity imports to Europe remain outside the sphere of influence of standards. Thus, a negative impact of the changed nutrient balances on biodiversity in Brazil as well as in Switzerland cannot be avoided. Standards alone are not sufficient for achieving sustainable agriculture but should be considered as part of further measures.

Résumé

La Suisse importe environ 280 000 tonnes de soja par an, principalement pour l'alimentation des animaux de ferme. À cela s'ajoutent les importations de produits animaux fabriqués avec des aliments à base de soja. Le soja contribue à l'empreinte écologique de la Suisse, dont la réduction est un objectif de la stratégie suisse pour la biodiversité. Le pays d'origine le plus important pour les importations de soja est le Brésil, en particulier la région du Cerrado dans l'État du Mato Grosso. La culture y est considérée comme écologiquement et socialement problématique. Pour garantir une culture durable du soja, la Suisse encourage les normes de production volontaires, notamment ProTerra et la Table ronde pour un soja responsable (RTRS). Tous les principaux acteurs de l'industrie suisse du soja sont organisés au sein du Réseau suisse du soja (SNS) et sont parvenus à ce qu'en 2017, au moins 92 % des importations de soja étaient certifiées selon des standards. La présente étude a été commandée par l'Office fédéral suisse de l'environnement en collaboration avec le SNS afin d'examiner si les normes de ProTerra et RTRS contribuent à une culture plus durable du soja dans le Cerrado brésilien.

L'étude a consisté à interroger des producteurs de soja certifiés et non certifiés au Mato Grosso sur leurs pratiques culturelles, et à prélever des échantillons de sol pour tester les résidus de pesticides. En outre, les acteurs de la chaîne de valeur du soja et les représentants des organisations non gouvernementales (ONG) ont été interrogés et des publications, rapports, bases de données, textes juridiques et images satellites des exploitations ont été évalués. Dans l'ensemble, les conclusions suivantes ont été faites :

- Les 35 exploitations visitées répondent à l'exigence de production de soja sans déforestation.
- Les critères des standards sont largement respectés par les exploitations certifiées visitées lors l'enquête, ce qui signifie que la production certifiée est probablement plus durable que celle des exploitations non certifiées.
- Des possibilités d'amélioration concernent les domaines de la biodiversité et de la mise en réseau des habitats, de la réduction de l'application des pesticides et de la diversification de la rotation des cultures.
- Le petit échantillon d'exploitations non certifiées, en particulier, appelle à une interprétation prudente des résultats.
- Il est aussi nécessaire d'agir dans des domaines qui ne font pas part du champ d'application des normes de production volontaires. Il s'agit, par exemple, de la mise en œuvre de la loi forestière au Brésil, d'accords industriels tels que le moratoire du soja ou de la réduction des flux de matières associés avec le commerce international en matières premières.

Les visites de fermes, les analyses de sol, les évaluations par satellite et les entretiens avec les ONG ont également permis de faire les constatations suivantes : La déforestation malgré la certification n'a eu lieu que dans un seul cas, mais avant de rejoindre le standard. Des réseaux d'habitats n'existent que le long des cours d'eau, et il n'existe pratiquement aucune structure écologique sur les terres arables. L'absence de soja génétiquement modifié est assurée par des analyses de la ferme à la Suisse. On observe peu de dégradation des sols, juste un peu de compactage. Toutes les terres arables sont chaulées chaque année et fertilisées avec du phosphore minéral, du potassium et des micronutriments. La protection des végétaux exige également beaucoup d'efforts. Sur 92 substances actives utilisées, 37 sont classées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme étant modérément à très dangereuses pour les humains, 13 sont très persistantes et toxiques pour plusieurs groupes d'organismes. Sur huit des 23 fermes ProTerra, trois substances de la liste Ib de l'OMS, que la norme interdit, ont été utilisées. La contamination chimique des sols arables est à un niveau comparable à celui dans d'autres régions du monde. Aucune condition de travail problématique ou conflit avec les communautés locales n'a été constaté. En revanche, les rapports d'autres régions et les évaluations des ONG mentionnent souvent des conflits fonciers. Les faibles suppléments de prix pour le soja certifié ont été mentionnés comme un problème économique. La situation écologique et sociale au niveau global de la production brésilienne de soja est moins bonne. La déforestation et les conflits fonciers se produisent en particulier dans la région de MaToPiBa (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia).

La présente étude montre qu'avec la loi sur les forêts, le moratoire sur le soja et les normes volontaires, il y a déjà des approches diverses pour une production durable de soja. Ces instruments devront être davantage développés et diffusés. Avec l'extension du moratoire sur le soja au Cerrado, l'achat de soja certifié par les entreprises chinoises et de soja "Segregate Flow" par les entreprises européennes, des lacunes importantes pourraient être comblées. En tant que pionnier neutre, la Suisse peut jouer un rôle actif dans des tels processus. Les normes de production pourraient améliorer encore la transparence de la chaîne d'approvisionnement, à condition qu'il y ait une demande de la part des acheteurs. La plupart de ces mesures sont transférables à d'autres produits agricoles tels que le café, le cacao et l'huile de palme. Il semble souhaitable de promouvoir les échanges entre les acteurs de ces secteurs, par exemple à travers l'organisation ISEAL. Les flux mondiaux de matières et l'eutrophisation causée par l'importation de matières premières en Europe restent en dehors de la sphère d'influence des normes. Ainsi, un impact négatif de la modification des équilibres nutritifs sur la biodiversité au Brésil comme en Suisse ne peut être évité. Les normes ne suffisent pas à elles seules pour assurer une agriculture durable, mais elles doivent être envisagées dans le cadre d'autres mesures.

Resumo

A Suíça importa por ano cerca de 280.000 toneladas de soja, principalmente como alimento para animais. Além disso, são importados produtos de origem animal produzidos a partir de alimentos de soja. A soja contribui para a pegada ecológica da Suíça, cuja redução é um objetivo da “Estratégia Suíça para a Biodiversidade”. O país de origem mais importante para as importações de soja é o Brasil, em particular o cerrado no estado do Mato Grosso. A produção da soja ali é considerada como um problema ambiental e social. Para apoiar a produção sustentável de soja, a Suíça apoiou padrões de produção voluntária, como o ProTerra e a “Roundtable for Responsible Soy” (RTRS). Todos os principais atores do setor suíço de soja estão organizados na Rede Suíça de Soja (SNS) e em 2017 pelo menos 92% das importações de soja foram certificadas. Este estudo foi encomendado pelo Escritório Federal Suíço do Meio Ambiente e pelo SNS para avaliar se os padrões ProTerra e RTRS contribuem para a produção de soja mais sustentável no Cerrado brasileiro.

O estudo consistiu em entrevistar produtores de soja certificados e não-certificados no Mato Grosso sobre suas práticas de produção e colher amostras de solo para testar a presença de resíduos de pesticidas. Além disso, foram entrevistados as partes interessadas na cadeia de valor da soja bem como os representantes de organizações não governamentais (ONGs) e foram avaliadas publicações, relatórios, bases de dados, textos legais e imagens de satélite das fazendas. De modo geral, foi encontrado o seguinte:

- As 35 fazendas da amostra investigada atendem ao requisito de produção de soja sem desmatamento.
- Os critérios dos padrões são amplamente atendidos pelas fazendas certificadas da amostra, o que implica que a produção certificada é provavelmente mais sustentável do que em fazendas não-certificadas.
- As deficiências ou potencial de melhoria dizem respeito especialmente às áreas e corredores de biodiversidade, à redução do uso de agrotóxicos e à diversificação das rotações de culturas.
- A amostra limitada, especialmente de fazendas não certificadas, exige uma interpretação cautelosa dos resultados.
- Há também uma necessidade de ação em áreas que estão fora do escopo dos padrões voluntários de produção. Estas, por exemplo, a implementação da lei florestal no Brasil, a expansão de acordos industriais como a moratória da soja para áreas do Cerrado e a redução dos fluxos de materiais associados ao comércio das mercadorias.

As visitas de fazenda, análises de resíduos, avaliações de imagens de satélite e entrevistas com ONGs também renderam as seguintes constatações: O desmatamento após os anos limite das normas ocorreu apenas em um caso e antes da adesão à norma. Os corredores de biodiversidade existem apenas ao longo dos cursos de água e quase não existem estruturas ecológicas em terras aráveis. A qualidade não geneticamente modificada é garantida por análises em toda a cadeia. Quase nenhuma degradação do solo foi observada, apenas alguns casos de compactação. A calagem e fertilização com fósforo, potássio e micronutrientes minerais é realizada anualmente nas lavouras. A proteção de plantas também envolve grandes esforços. Das 92 substâncias ativas para proteção de culturas utilizadas, 37 são classificadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como moderadamente a muito perigosas para o ser humano, 13 são muito persistentes e tóxicas para vários grupos de organismos. Em oito das 23 fazendas ProTerra, foram usadas três substâncias da Lista da OMS, proibidas pelo padrão. A contaminação de solos aráveis é comparável à de outras regiões do mundo. Não foram encontradas condições problemáticas de trabalho ou conflitos com as comunidades locais. Por outro lado, conflitos de terra são frequentemente mencionados em relatórios de outras áreas e em declarações de ONGs. Os valores baixos atribuídos como prêmios da soja certificada foram classificados como um problema econômico. No geral, a condição ambiental e social da produção brasileira de soja aparenta ser pior. O desmatamento e os conflitos fundiários prevalecem especialmente na região de MaToPiBa (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia).

O presente estudo mostra que com a lei florestal, a moratória da soja e os padrões voluntários já estão em andamento trabalhos para a soja sustentável. Esses instrumentos devem ser desenvolvidos e disseminados. A extensão da moratória da soja ao Cerrado, a compra de soja certificada por compradores chineses e a compra de soja de fluxo segregado por empresas Europeias fechariam lacunas cruciais. Como pioneira neutra, a Suíça pode desempenhar um papel ativo em tais processos. Os padrões de produção poderiam melhorar ainda mais a transparência da cadeia de soja, assumindo a demanda do comprador. A maioria dessas medidas é transferível para outros produtos agrícolas, como café, cacau e óleo de palma. Parece aconselhável promover intercâmbios entre os atores desses setores, por exemplo, através da organização ISEAL. Os fluxos globais de materiais e a eutrofização causados pelas importações de mercadorias para a Europa permanecem fora da esfera de influência dos padrões. Por essa razão, o impacto negativo da alteração do balanço de nutrientes na biodiversidade tanto no Brasil quanto na Suíça não pode ser evitado. Somente os padrões não são suficientes no caminho para a agricultura sustentável mas devem ser considerados parte integrante de outras medidas.

1 Einführung

1.1 Problematik der Sojaimporte in die Schweiz

Jährlich werden rund 280'000 Tonnen Soja (*Glycine max*) in die Schweiz importiert. Fast die gesamte Menge ist Extraktionsschrot, ein Eiweissfuttermittel für landwirtschaftliche Nutztiere. Grösster Sojalieferant der Schweiz ist Brasilien. Die dortige Sojaproduktion trägt zum Umwelt-Fussabdruck der Schweiz bei (BAFU, 2018). Zum einen werden enge Fruchtfolgen und intensiver chemischer Pflanzenschutz praktiziert, mit entsprechenden Risiken für Menschen und Ökosysteme (z.B. Pignati et al., 2017). Zum anderen ist die Sojakultur ein Treiber der Erschliessung neuen Ackerlandes auf Kosten natürlicher Regenwald- und Savannenökosysteme (de Queiroz, 2009; Barona et al., 2010; Wittman et al., 2017). In den vergangenen 50 Jahren wuchs die Sojaanbaufläche Brasiliens von 0.6 auf 34 Millionen Hektar (FAOSTAT, 2019). Dieses Wachstum ging erst auf Kosten des Atlantischen Regenwaldes, später des Cerrado, einer artenreichen Savanne. Im Amazonasregenwald wurde die Sojaexpansion durch das «Soja-Moratorium», eine Selbstverpflichtung der Wirtschaft, weitgehend gestoppt (Gibbs et al., 2015). Ein Zusammenhang zwischen dem aktuellen Anstieg der Rodungen in Amazonien¹ und einer möglichen künftigen Sojaexpansion ist noch nicht nachweisbar, da es von der Rodung bis zur Sojaproduktion meist mehrere Jahre dauert.

Neben dem Sojamoratorium und dem brasilianischen Waldgesetz von 2012 wurden weitere Instrumente geschaffen, um eine nachhaltigere Sojaproduktion zu erreichen. 2004 wurden auf Initiative von Coop und dem WWF die «Basler Kriterien» veröffentlicht². Diese fordern den Stopp des Sojaanbaus auf Flächen, die nach 2004 gerodet wurden. Als Folge der Basler Kriterien wurde 2006 in Zürich der Runde Tisch für verantwortungsvolle Soja (Roundtable on Responsible Soy, RTRS) mit dem Ziel gegründet, die negativen Umweltauswirkungen des Sojabooms durch Aufstellung von Mindestanforderungen zu reduzieren und die sozialen Bedingungen für die Arbeiter zu verbessern. Der Runde Tisch, der auch vom Bund durch das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) unterstützt wurde, ist eine freiwillige globale Plattform für alle Akteure entlang der Soja-Wertschöpfungskette. Unter den Mitgliedern befinden sich sowohl Sojaproduzenten, Vertreter von Industrie, Handel und Finanzinstituten als auch Nichtregierungsorganisationen (NGO) wie WWF, The Nature Conservancy und Solidaridad. Auf Grundlage der Basler Kriterien wurde 2006 auch der Produktionsstandard «ProTerra» für gentechnikfreie Soja ins Leben gerufen. Zusammen wurden die Standards von RTRS und ProTerra 2017 auf drei Millionen Hektar Sojafläche in Brasilien angewendet, 9% der Sojafläche des Landes. In die Schweiz wird heute fast nur noch zertifizierte (nach sechs Leitstandards) Soja eingeführt, ein grosser Teil davon ist ProTerra-zertifizierte Ware aus Brasilien. Fast alle Akteure der Sojabranche in der Schweiz sind Mitglieder des «Soja-Netzwerks Schweiz» (SNS).

Während regelbasierte Bewertungen der Prinzipien, Kriterien, Indikatoren und Massnahmen in den Produktionsstandards von ProTerra und RTRS, sowie Einschätzungen von deren Mechanismen veröffentlicht wurden (z.B. Garrett et al., 2013; Van Wey & Richards, 2014; Hargita et al., 2018; Hoste & Judge, 2018; van der Ven et al., 2018), fehlen Wirkungsstudien (Prüfung des «Impact» im Sinne eines Wirkungsmodells) auf Ebene der Sojaproduktion weitgehend. Dass die Rodung natürlicher Ökosysteme in Brasilien allen Standards und anderen Massnahmen zum Trotz fortschreitet³, nährt Zweifel an deren Wirksamkeit und wirft die Frage auf, ob weitere oder andere Massnahmen

¹ <http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>

² wwf.panda.org/?16872/The-Basel-Criteria-for-Responsible-Soy-Production

³ www.nature.com/articles/d41586-018-05695-9

erforderlich sind (van der Ven et al., 2018). Die vorliegende Studie soll zur Beantwortung dieser Frage beitragen.

1.2 Gesetzlicher Rahmen: Biodiversitätsstrategie Schweiz und Labelstrategie

Die Studie wurde im Januar 2019 durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU) in Auftrag gegeben. Sie erfolgt im Rahmen der «Biodiversitätsstrategie Schweiz» von 2012, sowie des «Aktionsplan Biodiversität» von 2017. Massnahme 4.2.6 des Aktionsplans sieht die Weiterentwicklung bestehender Nachhaltigkeitsstandards vor⁴. Entwicklung, Umsetzung und Wirkungskontrolle freiwilliger Produktionsstandards, die für Soja, Palmöl, Baumwolle, Kaffee, Rohrzucker und andere Agrargüter existieren, wurden seit dem Jahr 2000 durch mehrere Stellen des Bundes gefördert, darunter das BAFU, das SECO und die Direktion für Entwicklungszusammenarbeit (DEZA). Am stärksten für nachhaltige Lieferketten engagierte sich das SECO, im Rahmen seiner Tätigkeit für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. Aktivitäten des BAFU zielen auf eine Minderung indirekt durch die Schweiz verursachter Umweltschäden im Ausland ab, solche der DEZA z.B. auf die Entwicklung neuer Marktchancen für Kleinbauern in Entwicklungsländern.

1.3 Ziele und Forschungsfragen der Studie

Übergeordnetes Ziel der Studie ist es, herauszufinden, wie sich die Teilnahme an den Produktionsstandards von ProTerra bzw. RTRS auf die Nachhaltigkeit der Sojaproduktion im brasilianischen Cerrado auswirkt. Dazu wurden folgende Forschungsaufgaben und -fragen definiert:

Beurteilung der Nachhaltigkeit der zertifizierten Sojaproduktion

- Erfüllen die Standards ihr Versprechen? Wie schneidet die Sojaproduktion hinsichtlich Landumwandlung, Biodiversität (auf Ökosystem- und Artenebene), Bodengesundheit, Wasserqualität, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Arbeitsbedingungen und indigenen Landrechten im Vergleich zu den Standards von ProTerra und von RTRS ab?
- Was sind die Ursachen für allfällige Schwachstellen in der Nachhaltigkeit der Produktion bzw. für Abweichungen von den Standards?
- Können Nachhaltigkeitslücken im Rahmen der Standards geschlossen werden? Falls ja, durch welche Massnahmen?

Vertikaler und horizontaler Vergleich der Nachhaltigkeit

- Wie schneiden zertifizierte im Vergleich zu nicht zertifizierten Betrieben ab?
- Welchen Anteil haben die Produktionsstandards an allfälligen Verbesserungen (bzw. an Veränderungen) der Nachhaltigkeit der Sojaproduktion?

Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Bereiche

- Welche Schlussfolgerungen für andere Sektoren lassen sich aus den Erfahrungen mit Soja-Produktionsstandards ziehen? Inwiefern lassen sich die Ergebnisse verallgemeinern?

⁴ «Der Bund setzt sich gestützt auf seine Labelstrategie dafür ein, dass Nachhaltigkeitsstandards mit konkreten Biodiversitätskriterien ergänzt werden und vermehrt Eingang in Finanzentscheidungen verschiedener Sektoren finden.»

2 Ausgangslage

2.1 Der globale Sojasektor

2.1.1 Globale Sojawirtschaft gestern und heute: Zahlen

Die Sojabohne stieg in weniger als einem Jahrhundert von einer in Ostasien verbreiteten Speiseöl- und Gemüsekultur⁵ zur weltweit wichtigsten Protein- und zweitwichtigsten Ölpflanze auf (FAOSTAT, 2019). Den Sojasektor und seine Entwicklung der vergangenen Jahrzehnte kennzeichnen:

- (1) Grosse, auf wenige Länder konzentrierte Produktionsflächen,
- (2) grosse Dynamik von Produktion und Handel,
- (3) sehr hohe Marktintegration und hohe Exportanteile,
- (4) enge Koppelung an die Tierproduktion,
- (5) grosse negative Umweltwirkung und
- (6) vielfältige Bemühungen, diese zu reduzieren.

Zu (1): Weltweit wurden 2017 auf 124 Millionen (Mio.) Hektar (ha) 353 Mio. Tonnen (t) Sojabohnen produziert (FAOSTAT, 2019). Zwei Drittel davon stammen aus zwei Staaten: Die USA und Brasilien erzeugten in der Saison 2018–19 mit 124 bzw. 115 Mio. t Anteile von 34% bzw. 32% der Weltproduktion (CONAB, 2019). Während Brasilien, Argentinien und Paraguay vor 50 Jahren zusammen 3% der weltweiten Sojamenge lieferten, sind es heute fast 50% (Trase, 2018).

Zu (2): Die globale Sojafläche stieg bis 2017 gegenüber 2007 um 34, gegenüber 1997 um 57, gegenüber 1987 um 71 Mio. ha. Stieg die Produktionsfläche seit 1987 um 135%, waren es bei der Produktionsmenge dank höherer Flächenerträge sogar 252% (FAOSTAT, 2019). Vom Flächenzuwachs zwischen 1987 und 2017 entfielen 24.8 Mio. ha auf Brasilien, 13.8 Mio. ha auf Argentinien, 13.1 Mio. ha auf die USA und 2.7 Mio. ha auf Paraguay. Einen geringen Anstieg gab es in der Russischen Föderation und der Ukraine. Dagegen stagnierten die Anbauflächen in der Volksrepublik China und der Europäischen Union (EU). In der EU sind Italien, Rumänien und Frankreich die grössten Sojaproduzenten (FAOSTAT, 2019). Zwar steigt die Sojaanbaufläche der EU seit einigen Jahren (Eurostat, 2019), der Spitzenwert von 1.2 Mio. ha aus dem Jahr 1989 ist aber noch nicht wieder erreicht (Abb. 1).

⁵ www.soyinfocenter.com/HSS/production_and_trade1.php

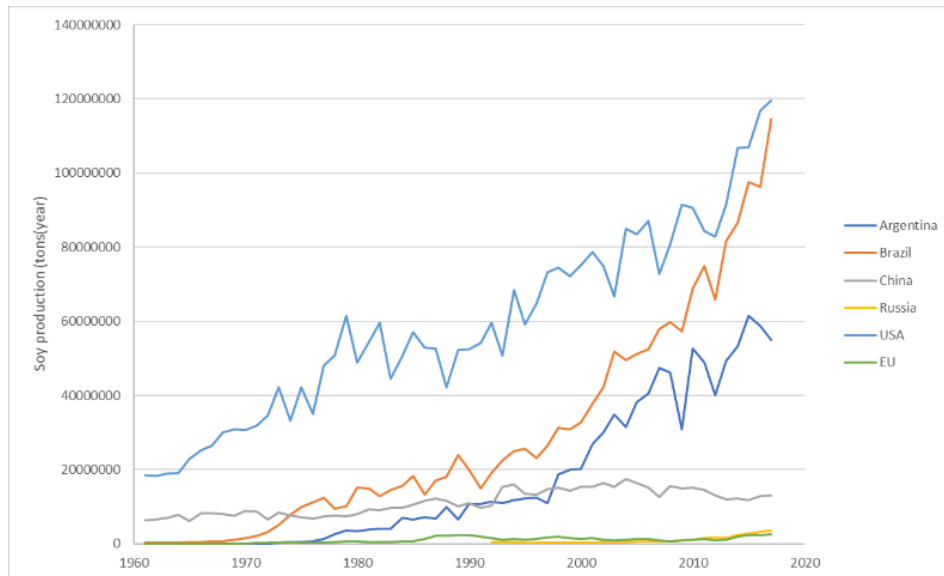


Abbildung 1. Entwicklung der jährlichen Sojaproduktion (in Tonnen) der grössten Erzeugerländer sowie der europäischen Union (EU) und Russlands seit 1961. Datenquelle: FAOSTAT (2019).

Der Sojaweltmarkt wurde bis in die 1970er Jahre von den USA dominiert, die auch danach noch Hauptlieferant der westeuropäischen Tierproduzenten blieben. Ab den 1990er Jahren entwickelten sich Brasilien und Argentinien zu grossen Exporteuren. 2018 kauften die EU-Firmen wieder die meiste Soja aus den USA, aufgrund des Handelskrieges zwischen den USA und China (25% Importzoll auf Soja aus den USA in China) (ADP, 2019).

Zu (3): Mehr als die Hälfte der Sojaproduktion Brasiliens wurde 2018 exportiert. 2017 importierten die 28 EU-Staaten, Norwegen und die Schweiz zusammen 34 Mio. t Soja (IDH & IUCN, 2017). Davon stammten 12.6 Mio. t aus Brasilien, 9.6 Mio. t aus Argentinien und 5 Mio. t aus den USA. Grösster europäischer Importeur war Spanien, mit Einfuhren von 5.2 Mio. t im Jahr 2017.

Zu (4): Von den Sojaimporten der EU, Norwegens und der Schweiz wurden 2017 90% zu Tierfutter verarbeitet (IDH & IUCN, 2017). Viele intensiv wirtschaftende Tiermastbetriebe in West- und Südeuropa sind auf die Proteinimporte aus Übersee angewiesen. Umgekehrt findet in den wichtigen Sojaanbaugebieten Südamerikas noch relativ wenig Veredelung statt, auch wenn deren Anteil zunimmt. Die dortigen Sojaproduzenten sind darauf angewiesen, ihre Ware nach Übersee exportieren zu können.

Zu (5): Während der Zuwachs an Sojafläche in den USA und Osteuropa auf bestehendem Ackerland stattfand, wurden in Südamerika grosse Ackerflächen auf Kosten tropischer und subtropischer Wald- und Savannenökosysteme erschlossen (Boerema et al., 2016). Soja ist die am stärksten mit der Rodung tropischer Wälder assoziierte Ackerkultur. Soja ist in den Tropen eine konkurrenzschwache Kulturpflanze mit zahlreichen Schädlingen und Krankheiten, die auf schwer bearbeitbaren Böden angebaut wird. Der Anbau ist daher durch intensiven chemischen Pflanzenschutz und die Verwendung herbizid-toleranter, gentechnisch veränderter (GV) Sojasorten geprägt. Die erste Zulassung von GV-Sojasorten, meist der Sorte MON-Ø4Ø32-6 (Monsanto «Roundup Ready»), fand in den USA 1993 statt, in Argentinien 1996, in Brasilien 1998 und in Paraguay 2004⁶. Soja ist mit 94.1 Mio. ha (2017) die

⁶ www.isaaa.org/gmaprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=19&Crop=Soybean

nach Fläche wichtigste GV-Kulturpflanze⁷: 76% der weltweiten Sojafläche sind mit GV-Sorten bepflanzt, auf 50% der weltweiten GV-Anbaufläche steht Soja.

Zu (6): Von der nach Westeuropa importierten Sojamenge erfüllten 22% einen der durch die Vereinigung europäischer Futtermittelproduzenten (FEFAC) anerkannten Nachhaltigkeitsstandards (17 Standards berücksichtigt), 13% der Gesamtmenge waren garantiert rodungsfrei⁸ (6 von 17 Standards). Spitzenreiter beim Anteil FEFAC-anerkannter Soja sind die Niederlande (83%), die Schweiz (82%) und Norwegen (80%). Bei rodungsfreier Soja lag die Schweiz 2017 mit 82% vorne, gefolgt von Norwegen (80%) und Finnland (66%) (IDH & IUCN, 2019). Nach Angaben des Sojanetzwerks Schweiz sind die Werte für die Schweiz inzwischen noch höher.

2.1.2 Globale Sojawirtschaft gestern und heute: Strukturen

Der globale Sojasektor ist durch grosse Strukturen geprägt (Abb. 2). Maschinen, Düngemittel, besonders aber Saatgut und Pflanzenschutzmittel, stellen meist multinationale Unternehmen her, darunter Bayer/Monsanto und Syngenta. Auf Stufe Landwirtschaft gibt es kleine, mittlere und grosse Produzenten. Brasilianische Sojaunternehmen wie Amaggi, Fazendas Bartira und SLC Agrícola, letztere im Besitz von 323'000 ha (2018), zählen zu den weltweit grössten Ackerbaufirmen. Eine besonders starke Konzentration kennzeichnet die Stufe der Handelsfirmen und Ölmühlen («Crusher»). Der weltweite Sojahandel wird seit Jahrzehnten durch die «ABCD»-Firmen Archer Daniels Midland (ADM), Bunge, Cargill und Louis Dreyfus Company dominiert. Im vergangenen Jahrzehnt kamen COFCO und Glencore Agriculture hinzu. In Brasilien ist die in Produktion, Handel und Logistik aktive Grupo André Maggi zu nennen. Von den sieben Unternehmen befinden sich drei (Grupo Amaggi, Louis Dreyfus Company, Cargill) im Privatbesitz, eine (COFCO) ist ein Staatsunternehmen, die anderen drei sind börsennotierte Aktiengesellschaften. Die Handelsfirmen sind stark an der Logistik beteiligt, z.B. an Frachtterminals am Amazonas und der Atlantikküste. In den logistisch ungünstig gelegenen Produktionsgebieten Mato Grossos und der MaToPiBa⁹-Staaten sind Soja und andere Produkte schwer an diesen Unternehmen vorbei abzusetzen.

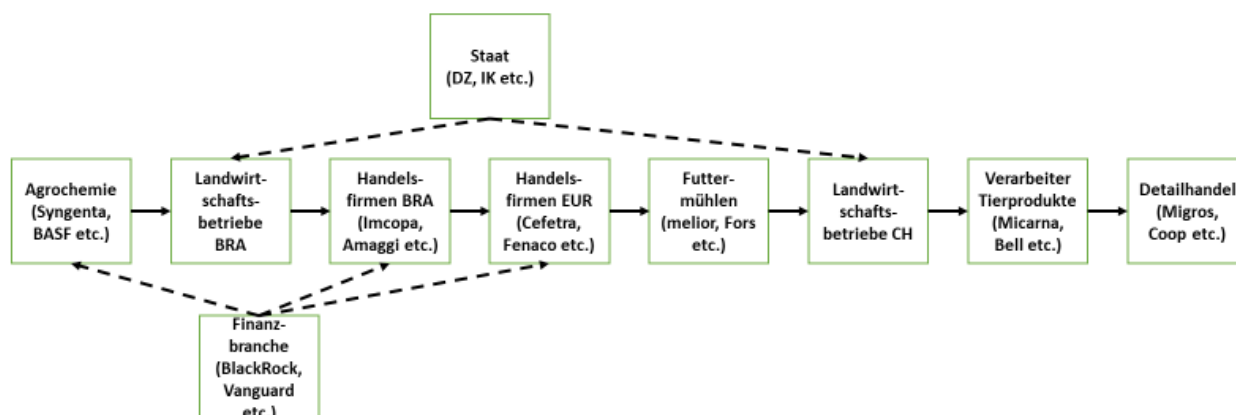


Abbildung 2. Wichtige Akteure entlang der Soja-Wertschöpfungskette von Brasilien in die Schweiz. Abkürzungen: BRA = Brasilien, DZ = Direktzahlungen, EUR = Europa, IK = Investitionskredite.

Die Sojawirtschaft verlangt grosse Investitionen, besonders auf den Stufen Agrarchemie, Handel, Logistik und Mühlen. Daher ist auch die Finanzbranche ein wichtiger Akteur. So ist das

⁷ www.isaaa.org/resources/publications/briefs/53/infographic/pdf/B53-Infographics-English.pdf

⁸ Der Begriff «rodungsfrei» wird hier als Übersetzung von «zero deforestation» verwendet.

⁹ MaToPiBa steht für die Staaten Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahía. Selten wird auch das Akronym MaPiToBa verwendet.

Finanzunternehmen BlackRock jeweils drittgrösster Eigner der Firmen Bunge und ADM (2018). Solche Beteiligungen bergen Reputations- und Geschäftsrisiken. So wurde Bunge im April 2018 im Rahmen der Operation «Shoyo» durch die brasilianische Umweltbehörde IBAMA dafür gebüsst, illegal 3'000 Tonnen Soja von Betrieben auf der «schwarzen Liste» bezogen zu haben.

2.1.3 Rolle der Schweiz im Sojageschäft

Laut Statistik der Eidgenössischen Zollverwaltung (EZV)¹⁰ wurden 2018 279'707 t Soja in die Schweiz eingeführt, davon 260'192 t (93%) in Form von Presskuchen¹¹. Die nach Menge wichtigsten Herkunftsländer waren Brasilien mit 98'828 t, Russland mit 63'355 t, Italien mit 42'716 t, die Niederlande mit 22'441 t und Deutschland mit 17'740 t (Abb. 3). Nach Eurostat sowie Angaben von Experten ist zu vermuten, dass ein Teil des aus Russland, den Niederlanden und Deutschland importierten Soja-schrots ursprünglich aus anderen Ländern stammt, darunter Brasilien. Nimmt man an, dass 20–33% dieser Menge von brasilianischen Feldern stammen, so ergibt das weitere 41'800 t.

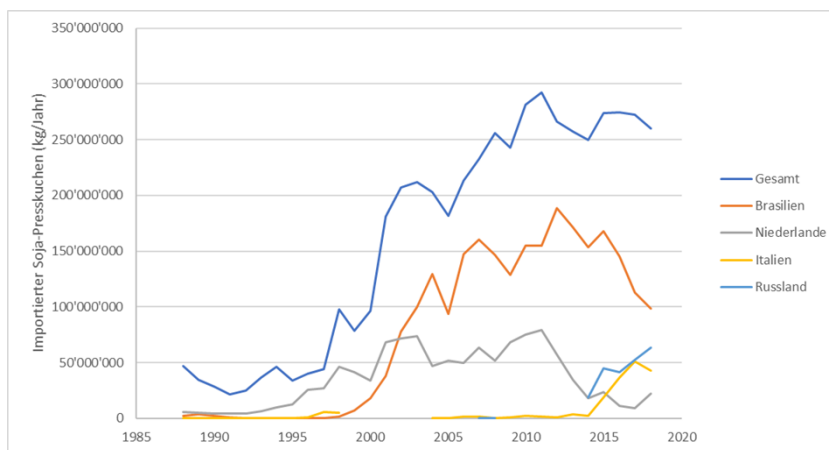


Abbildung 3. Jährliche Einfuhren von Soja-Presskuchen in die Schweiz seit 1988, mit Herkunftsländern. Einfuhren aus Russland gab es bis 2012 nicht. Datenquelle: Datenbank Swiss Impex der Eidgenössischen Zollverwaltung.

Die importierte Menge an Soja-Presskuchen versechsfachte sich zwischen 1988 und 2011 und blieb seitdem etwa gleich. In den 1990er Jahren wurde ein grosser Teil über die Niederlande eingeführt. Der Anteil brasilianischer Soja stieg von 2% (1998) auf 71% (2012). Seit 2013 nimmt der Direktimport aus Brasilien ab, während jener aus Italien und Russland steigt, von 1% (2013) auf 40% (2018).

Neben Soja-Presskuchen werden verschiedene mithilfe von Soja erzeugte tierische Produkte importiert, vor allem Geflügel- und Rindfleisch, Käse und Lachs. Grösste Einzelposten waren 2018 Rohmilch aus Frankreich (23'316 t) und Geflügelfleisch aus Brasilien (15'966 t, jeweils Summe frischer, gekühlter und gefrorener Erzeugnisse). Die zur Erzeugung dieser Produkte nötige Sojamenge wurde mit Zahlen des WWF¹² berechnet, z.B. 0.46 kg Soja pro kg Rindfleisch, 1.09 kg Soja pro kg Geflügelfleisch und 0.74 kg Soja pro kg Lachsfilet. Es ergab sich für das Jahr 2018 eine Gesamtmenge von 66'684 t indirekt «importierter» Soja. Davon können 17'595 t direkt Brasilien zugewiesen werden. Werden dieselben Koeffizienten wie oben genommen, um die Sojamenge zu berechnen, die bspw. aus

¹⁰ www.gate.ezv.admin.ch/swissimpex/index.xhtml

¹¹ Laut Verzeichnis der EZV: «Ölkuchen und andere feste Rückstände aus der Gewinnung von Sojaöl, auch gemahlen oder in Form von Pellets». Diese Ware wird auch als Soja-Extraktionsschrot bezeichnet.

¹² <http://hiddensoy.panda.org/>

Brasilien nach Deutschland importiert, dort zu Schweinefleisch veredelt und dann in die Schweiz importiert wurde, so ergeben sich weitere 11'072 t «versteckte brasilianische Soja».

Der «Soja-Fussabdruck» der Schweiz als Summe direkter und indirekter Mengen umfasst damit 279'707 t + 66'684 t ≈ **346'000 t/Jahr** (2018). Unter Annahme durchschnittlicher Erträge in den Hauptherkunftsländern stammt diese Menge von **100'000 ha** Anbaufläche. Davon stammen rund 98'828 t + 41'800 t + 17'595 t + 11'072 t ≈ **169'000 t (49%)** aus brasilianischem Anbau. Innerhalb Brasiliens ist Mato Grosso das wichtigste Herkunftsgebiet, gefolgt von Paraná und Goiás (mdl. Auskunft Fortunat Schmid, Fenaco, 2019).

Sojabohnen und -schrot zu Futterzwecken können zollfrei in die Schweiz importiert werden (TARES-Datenbank der EZV¹³, 11.9.2019). Ab einem Schwellenpreis¹⁴ von derzeit 45 CHF/100 kg Sojaschrot dürfte die Schweiz laut Agrareinfuhrverordnung¹⁵ und WTO-konform einen Einfuhrzoll erheben. Auch die Einfuhr von Sojabohnen und -schrot in die EU ist zollfrei, dagegen werden dort auf Sojamehl aus Brasilien 4.5% Zollabgabe erhoben (Market Access Database der EU¹⁶, 11.9.2019). Die grundsätzliche Zollfreiheit der Einfuhren von Ölsaaten in die EU geht auf die GATT-Verhandlungen von 1960–61 («Dillon-Runde») zurück und wurde seither immer wieder bestätigt, z.B. im Blair-House-Abkommen von 1992 zwischen der EG und den USA (Swinbank & Tanner, 1996). Die Handelspolitik strebt in der EU und der Schweiz niedrige Preisen für Sojaimporte an. Mit Blick auf die vor der Umsetzung bzw. Unterzeichnung stehenden Handelsabkommen der EU bzw. Europäischen Freihandelszone EFTA (einschl. der Schweiz) mit den Mercosur-Staaten ist nicht zu erwarten, dass sich dies bald ändern wird.

Die Bemühungen der Schweizer Politik und der Unternehmen um eine nachhaltige Sojaversorgung konzentrieren sich spätestens seit den «Basler Kriterien» von 2004 auf die Verbreitung freiwilliger Produktionsstandards. Fast alle Sojaakteure der Schweiz, im Sommer 2019 29 Unternehmen und Verbände, haben sich im Sojanetzwerk Schweiz (SNS) zusammengeschlossen. Dieses verfolgt das Ziel, «für die Schweiz eine mindestens 90-prozentige Marktabdeckung mit verantwortungsbewusst produzierter Soja zu erreichen»¹⁷. Im Jahr 2017 entfielen 93% des Schweizer Sojaimports auf SNS-Mitglieder. Davon waren 99% nach einem der sechs Leitstandards des SNS zertifiziert. Von den restlichen rund 7% der Schweizer Sojaimporte ist nicht bekannt, ob sie zertifiziert sind. Hinsichtlich der indirekten Importe haben die Schweizer Importeure wenig Einfluss darauf, ob z.B. in Brasilien zertifizierte Soja an das Geflügel verfüttert wird. Zwar verfügen grosse brasilianische Fleischproduzenten wie BRF und JSB über ein Nachhaltigkeitsmanagement¹⁸, welches heute aber keine «100% zero deforestation» garantiert.

Die Schweiz spielt zwar als Sojaimporteur keine grosse Rolle auf den internationalen Märkten. Sie verfügt jedoch durch die hier ansässigen Unternehmen sowie durch ihre proaktive Nachhaltigkeitspolitik über wichtige Hebel. Hier sind mit Syngenta (operationeller Hauptsitz), Glencore, Louis Dreyfus Company, Nestlé und COFCO International wichtige Unternehmen des Sektors bzw. Abnehmer ansässig. Die Basler Kriterien entstanden auf Initiative von Schweizer Organisationen.

¹³ www.tares.ch

¹⁴ Schwellenpreis = Preis des Importprodukts zzgl. Kosten für Fracht und Versicherungen

¹⁵ www.admin.ch/opc/de/official-compilation/2011/5325.pdf

¹⁶ <https://madb.europa.eu>

¹⁷ www.sojanetzwerk.ch/ueber-uns/#p-verein

¹⁸ www.brf-global.com/sustentabilidade/; [https://jbs.com.br/sustentabilidade/](http://jbs.com.br/sustentabilidade/)

Das Sekretariat von RTRS ist *de jure* in Zürich zu finden. Auch wird die Schweizer Sojabranche bzw. das Sojanetzwerk Schweiz international durchaus als Vorreiter in Sachen Zertifikation und Nachhaltigkeit betrachtet.

2.2 Landwirtschaft und Sojaproduktion in Brasilien

2.2.1 Landwirtschaft in Brasilien

Das brasilianische Staatsgebiet umfasst 852 Mio. ha und erstreckt sich über mehrere ökologische Grosslebensräume, die Biome. Dies sind, von Nord nach Süd, der Amazonische Regenwald, der Cerrado, die Caatinga, der Atlantische Regenwald, das Pantanal und die Pampas (Abb. 4).

Die Sojaproduktion hatte ihren Schwerpunkt zunächst in den Biomen der Pampas und des Atlantischen Regenwaldes. Ab den 1970er Jahren wuchs sie besonders im Cerrado. Die Artenzahl im Cerrado wird auf 12'000 Pflanzenarten, 65'000 wirbellose Arten und 2'900 Wirbeltierarten geschätzt, darunter viele endemische Arten (Queiroz, 2009; Fernandes et al., 2016). Damit erreicht die Artendichte zwar nicht das Niveau von Regenwäldern, der Cerrado gilt aber als artenreichste tropische Savanne der Erde und ist einer der von Myers et al. (2000) postulierten «Biodiversity Hotspots». Eine Besonderheit der Cerrado-Vegetation ist ihr hoher Anteil an Wurzelbiomasse (bis 75%), eine Anpassung an die sauren Böden und ausgeprägte Trockenzeit (Lahsen et al., 2016). Infolgedessen können die Pflanzen zum einen Wasser aus tiefen Bodenschichten nach oben pumpen und zum anderen viel Wasser in den Wurzeln speichern. Beides können Kulturpflanzen nicht, weswegen die Expansion der Ackerflächen gravierende Folgen für den Wasserhaushalt der Region hat.



Abbildung 4. Die Biome (ökologische Grosslebensräume) Brasiliens nach staatlicher Einteilung, die z.B. im Waldgesetz angewendet wird. De facto sind die Übergänge zwischen den Biomen fließend.

In Brasilien gab es 2013 279 Mio. ha Landwirtschaftsland, ein Drittel der Landesfläche (FAOSTAT, 2016). Davon waren 71% Grünland, 26% Ackerland und 3% Dauerkulturen. Auf einem Grossteil des Ackerlandes sind mehrere Ernten pro Jahr möglich, weshalb das Produktionspotential die rechnerischen 81 Mio. ha übertrifft. Mit 496 Mio. ha (2013) hat Brasilien die drittgrösste Waldfläche der Welt. Diese Fläche nahm

seit 1993 um 43 Mio. ha ab (FAOSTAT, 2016). Prozentual nahm die Ackerfläche stärker durch Landumwandlung zu als die Grünlandfläche (Abb. 5). Während 60% der Landesfläche mit (halb-)natürlicher Vegetation bedeckt sind, variiert der Prozentsatz zwischen 16% im Biom des Atlantischen Regenwaldes und 80% in Amazonien. Mehr als die Hälfte der natürlichen Vegetation befindet sich auf Flächen im Privatbesitz (Guedes Pinto et al., 2014).

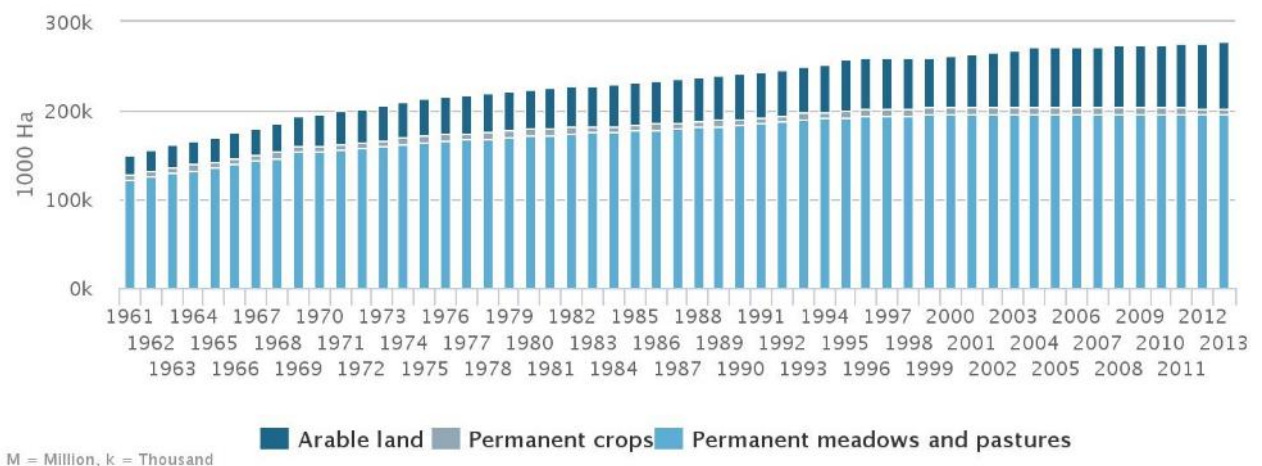


Abbildung 5. Entwicklung der Landwirtschaftsfläche in Brasilien von 1993 bis 2013. Quelle: FAOSTAT (2016).

In den vergangenen 15 Jahren hat sich der Bruttoproduktionswert der brasilianischen Landwirtschaft mehr als verdoppelt. Die Strukturen sind vielfältig. Nach Anzahl dominieren Kleinbetriebe, die für die Eigenversorgung und lokale Märkte produzieren, vor allem im Nordosten und um die Städte. Der Grossteil der Fläche entfällt dagegen auf eine kleinere Zahl grosser exportorientierter Betriebe, vor allem im Mittelwesten und Südosten. Soja ist mit 35% des vermarkteten Gesamterlöses die wichtigste Kultur, gefolgt von Rohrzucker, Mais, Kaffee und Zitrusfrüchten. Der brasilianische Staat zahlt den Landwirten wenig Unterstützung, der «Producer Support Estimate» als Mass der Gesamtunterstützung erreichte 2015 nur 2.6% des Sektoreinkommens (Schweiz, 2015: 58.3%). Wichtigste Instrumente sind Preisstützung (2015 im Schnitt 3% über Weltmarktpreis) und vergünstigte Agrarkredite (OECD, 2016).

2.2.2 Sojaproduktion in Brasilien

Brasilien produzierte in der Saison 2018–2019 115 Mio. t Sojabohnen. Davon entfielen 34.5 Mio. t auf den Staat Mato Grosso, 19.2 Mio. t auf Rio Grande do Sul, 16.3 Mio. t auf Paraná und 11.4 Mio. t auf Goiás. Zusammen stehen diese Staaten für 71% der nationalen Sojaproduktion. Von der Gesamtmenge wurden 44 Mio. t in Brasilien verbraucht. Der Export betrug 83.6 Mio. t Sojabohnen, 16.9 Mio. t Sojamehl und 1.4 Mio. t Sojaöl¹⁹. Die Differenz der Summe zur Jahresproduktion ergibt sich aus Lagerbeständen und Reexporten. Von den Exporten gingen 2018 68% nach China, 12% in andere Länder Asiens und 13% in die EU²⁰.

Die Entwicklung der brasilianischen Sojabranche ging rasant vonstatten. Wuchs die Produktionsfläche in den 1960er bis 1980er Jahren primär im Süden des Landes, im Atlantischen Regenwald und den Pampas, verlagerte sich der Schwerpunkt später in den Cerrado und in geringerem Umfang nach Amazonien (Boerema et al., 2016). Der Sojaanbau in Mato Grosso begann in den 1960er Jahren. In der Saison 1980–81 wurden erstmals über 100'000 ha Soja gesät, 1986–87 wurde 1 Mio. ha

¹⁹ www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos

²⁰ www.abiove.org.br/site/index.php?page=estatistica&area=NC0yLTE=

überschritten. In der Saison 2018–19 lag die Fläche bei 9.7 Mio. ha (Abb. 6). Der mittlere Hektarertrag lag in den letzten drei Jahren bei 3.3 Tonnen (CONAB, 2019).

Im laufenden Jahrzehnt verlagerte sich die Expansion der Sojafläche in den nordöstlichen Cerrado, nach «MaToPiBa». Dort ist der Anteil zertifizierter Soja kleiner. RTRS ist in der Region aktiv, ProTerra nach eigenen Angaben nicht. Die Eigentumsstrukturen in MaToPiBa sind stark konzentriert. Zehn Agribusiness- und Immobilienfirmen kontrollieren dort rund 1 Mio. ha Land, darunter Waldflächen, die in Erwartung einer Wertsteigerung durch Umwandlung in Ackerland gehalten werden. Treiber des brasilianischen Sojabooms waren (1) die steigende europäische, später chinesische Nachfrage nach Soja, (2) Fortschritte in Züchtung (Reaktion auf die Tageslänge) und Anbau (Kalkung, Phosphordüngung), durch die der Sojaanbau in Mato Grosso und anderen Cerrado-Staaten erst möglich wurde, (3) eine ökonomisch motivierte Binnenwanderung aus dem Süden in den Mittelwesten.

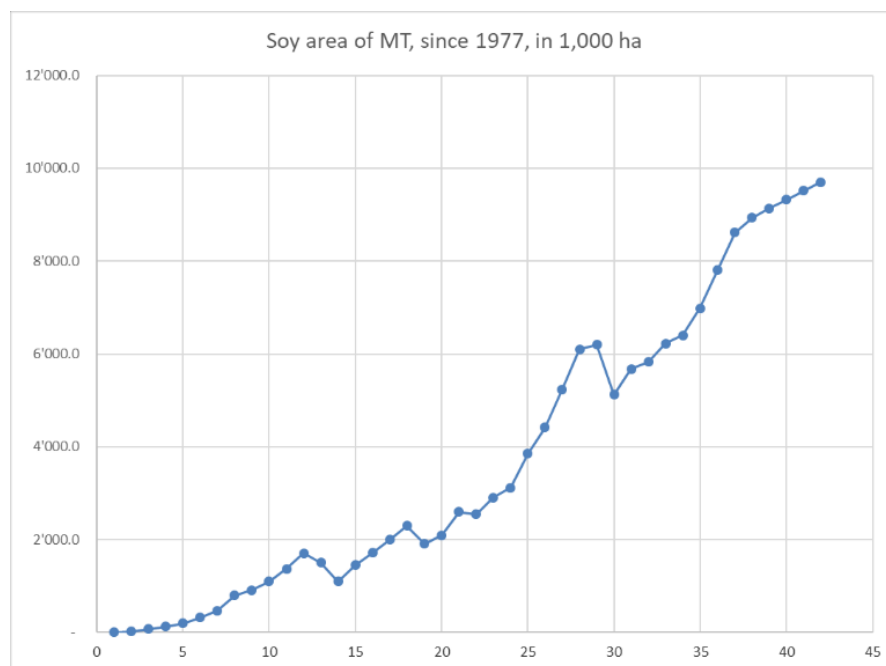


Abbildung 6. Entwicklung der Sojaanbaufläche im brasilianischen Bundesstaat Mato Grosso von 1977 (=0) bis heute (= 43). Datenquelle: CONAB (2019).

Gerade auf den internationalen Märkten wirkten viele Faktoren zusammen. Der durch El Niño verursachte Zusammenbruch der peruanischen Sardellenfischerei, einer wichtigen Proteinquelle für die Tierproduktion, von 1972, zusammen mit dem Verbot der Sojaausfuhr aus den USA 1973, führte zur Verdreifachung der Weltmarktpreise von Soja. Das war ein Auslöser der Expansion des Sojaanbaus in Südamerika. Ein erneuter Ausfuhrstopp der USA 1980, sowie das Verbot der Verfütterung von Tiermehl aufgrund von BSE in vielen Ländern in den 1990er und 2000er Jahren (EU: 2001) waren weitere Treiber. Auch die Möglichkeit, Sojabohnen zollfrei in die EU (und die Schweiz) einzuführen und das 1996 erlassene «Kandir»-Gesetz, ein Erlass der Umsatzsteuer auf Ebene der brasilianischen Bundesstaaten, trugen zur Attraktivität des Sojageschäfts bei. Die brasilianische Bundesregierung öffnete den Weg zu zinsgünstigen Krediten und Versicherungen (Trase, 2018). Die Dominanz der Firmen ADM, Bunge, Cargill und Louis Dreyfus (Abb. 7) geht auf Zukäufe und Investitionen der 1990er und 2000er Jahre zurück (Trase, 2018).

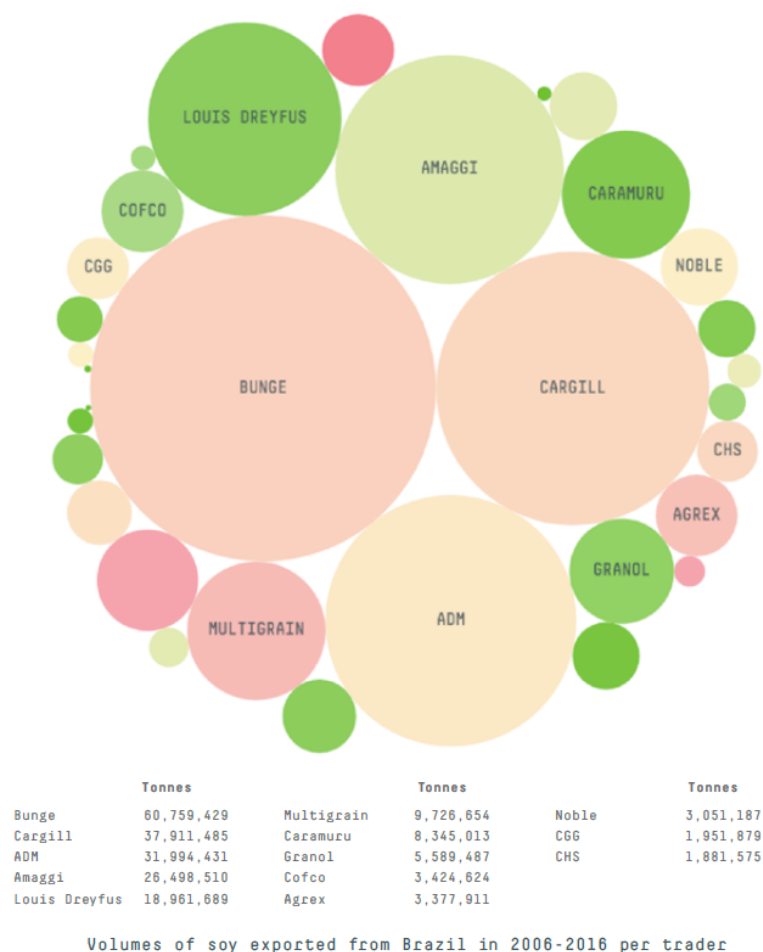


Abbildung 7. Anteile der grössten Sojaexporteure Brasiliens an den Exporten von 2006 bis 2016. Quelle: Trase (2018).

2.2.3 Nachhaltigkeit der brasilianischen Sojaproduktion

Wirtschaftliche Entwicklung

Die Sojaproduktion trägt positiv zum Bruttoinlandsprodukt und zur Handelsbilanz Brasiliens bei. Auch lokal und regional wurden positive Wirkungen festgestellt. Lima et al. (2011) konstatieren, die Sojaindustrie habe in der Gemeinde Sorriso, einem Zentrum des Sojaanbaus in Mato Grosso, erheblich zur sozioökonomischen Entwicklung (gemessen über den Human Development Index, HDI) beigetragen. Gemeinden mit einem hohen Anteil Soja an der Landnutzung weisen höhere HDI-Werte auf als solche, in denen Viehhaltung oder Zuckerrohr dominieren. «Soja-Gemeinden» erreichen für alle drei Komponenten des HDI – Lebenserwartung, Bildung und Einkommen – die höchsten Werte aller in Mato Grosso untersuchten Landnutzungsformen. Die niedrigsten Werte sind durchweg bei nicht-landwirtschaftlichen Nutzungen anzutreffen. Die Resultate legen nahe, dass «Soja-Gemeinden» nicht mit «Frontier-Gemeinden» in Amazonien, die durch Waldrodung und instabile Wirtschaftsverhältnisse gekennzeichnet sind, gleichzusetzen sind (Garrett & Rausch, 2016). Allerdings fanden Garrett und Rausch (2016), dass «Soja-Gemeinden» einen höheren Grad an ökonomischer Ungleichheit (Theil-Index) aufwiesen als solche mit anderen Landnutzungen.

In welchem Mass die Einkünfte aus dem Sojageschäft der Allgemeinheit zugutekommen bzw. sich vor Ort verteilen, ist umstritten. Ein Teil der Steuereinnahmen aus dem Sojahandel in Brasilien wird über die Programme «Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural», «Programa de Integração Social» und

«Seguro de Acidente de Trabalho» in die soziale Wohlfahrt investiert. Allerdings ist Soja für den Export seit 1996 durch das «Kandir-Gesetz» von der ICMS (eine Umsatzsteuer) befreit, und die Sojaproduktion hat eine eher niedrige Steuerlast. Staatliche Subventionen für Sojaproduzenten gibt es wiederum kaum, die Produzenten können höchstens von günstigen staatlichen Agrarkrediten profitieren (Garrett & Rausch, 2016).

Soziale Entwicklung

Soziale Herausforderungen im Zusammenhang mit der Sojaproduktion betreffen meist die ganze brasilianische Landwirtschaft. Sie treten v.a. dort auf, wo traditionelle und kleine Landnutzer leben, eher in MaToPiBa als in Mato Grosso. Dazu gehören Konflikte um Landrechte. Es scheint vorzukommen, dass Sojaproduzenten Flächen als «Reserva legal» ausweisen, die tatsächlich traditionellen Landnutzern gehören. Im Jahr 2017 meldete die NGO «Comissão Pastoral da Terra» (CPT), in Brasilien seien 70 Menschen bei Landkonflikten ermordet worden, ein Anstieg auf das Doppelte gegenüber 2013. Ein Beispiel aus Mato Grosso ist die Ermordung eines Ehepaares in einer Siedlung in der Gemeinde Campos de Júlio im Jahr 2014 (RFN, 2018). Während die Umweltbehörde IBAMA eine «schwarze Liste» der Landeigentümer führt, die illegal gerodet haben, scheint es keine solche Liste für Unternehmen und Personen zu geben, die in Landkonflikte verwickelt sind oder waren. Dagegen existiert eine unregelmässig aktualisierte «schmutzige Liste der Sklavenarbeit», mit Betrieben mit Menschenrechtsverstößen²¹. Diese Betriebe erhalten keine staatlichen Kredite mehr. Auch Banken konsultieren die Liste vor der Kreditvergabe (RFN, 2018). Auch Wasserrechte sind teilweise strittig, v.a. im westlichen Bahía. Die Sojastandards sehen zwar Beschwerdemechanismen vor, jedoch ist unklar, wie gut diese funktionieren. Die Telefonnummer des Produzenten ist vermutlich nicht immer eine angemessene Kommunikationsmöglichkeit (mdl. Auskunft Vacaflor-Schilling, 2019).

Die nationale Produktionsmenge der Grundnahrungsmittel Reis, Bohnen und Cassava ist in Brasilien während des Sojabooms der vergangenen 20 Jahre gestiegen, so dass sich auf nationaler Ebene kein Verlust an Ernährungssicherheit infolge der Sojaproduktion belegen lässt (Garrett & Rausch, 2016).

Der tropische Sojaanbau ist durch intensiven chemischen Pflanzenschutz und damit durch Gesundheitsrisiken gekennzeichnet. In Mato Grosso sind die Gemeinden mit hohem PSM-Verbrauch, hauptsächlich im Zentrum des Staates, auch die, wo besonders viele Vergiftungsfälle (akute Wirkung) sowie Todesfälle durch Krebs bei Kindern und Jugendlichen (chronische Wirkung) auftreten (Pignati et al., 2017). In Proben der Milch 62 stillender Mütter in Lucas do Rio Verde wurden von zehn untersuchten Wirkstoffen bis zu sechs pro Probe gefunden. Alle Milchproben waren mit DDE²² belastet, 44% mit Endosulfan, 37% mit Deltamethrin, 32% mit Aldrin bzw. mit Endosulfan und 13% mit DDT (de Andrade Palma, 2011). Für 26 Gemeinden Mato Grossos wird für den Zeitraum 1992–2004 eine Korrelation zwischen einer stark landwirtschaftlich ausgerichteten Entwicklung und Fällen von Speiseröhren-, Magen- und Bauchspeicheldrüsenkrebs postuliert (Pereira & Angeleotto, 2016). In einer Umfrage der Universidade Federal de São Carlos äusserten Direktoren, Lehrer und Angestellte von 40 Schulen in 35 Gemeinden Mato Grossos sich zu Auswirkungen des Einsatzes von PSM auf ihre Schüler und sich selbst. 58% der Befragten berichteten über PSM-Geruch in oder um ihre Schule, 35% hatten beobachtet, wie PSM mit dem Flugzeug in der Nähe ihrer Schule ausgebracht wurden. Rund 1/6 vermuteten, von PSM-Einsätzen direkt betroffen gewesen zu sein (Norder & Lobo, 2019).

²¹ www.reuters.com/article/us-brazil-trafficking-dirtylist/brazil-to-issue-dirty-list-of-employers-using-slave-labor-based-on-court-findings-idUSKCN1TX30L

²² DDE ist ein Metabolit von DDT, dessen Einsatz in Brasilien 1998 verboten wurde (Pereira & Angeleotto, 2016).

Ökologische Entwicklung

Im tropischen Sojaanbau werden viele PSM eingesetzt, auch solche mit hoher Ökotoxizität und Persistenz. Einige Pilz- und Bakterienkrankheiten, die in der Vergangenheit erhebliche Verluste verursachten, sind dank Resistenzzüchtung fast verschwunden. Dafür erschienen neue Krankheiten, so der 2001 erstmals in Brasilien registrierte Sojabohnenrost (*Phakospora pachyrhizi*). Vor allem dieser Krankheit wegen wurde eine obligatorische Anbaupause von 60 bis 90 Tagen eingeführt («vazio sanitário») (Godoy et al., 2015). Aufgrund von Resistenzproblemen, auch bei anderen Pilzkrankheiten, wurden alte Wirkstoffe wie Mancozeb wieder eingeführt. Auch Insekten, insbesondere Stinkwanzen (*Euschistus heros*) und Raupen (z.B. seit 2013 *Helicoverpa armigera*), verursachen grosse Ertragsverluste. Schon in den 1970er Jahren wurden integrierte Bekämpfungsstrategien propagiert. Auch Resistenzen gegen Insektizide sind aufgetreten. Es ist zu befürchten, dass der Anbau transgener Soja mit Bt-Eigenschaft die Entstehung von Resistenzen bei den Schädlingen beschleunigen wird. Bei den Glyphosat-resistenten Sorten verbreiten sich resistente Unkräuter. Auch hier ist eine Strategie die «Wiederbelebung» alter Wirkstoffe, um eine bessere PSM-Rotation zu erreichen (Godoy et al., 2015).

2015 wurden in Brasilien etwa 899 Mio. Liter formulierte PSM auf die wichtigsten 21 Kulturpflanzen ausgebracht. Davon entfielen 63% auf Soja. Pro Hektar und Jahr wurden in Soja 17.7 Liter PSM eingesetzt, in Baumwolle 28.6 l und in Mais 7.4 l. Werden, wie in Mato Grosso üblich, im selben Jahr erst Soja und dann Mais auf derselben Fläche angebaut, so beträgt die durchschnittliche jährliche PSM-Aufwandmenge also 25.1 l PSM-Wirkstoff/ha, bei Soja + Baumwolle 46.3 l/ha (Pignati et al., 2017). Alternative Anbausysteme wären eigentlich verfügbar. Vielfältigere Landnutzungssysteme, vor allem die vom Typ «Integração Lavoura – Pasto – Floresta» (ILPF), wirken sich punkto Biodiversität und Treibhausgasemissionen günstiger aus als die intensive Sojaproduktion (Garrett & Rausch, 2016).

Die Umwandlung natürlicher Vegetation zu Landwirtschaftsland vermindert die Artenvielfalt. Im Falle Brasiliens werden im Durchschnitt 200 bis 300 Pflanzenarten pro Hektare – samt allen auf und von ihnen lebenden Arten – durch eine einzige, meist eingeführte, Art ersetzt. Ein Ergebnis war der Anstieg der Zahl bedrohter Tierarten in Brasilien von unter 100 im Jahr 1963 auf über 600 im Jahr 2004 (Martinelli et al., 2010). Lahsen et al. (2016) stufen 266 Tier- und 635 Pflanzenarten des Cerrado als bedroht ein; für einen Grossteil der Fauna und Flora des Gebiets sei aber noch gar keine Einschätzung der Bedrohungslage erfolgt. Beeinträchtigt werden auch Ökosystemdienstleistungen. Wie erwähnt, ist eine Folge des Ersatzes der Cerrado-Vegetation mit ihrem grossen Wurzelsystem die Veränderung regionaler Wasserkreisläufe (Lahsen et al., 2016). Auch Kohlenstoffsequestrierung und -speicherung nehmen beim Übergang von Cerrado- zu Ackerland ab. Die 40 bis 250 km breite Übergangszone zwischen Cerrado und Amazonien hat eine besonders hohe Artendichte und dynamische Stoffkreisläufe. Die seit 1984 erfolgte Landumwandlung betraf dieses Ökoton besonders stark (Marques et al., 2019).

Soja war in den vergangenen Jahrzehnten die am meisten expandierende Kultur in Brasilien und hat damit Anteil an dieser Problematik. Im vergangenen Jahrzehnt fanden 37% der Erweiterung der brasilianischen Sojaproduktion auf neu gerodeten Flächen statt, der Grossteil im Cerrado (Trase, 2018) (Abb. 8). Von der 2016 mit Soja bepflanzten Fläche in Amazonien waren im Jahr 2000 noch 1.8 Mio. ha von natürlicher Vegetation bedeckt gewesen. Im Cerrado lag die entsprechende Zahl (2000 vs. 2015) bei 3.5 Mio. ha. Das sind 40% der Sojafläche Amazoniens und 20% der Sojafläche im Cerrado. Diese Fläche wurde zum Grossteil nicht direkt von Wald oder Savanne zu Sojafeldern umgewandelt, sondern erst in Weideland (Trase, 2018). Durán et al. (2018) modellierten den Habitatverlust und die

aus ihm resultierende Bedrohung der Artenvielfalt von Pflanzen, Säugetieren, Amphibien und Vögeln. Die Umwandlung in Sojakulturen ist die Landnutzungsänderung, welche pro Hektar das grösste Risiko eines Artenverlusts induziert.

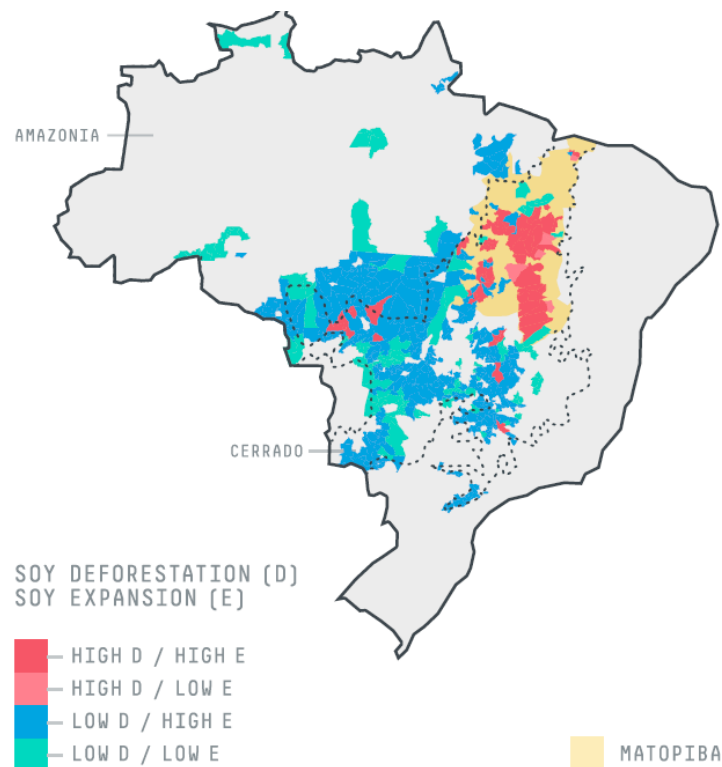


Abbildung 8. Ausweitung des Sojaanbaus und Waldrodung in Brasilien von 2010 bis 2016. Rot = starke Sojaexpansion und viel direkte Rodung für Soja, rosa = starke Sojaexpansion und wenig direkte Rodung für Soja, blau = geringe Sojaexpansion und viel direkte Rodung für Soja, grün = geringe Sojaexpansion und wenig direkte Rodung für Soja. Starke Sojaexpansion heisst >1% jährliches Wachstum des Flächenanteils von Soja in der Gemeinde. Viel direkte Rodung für Soja heisst >20% der Sojaanbaufläche. Quelle: Trase (2018).

Zwar verfügt Brasilien über strenge Umweltgesetze. Jedoch scheint es an flächendeckenden Kontrollen zu mangeln. Azevedo, Stabile und Reis (2015) weisen auf eine grosse Anzahl Betriebe hin, die sich im Jahr 2014 nicht an das Waldgesetz hielten. Es hätten sich 82% der von ihnen in Mato Grosso untersuchten Betriebe an das Soja-Moratorium gehalten, von diesen hätten aber 62% nicht die Anforderungen des Waldgesetzes an die «Reserva Legal» eingehalten. Die Rainforest Foundation Norway veröffentlichte 2018 einen Bericht zu sozialen und ökologischen Auswirkungen der Sojaproduktion für norwegische Lachsfarmen. Der Schwerpunkt lag auf Lieferketten über die Firmen Caramuru, CJ Selecta und Imcopa, die norwegische Unternehmen mit ProTerra-zertifizierter Soja beliefern. Die Untersuchungen in Mato Grosso und Mato Grosso do Sul wurden durch die NGO Repórter Brasil durchgeführt. Es wurden Fälle von illegaler Waldrodung, Sklavenarbeit und menschenunwürdigen Arbeitsbedingungen, irregulärem PSM-Einsatz und Inbesitznahme von Indianerland aufgedeckt (RFN, 2018).

2.3 Massnahmen für eine nachhaltige Sojaproduktion

2.3.1 Übersicht über Massnahmen für mehr Nachhaltigkeit in der Sojabranche

Europäische Unternehmen sind nach den chinesischen die zweitwichtigsten Käufer von Sojaprodukten. Diese Unternehmen bzw. deren Kunden haben spezielle Ansprüche an Sojaprodukte und -produktion.

GV-Pflanzen werden abgelehnt, daher sind in Westeuropa keine GV-Sojasorten zum Anbau zugelassen und es gibt einen marktabhängigen Preiszuschlag für Nicht-GV-Soja. Die Schweiz und Norwegen importieren keine GV-Soja mehr. Die europäischen Kunden wünschen, dass der Sojaanbau keine weiteren Schäden an Biodiversität und Klima verursacht, weshalb rodungsfreie Soja gefordert wird. Um die Nachfrage nach nachhaltig produzierter Soja zu bedienen und Mensch und Umwelt in Brasilien zu schützen, werden mehrere Wege beschritten.

Nationale Gesetze und staatliche Massnahmen zur Rodungskontrolle

In Brasilien sind vier Kategorien von Flächen gesetzlich vor Rodung geschützt. Erstens die vom Staat ausgewiesenen «Unidades de Conservação». Dies sind Nationalparks sowie 14 weitere Typen von Schutzgebieten. Zweitens die «Terras Indigenas», Indianerreservate, in denen nur die traditionelle Landnutzung gestattet ist. Die dritte und vierte Kategorie sind die im Waldgesetz von 1965 etablierten «Areas de Preservação Permanente» (APP) und «Reserva Legal» (RL). Der heutige Status der APP und RL wird durch das Waldgesetz von 2012 geregelt²³. Die APP liegen vor allem entlang von Gewässern (beidseitig mindestens 30 Meter breiter Pufferstreifen ab Rand des Flussbetts) und an Berghängen. Auf diesen Flächen ist die natürliche Vegetation zu erhalten bzw. muss nachwachsen können. Die RL ist der Anteil der Fläche jeden Landbesitzes, auf dem die natürliche Vegetation erhalten bleiben muss. Dieser beträgt in Amazônia Legal (inkl. Mato Grosso) 80% für Land im Biom des amazonischen Regenwaldes und 35% für Land im Cerrado. Überall sonst in Brasilien beträgt die RL 20%. Die Fläche der APP wird auf die RL angerechnet. RL-Flächen sind so zu legen, dass die Biotopvernetzung gewährleistet ist.

Der tatsächlich geschützte Flächenanteil kann aufgrund mehrerer Ausnahme- und Übergangsregelungen tiefer liegen als die o.g. Werte:

- (1) Für traditionelle Kleinbetriebe und Betriebe mit weniger als vier fiskalischen Modulen Fläche (módulos fiscais, in Mato Grosso je 80–100 ha) gelten nach Art. 67 die Prozentsätze nicht, sondern die am 22.7.2008 vorhandene natürliche Vegetationsfläche muss erhalten bleiben.
- (2) Landeigner, auf deren Besitz mehr als der vorgeschriebene Anteil natürlicher Vegetation existiert, können den «Überschuss» als «Cota de Reserva Ambiental» (CRA) an Personen vermieten, die auf ihrem Land nicht die nötige RL-Fläche erreichen. Der Mechanismus kann nur innerhalb des Bioms angewendet werden.
- (3) Wo die erforderliche RL auch mit CRA nicht erreicht wird, muss der Landeigner ein vom Staat bestätigtes «Programa de Regularização Ambiental» (PRA) befolgen. Wo noch kein PRA gilt, kann der Landeigner vorerst nicht belangt werden, wenn er zu wenig RL hat.
- (4) Im Artikel 68 ist festgelegt, dass Rodungen, aufgrund derer die heute erforderliche RL nicht mehr erreicht wird, die seinerzeit aber legal waren und notariell beurkundet wurden, nicht rückgängig gemacht werden müssen.
- (5) Staaten und Gemeinden in Amazonien mit mehr als 65% bzw. 50% Schutzflächen der ersten zwei Kategorien können die RL-Fläche auf 50% senken. Der Schutzstatus grosser Flächen im Staatseigentum ist heute noch unklar. Werden dort künftig Schutzgebiete ausgewiesen, kann das dazu führen, dass im Gegenzug RL-Fläche vermindert wird. Allein in den Staaten Amapá,

²³ www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm (Originaltext, Portugiesisch)

Amazonas, Roráima und Acre könnten so 7 bis 15 Mio. ha Wald zur Rodung «freigegeben» werden.

Auch auf Ebene der Teilstaaten ist der Gesetzgeber aktiv. 2015 verpflichtete sich Mato Grosso, illegale Rodungen bis 2020 zu stoppen und legale Rodungen bis 2030 auf jährlich 15'000 ha zu beschränken (Prodes, 2017). Stand 2013 durften in Brasilien dennoch noch 88 (± 6) Mio. ha Wald legal abgeholzt werden (Soares-Filho et al., 2014)²⁴.

Die Einhaltung des Waldgesetzes wird mithilfe des «Cadastro Ambiental Rural» (CAR) kontrolliert. In diesem müssen bis zum 31.12.2020 alle Flächen und ihre Nutzung durch die Eigentümer deklariert sein. Die Angaben werden mit denen aus den Grundbüchern sowie mit aktuellen Satellitenbildern kombiniert. Die Registrierung der Flächen ist weitgehend abgeschlossen, die Kontrollen laufen noch. Verstösse gegen das Waldgesetz und andere Umweltgesetze sollen von den örtlichen Behörden bemerkt und gemeldet werden. Fast alle Sojaanbauggebiete sind sehr flach, so dass eine Brandrodung am Boden und per Flugzeug weithin sichtbar ist. Ausserdem werden Zahl und Ort von Hitzequellen ab 30 Meter mal 1 Meter Grösse siebenmal pro Tag durch die brasilianische Weltraumbehörde INPE aus Satellitenbildern (Mittel-Infrarot-Band + Temperatursensor) berechnet und veröffentlicht²⁵. Jedoch stellten Carvalho et al. (2019)²⁶ fest, dass allen Massnahmen zum Trotz nicht nur weiter gerodet, sondern auch Soja von Rodungsflächen vermarktet werde, indem z.B. die Herkunft falsch deklariert werde. Zwischen 2008 und 2013 seien 45% der Rodungen in Amazonien nicht rechtzeitig bemerkt worden, in 24% der entdeckten Fälle sei eine Strafe verhängt worden und nur 0.2 bis 5% der Strafen seien bezahlt worden (Schmitt, 2015)²⁷. Carvalho et al. (2019) empfehlen den Ausbau der Kontrollen von Soja und Rindfleisch und eine Stärkung der staatlichen Umweltbehörden.

Die Namen von Unternehmen und Personen, denen illegale Rodung nachgewiesen wird, sowie Angaben zu den betroffenen Flächen, werden durch die Umweltbehörde IBAMA im Internet publik gemacht²⁸. Kauf, Transport, Verarbeitung und Verkauf von Soja von diesen Flächen sind strafbar²⁹. Im Rahmen der «Operation Shoyo» wurden 2018 seitens der IBAMA Strafen von 105.7 Mio. Reais gegen 78 Personen und Unternehmen verhängt, die Soja von Flächen auf der schwarzen Liste gehandelt bzw. durch Finanzierung zur Produktion auf solchen Flächen beigetragen hatten. Alle Schuldigen waren in MaToPiBa aktiv, unter ihnen Bunge, Cargill und die Bank Santander³⁰.

Staatliche Förderprogramme

Integrierte agroforstliche und silvopastorale Produktionssysteme vom Typ «Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF)» haben, auch in Mato Grosso, an Fläche gewonnen, auch dank langjähriger Forschungsarbeiten meist staatlicher Institutionen (Gil et al., 2015). Die ILPF-Fläche in Mato Grosso wird auf 1.5 Mio. ha geschätzt, landesweit waren es 2014 bereits 11.5 Mio. ha³¹. Davon entfallen 83% auf Systeme, die Ackerbau und Weidenutzung kombinieren, 7% verbinden Wald- und Weidenutzung,

²⁴ <https://science.sciencemag.org/content/344/6182/363>

²⁵ <http://queimadas.dqi.inpe.br/queimadas/portal-static/situacao-atual/>

²⁶ www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2530064418301263

²⁷ http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/19914/1/2015_JairSchmitt.pdf

²⁸ <https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php>

²⁹ www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm (Originaltext, Portugiesisch)

³⁰ <https://oglobo.globo.com/economia/ibama-multa-multinacionais-do-agronegocio-por-comprar-soja-de-plantio-illegal-22707131>

³¹ www.redeilpf.org.br/rede-ilpf/ilpf-em-numeros

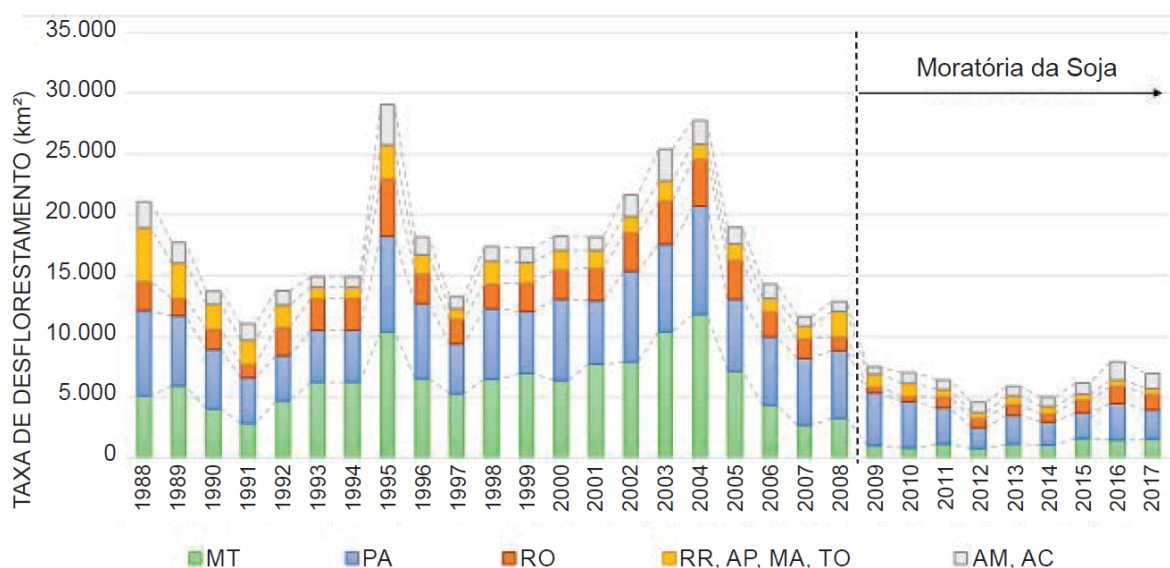
9% alle drei Elemente und 1% Ackerbau und Wald. Die ILPF-Systeme gehören zu einem von sieben Programmen des nationalen «Plano ABC» (**A**gricultura de **B**aixa Emissão de **C**arbono)³². Der erwähnte «Plano ABC» ist Teil der brasilianischen Anstrengungen für das Klimaübereinkommen von Paris

Politische Vereinbarungen

Die Erklärungen von Amsterdam, eine gemeinsame Initiative der Regierungen von Dänemark, den Niederlanden, Frankreich, Deutschland, Italien, Norwegen und dem Vereinigten Königreich, bezwecken den ausschliesslichen Import nachhaltig und rodungsfrei erzeugter Agrarwaren bis 2020, namentlich Palmöl, Kakao und Soja³³. Freiwillige Produktionsstandards (s.u.) gelten als wichtiges Instrument zur Erreichung dieses Ziels (de Koning & Wiegant, 2017). Allerdings sind andere Waren, wie Holz, Papier und Rindfleisch, nicht im Rahmen der Erklärungen enthalten.

Freiwillige Vereinbarungen der Industrie

Das 2006 ins Leben gerufene Sojamoratorium³⁴ ist eine Vereinbarung der führenden Sojahändler und -verarbeiter (bzw. von deren brasilianischen Verbänden), von NGOs und seit 2008 der brasilianischen Regierung, nach der kein Soja gekauft, gehandelt oder finanziert werden soll, das auf Land in Amazônia Legal produziert wurde, welches nach dem Juli 2006 gerodet wurde. Seit 2016 gilt das inzwischen von der «Arbeitsgruppe Soja» getragene Moratorium unbefristet. Auswertungen von Satellitenbildern legen nahe, dass seit Abschluss des Moratoriums kaum mehr Soja auf neuen Rodungsflächen angebaut wird (Gibbs et al., 2015)³⁵ (Abb. 9). Nach einem Bericht des Ölsaatenverbandes ABIOVE (2019) befanden sich die meisten Flächen, auf denen 2009–2017 gegen das Sojamoratorium verstos-sen wurde, in Mato Grosso: 49'036 ha in 36 Gemeinden. Darunter waren mit Nova Ubiratã, Itanhangá, Lucas do Rio Verde, Sorriso und Sinop im Rahmen dieser Studie besuchte Gemeinden (ABIOVE, 2019).



³² www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono

³³ www.euandgvc.nl/documents/publications/2015/december/7/declarations

³⁴ <http://abiove.org.br/sustentabilidade/>

³⁵ <https://science.sciencemag.org/content/347/6220/377>

Abbildung 9. Jährlich gerodete Waldfläche in den Staaten des Gebiets Amazônia Legal, von 1988 bis 2017. MT = Mato Grosso, PA = Pará, RO = Rondônia, RR, AP, MA, TO = Roraima, Amapá, Maranhão, Tocantins, AM, AC = Amazonas, Acre. Quelle: PRODES, 2018. Seit 2009 ist das Sojamoratorium («Moratória da Soja») in Kraft.

Umweltorganisationen und Wissenschaftler fordern die Erweiterung des Soja-Moratoriums auf das Cerrado-Biom, in dem der Grossteil der Flächenexpansion der letzten 15 Jahre stattfand (Soterroni et al., 2019)³⁶. Bisheriges Ergebnis der Bemühungen ist das Cerrado Manifesto³⁷. Dieses wird noch nicht von den grossen Handelsfirmen, bspw. Cargill, mitgetragen. Sie argumentieren, dass das Cerrado-Moratorium es den Landbesitzern verwehren würde, Flächen in Nutzung zu nehmen, wo sie das von Gesetzes wegen dürften³⁸.

In den letzten Jahren gab es diverse Selbstverpflichtungen von Unternehmen und Investoren, nicht mehr zur Waldrodung beizutragen, weder direkt noch indirekt. Ein Beispiel hierfür ist das Climate Disclosure Protocol (CDP)³⁹, das mit über 500 Investoren zusammenarbeitet, die sich verpflichtet haben, aus Aktivitäten, die zur Abholzung beitragen, auszusteigen. Die Handelsfirmen ADM, Bunge und Glencore Agriculture, wie auch alle grossen Agrarchemieunternehmen, sind börsennotiert, müssen Bilanzen veröffentlichen und umweltbezogene Reputationsrisiken beachten, die zunehmend die Aufmerksamkeit institutioneller und privater Anleger auf sich ziehen. Cargill, Bunge und die Louis Dreyfus Company sind zwar im Privateigentum, benötigen aber Fremdkapital für Investitionen. Von den Handelsfirmen verfügen z.B. Cargill, Louis Dreyfus Company, Bunge, ADM und Caramuru über öffentliche Nachhaltigkeitsberichte, in denen meist auch der Sojaanbau thematisiert und teilweise ein Rodungsstopp der Lieferanten verlangt wird. Im Februar 2019 veröffentlichte Cargill eine neue Sojapolitik, die über finanzielle Anreize und Sanktionen gegen die Waldrodung wirken soll⁴⁰. Cargill ist, wie ADM, Bunge, Louis Dreyfus Company, Glencore Agriculture und COFCO, Mitglied des Soft Commodity Forum (SCF) des World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Das SCF hat im Juni 2019 25 Gemeinden im Cerrado mit hohem Rodungsrisiko als prioritär für Aktivitäten gegen die Rodung eingestuft. Von diesen befinden sich 23 in MaToPiBa und zwei in Mato Grosso (Chain Reaction Research, 2019a). Die Selbstverpflichtung von Cargill wurde dafür kritisiert, dass erst ab 2030 keine Ware mehr von gerodeten Flächen gekauft werden soll. Auch seien die Lieferketten zu undurchsichtig (Chain Reaction Research, 2019b). Auch Glencore Agriculture wird mit Risiken für ihre Investoren assoziiert. Hier sind die Haupteigner kanadische Fonds (Chain Reaction Research, 2019c).

Die Louis Dreyfus Company legte unlängst eine Kreditlinie über 750 Mio. US\$ auf, deren Verzinsung sich an Umweltkriterien orientiert (CO₂-Ausstoss, Stromverbrauch, Wasserverbrauch, Abfallentsorgung per Deponie)⁴¹. Eine ähnliche Kreditlinie war schon von der singapurischen Handelsfirma Olam aufgelegt worden⁴². Im März 2019 wurden die Unternehmen der Sojabranche durch Investoren, die 6.3 Milliarden US\$ an Anteilen dieser Unternehmen halten, aufgefordert, ihre mit Waldrodung und Klimawandel verbundenen Risiken zu reduzieren (Ceres, 2019)⁴³. Die Firma

³⁶ <https://advances.sciencemag.org/content/5/7/eaav7336>

³⁷ <https://cerradostatement.fairr.org/>

³⁸ <https://news.mongabay.com/2019/07/cargill-rejects-cerrado-soy-moratorium-pledges-30-million-search-for-ideas/>

³⁹ www.cdp.net/en/forests

⁴⁰ www.cargill.com/doc/1432136544508/cargill-policy-on-south-american-soy.pdf

⁴¹ www ldc.com/global/en/investors-media/news/pre/louis-dreyfus-company-announces-its-first-sustainability-linked-revolving-credit-facility/

⁴² www.olamgroup.com/news/all-news/press-release/olam-international-secures-asias-first-sustainability-linked-club-loan-facility-us500-0-million.html

⁴³ www.ceres.org/news-center/press-releases/investors-63-trillion-assets-call-companies-cut-climate-deforestation

Nestlé plant beispielsweise, neben Palmöl auch Soja und andere Rohwaren per Satellitenbilddauswertung darauf zu kontrollieren, dass keine Rodungen mehr stattfinden⁴⁴.

Freiwillige Produktionsstandards

Diese sind teilweise durch private Organisationen oder Unternehmen entwickelt und getragen. Beispiele sind ProTerra, ISCC Plus, die meisten Biostandards, Soja Plus, Amaggi Responsible Soy, ADM Responsible Soy, Cefetra Responsible Soy, Bunge Pro-S und Cargill Triple S. Ein anderes Governance-Modell sind die Multistakeholder-Dialoge wie RTRS, die Wert auf Transparenz und die Beteiligung aller relevanten Akteure entlang der Wertschöpfungskette legen. Alle arbeiten mit Produktionsstandards, in denen definiert ist, welche Praktiken erlaubt, erwünscht oder verboten sind. Im Unterschied zum brasilianischen Waldgesetz und zum Sojamoratorium enthalten die Produktionsstandards mehr Umwelt- und zudem auch Sozialkriterien. Sie sind also thematisch umfassender angelegt, gelten dafür aber nur auf den zertifizierten Betrieben und nicht in ganzen Regionen oder Biomen.

Die Einhaltung der Standards wird mit unterschiedlichen Kontrollsystemen überwacht. Soja, bei deren Produktion der Standard eingehalten wurde, wird als zertifizierte Ware auf den Markt gebracht, wobei versucht wird, einen Mehrpreis zu erlösen. Wichtigster Markt für zertifizierte Soja ist Europa. Im Jahr 2016 wurden 15 bis 20 Mio. t zertifizierte Soja produziert, 4 bis 6% der Weltproduktion. Jedoch gelingt es nicht immer, die gesamte Menge zu einem Premiumpreis abzusetzen. Der Grossteil der zertifizierten Soja stammt aus Brasilien, wo 2016 7.4 Mio. t nach ProTerra oder RTRS zertifiziert waren. Der zweitgrösste Sojaexporteur, die USA, geht einen anderen Weg, indem 95% der in den USA erzeugten Sojamenge als nach dem U.S. Soybean Sustainability Assurance Protocol zertifiziert gelten⁴⁵. Dieser Standard wird durch die FEFAC anerkannt, ist aber kein Leitstandard des Sojanetzwerks Schweiz, da er keine Gentechnikfreiheit garantiert.

Die Teilnahme an Produktionsstandards wird durch Druck «die Sojakette hinauf» getrieben. Fast alle Handelsfirmen bzw. Sojamöhlen haben eigene Standards oder sind an solchen beteiligt. Bei ProTerra und RTRS war Amaggi ein von Anfang an wichtiger Akteur. Die europäische Futtermittelbranche bzw. deren Dachverband FEFAC empfiehlt den Kauf von Soja, die nach einem Standard erzeugt wurde, welcher die Kriterien der «FEFAC Soy Sourcing Guidelines» erfüllt. Diese gelten als Empfehlung, nicht als eigener Standard. Sie umfassen 37 essentielle und 22 wünschenswerte Kriterien. Werden alle essentiellen sowie 5 wünschenswerte Kriterien erfüllt, dann gilt der Standard als «FEFAC-compliant». Die Kriterien stimmen weitgehend mit den Basler Kriterien und somit auch den Standards von ProTerra und RTRS überein. Beide gehören zu den 18 derzeit von FEFAC anerkannten Standards⁴⁶. Kritisiert wird, dass viele von diesen die nach brasilianischem Gesetz legale Waldrodung erlauben. Unternehmen ziehen die strikteren Standards von ProTerra, RTRS und ISCC Plus vor (FEFAC, 2016). In Nord- und Westeuropa wird ein grosser Teil der Sojaimporte durch FEFAC-erkannte Standards abgedeckt (Abb. 10).

⁴⁴ www.swissinfo.ch/ger/wirtschaft/gegen-entwaldung_nestlé-ueberwacht-sein-palmoel-aus-der-vogelperspektive/44938578

⁴⁵ <https://soygrowers.com/education-resources/grower-education/sustainability-assurance-protocol/>

⁴⁶ www.standardstmap.org/fefac

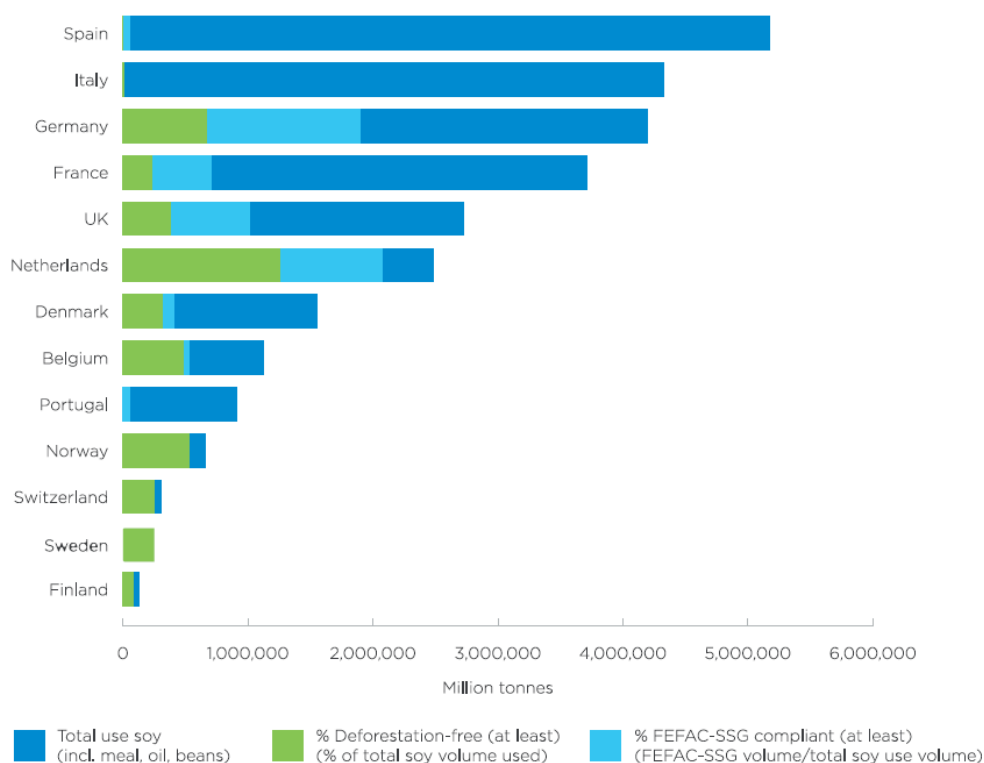


Abbildung 10. Anteil nach FEFAC anerkannter (hellblau) sowie «rodungsfreier» (grün) Produktionsstandards an den gesamten jährlichen Sojaeinfuhren (dunkelblau) europäischer Länder. Quelle: IDH & IUCN (2017).

Auch Detailhandelsfirmen wirken auf die Verbreitung von Standards hin. Unternehmen wird seitens des Consumer Goods Forum (CGF) in den «Sustainable Soy Sourcing Guidelines» empfohlen, nur Soja zu kaufen, das nach anerkannten Standards erzeugt wurde, die ein Rodungsverbot enthalten. Zu den empfohlenen Standards gehören RTRS, ProTerra, Sustainable Agriculture Network und ISCC Plus (Consumer Goods Forum, 2016). LIDL, über seine Schweizer Dépendance Mitglied des SNS, hat 2018 in Zusammenarbeit mit ProTerra eine «Soja-Initiative» lanciert, durch die «der weltweite Anteil an zertifiziert nachhaltigerem und gentechnikfreiem Soja sukzessive erhöht werden» soll⁴⁷. Die zusätzlich zertifizierte Sojamenge, 147'000 Tonnen im Jahr 2019, soll von zwei Betrieben der Firma SLC Agrícola im Staat Maranhão stammen (Finanznachrichten, 2018).

Abbildung 11 gibt eine Übersicht über Massnahmen zur Förderung der nachhaltigen Sojaproduktion im Kontext der Wertschöpfungskette. Abbildung 12 ordnet wichtige Massnahmen für nachhaltige Soja und gegen die Waldrodung zeitlich ein. Es zeigt sich, dass in den vergangenen 15 Jahren schrittweise alle wichtigen Akteure des Sojasektors in zunehmend ambitionierte Programme eingebunden wurden oder selbst aktiv wurden. Sojaproduktion und -handel an all diesen staatlichen und privaten Regeln und Programmen vorbei wird immer schwieriger.

⁴⁷ www.finanznachrichten.de/nachrichten-2018-01/42776938-lidl-schweiz-treibt-nachhaltigkeit-inder-sojawirtschaft-voran-initiative-zur-foerderung-von-nachhaltigerem-eiweissfuttermittel-gestartet-006.htm

2.3.2 Freiwillige Produktionsstandards und ihr Wirkungsmodell

Freiwillige Produktionsstandards sind eine Form der Governance, die sich im internationalen Handel v.a. mit Agrar-, Forst- und Fischereiprodukten seit 25 Jahren etabliert hat. Sie konzentrieren sich jeweils auf ein oder wenige Güter, für die in einem meist partizipativen Prozess der Akteure entlang der Wertschöpfungskette Standards (Pflichtenhefte) für die «verantwortungsvolle» oder «nachhaltige» Produktion definiert werden. Trägerschaft und Kontrollsystem sind auf verschiedene Weise organisiert. Häufig liegt die Weiterentwicklung des Standards in den Händen eines «runden Tisches» mit Vertretern mehrerer Stufen der Wertschöpfungskette sowie der Zivilgesellschaft (Giovannucci & Ponte, 2005; Meyer & Cederberg, 2013; IDH & IUCN, 2017). Diese Form der Governance gibt es in Bio- und Fair-trade-Wertschöpfungsketten schon seit langem. Die seit 1994 (Forestry Stewardship Council, FSC) gegründeten Multi-Stakeholder Roundtables haben meist das Ziel, den Mainstreammarkt ihres Produkts abzudecken.

Eine frühe, kritische Diskussion dieses Governance-Ansatzes ist bei Fransen und Kolk (2007) zu finden. Produktionsstandards, auch der des RTRS, wurden dafür kritisiert, dass sie, weil grosse Firmen in den Prozessen überrepräsentiert seien, bestehende Machtverhältnisse reproduzierten und hauptsächlich mächtigen Unternehmen dienten, statt marginalisierte Gruppen und die Natur zu schützen (García-López & Arizpe, 2010; Baletti, 2014). Inzwischen bestehen verbesserte Mitwirkungsmöglichkeiten, da die meisten Standards regelmässig per öffentlicher Vernehmlassung überarbeitet werden. Es wurde auch das Fehlen von Wirkungsevaluationen kritisiert (Fransen & Kolk, 2007). Von 2011 bis 2018 wurden 235 Studien über die sozialen und ökologischen Wirkungen freiwilliger Nachhaltigkeitsstandards (Palmöl, Kaffee, Kakao) in der Landwirtschaft veröffentlicht. Von diesen erfüllten nur 16 die Qualitätskriterien von Komives et al. (2018) und wurden in deren Auswertung einbezogen. Ziele und angestrebte Funktionsweise der Standards sind in Wirkungsmodellen beschrieben. Institutionen, die Mitglied der durch das SECO mitlancierten Organisation ISEAL sind, müssen ein solches Modell publizieren. Sie sind zudem gefordert, die Wirksamkeit ihrer Aktivitäten gemäss den Regeln des «ISEAL Code of Good Practice» nachzuweisen (ISEAL, 2014). Typische Aktivitäten und Annahmen in den Wirkungsmodellen von Standards sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1. Zentrale Aktivitäten und Annahmen in Wirkungsmodellen von «Multistakeholder Commodity Roundtables».

Aktivitäten	Annahmen
Schaffung einer nichtstaatlichen Plattform, die Akteure entlang der Wertschöpfungskette, sowie auch Vertreter der Zivilgesellschaft, zusammenbringt.	1. Vorhandene staatliche Institutionen sind nicht in der Lage, die nachhaltige Produktion sicherzustellen. 2. Vertreter der Produzenten, Industrie und Zivilgesellschaft an einen Tisch zu bringen führt zu wirksameren Prozessen.
Durch die Plattform und mit Beiträgen aus der Wissenschaft, Entwicklung von Richtlinien, die kontrollierbare Kriterien nachhaltiger Produktion beschreiben.	3. Alle wichtigen Aspekte der Nachhaltigkeit sind bekannt; genaue, anwendbare Kriterien können definiert werden. 4. Die Akteure können sich in einem freien Dialog auf Augenhöhe auf Kriterien einigen.
Verbreitung der Nachhaltigkeitskriterien in der Praxis, von der Produktion bis zum Handel, auf freiwilliger Basis und mit dem Marktzugang als Hauptanreiz zur Teilnahme.	5. Einhaltung der Kriterien führt zur nachhaltigeren Produktion von Agrarrohstoffen. 6. Erhalt oder Gewinn des Zugangs zu meist überseeischen Märkten ist ein hinreichender Anreiz

	für genug Produzenten, um dem Standard beizutreten und eine grosse Nachhaltigkeitswirkung zu erzielen.
Sicherung der Einhaltung der Kriterien durch ein Prüfsystem, zu dem die Zertifizierung durch unabhängige, akkreditierte Dritte gehört.	7. Die Einhaltung der Richtlinienkriterien kann glaubwürdig dokumentiert und geprüft werden. 8. Zertifizierer und Akkreditierer sind vertrauenswürdig.
Förderung der stetigen Verbesserung durch partizipative Weiterentwicklung des Standards.	9. Die Nachhaltigkeit der Agrarproduktion kann in Zahlen ausgedrückt und stetig verbessert werden.

Rückverfolgbarkeit zertifizierter Ware

Ein zentrales Merkmal von Produktionsstandards ist die Rückverfolgbarkeit der zertifizierten Ware. Informationslücken zur Herkunft von Agrarprodukten und daraus folgende Reputationsprobleme (z.B. die BSE-Krise von 2001) waren ein wesentliches Motiv bei der Gründung von Systemen wie GlobalGAP und dem deutschen QS-Prüfzeichen (Qualität und Sicherheit) durch die Agrar- und Ernährungswirtschaft. Die Sicherung der Rückverfolgbarkeit qualitativ homogener Massenware wie Sojabohnen ist eine Herausforderung, da die Trennung zertifizierter von nicht zertifizierten Warenströmen erheblichen Aufwand bedingt. Für Soja existieren vier Systeme, die teilweise mit weiteren Eigenschaften, wie Gentechnikfreiheit, kombiniert werden. Rückverfolgbarkeit und Kosten steigen in dieser Reihenfolge:

- (1) *«Book and Claim»* oder *“Credits”*. Es wird eine bestimmte Menge Soja mit bestimmten Eigenschaften erzeugt, z.B. ohne Gentechnik oder ohne Einsatz des Herbizids Paraquat. Der «Nachhaltigkeitswert» dieser Ware wird getrennt von der physischen Ware gehandelt. Der Kunde kann z.B. GV-Soja aus Argentinien zusammen mit Zertifikaten für eine entsprechende Menge gentechnikfreier Soja aus Indien kaufen.
- (2) *«Mass Balance»*. Der Kunde bezahlt für eine Menge zertifizierter Soja und erhält diese Menge als physische Mischung von Soja von zertifizierten und nicht zertifizierten Betrieben. Der Standardbetreiber stellt sicher, dass nicht mehr Soja mit Zertifikat verkauft wird als physisch von den zertifizierten Produzenten geliefert wurde. Die physische Ware ist nicht rückverfolgbar. Ein Sonderfall ist die *«Country Material Balance»*, die garantiert, dass die als zertifiziert verkaufte Menge auf zertifizierten Betrieben in einem bestimmten Land erzeugt wurde.
- (3) *«Segregate Flow»*. Der Kunde erhält nur zertifizierte Soja, die über die gesamte Transportkette von nicht zertifizierter Soja getrennt bleibt. Die Ware ist beispielsweise garantiert gentechnikfrei, aber nicht bis zum Herkunftsbetrieb rückverfolgbar.
- (4) *«Identity Preserved»*. Der Kunde erhält zertifizierte Soja vom angegebenen Betrieb. Die Ware ist bis zum Herkunftsbetrieb rückverfolgbar (aber nicht bis zu einer bestimmten Parzelle).

Für die Schweiz wichtige Sojastandards: ProTerra und RTRS

Das Sojanetzwerk Schweiz erkennt sechs Leitstandards an: (1) Bio-Suisse-Richtlinien, (2) ProTerra-Standard, (3) RTRS Non-GM-Standard (segregate flow), (4) ISCC PLUS mit Zusatzmodul Non-GMO, (5) Donau Soja-Standard und (6) Europa Soja-Standard⁴⁸. Für die vorliegende Studie wurde seitens der Auftraggeber vorgegeben, den Schwerpunkt auf ProTerra und RTRS zu legen. Die folgenden

⁴⁸ www.sojanetzwerk.ch/fileadmin/user_upload/Zusammenfassung_Benchmark_LeitstandardsApril2018_de.pdf

Informationen wurden durch Interviews mit Mitarbeitern der Standards sowie von deren Webseiten zusammengetragen.

2.3.3 Roundtable for Responsible Soy (RTRS)

RTRS ist ein 2006 gegründeter, 2007 eingetragener Verein mit Sitz in Zürich. Mitglieder sind Produzenten, Handelsfirmen, Einzelhändler, Umweltorganisationen, Agrarchemiefirmen und andere. Der RTRS-Standard wurde von Vertretern dieser Gruppen entwickelt, wobei mit COOP und dem WWF Schweizer Organisationen wesentlich beteiligt waren und der RTRS-Prozess von Beginn an durch das SECO unterstützt wurde.

Der RTRS-Standard ist in 5 Prinzipien, 28 Kriterien und 106 Indikatoren gegliedert (Tab. 2). Auf nationaler Ebene gibt es «National Interpretations» des RTRS-Standards, in denen z.B. der Bezug zur jeweiligen Gesetzeslage hergestellt wird. Die Einhaltung des RTRS-Standards wird durch jährliche Audits kontrolliert, die von unabhängigen Kontrollorganisationen durchgeführt werden. Kleinere Verstösse gegen einen Indikator können bis zum folgenden Audit behoben werden. Wiederholt sich ein Verstoß, muss er in einem Monat behoben werden. Geschieht das nicht, wird das Zertifikat sofort suspendiert (gilt auch rückwirkend für vorher produzierte Soja) und dies wird auf der RTRS-Webseite öffentlich gemacht. Der Betrieb hat dann noch einen Monat, um das Problem zu lösen. Ist eine Gruppe von Betrieben gemeinsam zertifiziert, dann führen Verstösse eines Mitglieds zum Erlöschen des ganzen Zertifikats. Es gibt eine nationale «schwarze Liste» mit Betrieben, die eine Gruppe ohne triftigen Grund verlassen haben. Solche Betriebe werden für zwei Jahre von der Zertifizierung ausgeschlossen. Die RTRS-Auditberichte sind auf der Webseite der Organisation veröffentlicht⁴⁹.

Die zentralen Kriterien der RTRS-zertifizierten Sojaproduktion sind Rodungsfreiheit («Zero Deforestation» ab Mai 2009) und hohe Sozialstandards (für Arbeiter und lokale Gemeinschaften). Die im RTRS-Standard unter Prinzip 5 beschriebene «gute landwirtschaftliche Praxis» umfasst hauptsächlich Prinzipien der integrierten Produktion sowie Planungs- und Dokumentationspflichten im Umgang mit Böden, Wasser, Saatgut, Pflanzenschutzmitteln und Kunstdünger. In der nationalen brasilianischen Umsetzung des Standards wird konkret auf die anwendbaren Gesetze verwiesen. Verboten ist der Einsatz der in den Stockholmer und Rotterdamer Konventionen genannten Wirkstoffe, seit 2013 auch von Endosulfan; der Paraquat-Einsatz muss reduziert werden.

RTRS bietet verschiedene Module mit unterschiedlicher Rückverfolgbarkeit an. Diese entsprechen den o.g. Systemen «Book and Claim», «Mass Balance» und «Segregate Flow». Die in die Schweiz verkaufte RTRS-Soja ist Nicht-GV-Soja, die nach dem System «Segregate Flow» gehandelt wird.

RTRS gibt an, dass 2018 4.47 Mio. t Soja zertifiziert wurden, 3.92 Mio. t (88%) davon in Brasilien⁵⁰. 2017 waren es 3.96 Mio. t gewesen, von 1.24 Mio. ha Fläche. Von der zertifizierten Menge konnte 2014 und 2015 alles mit Zertifikat verkauft werden, 2016 nur 62% (Lernoud et al., 2017). Seit 2011 ist die RTRS-zertifizierte Sojamenge auf das Zehnfache gestiegen. Mitte 2019 gab es 22 RTRS-Zertifikatinhaber in Brasilien, hinter denen 200 Betriebe stehen, die entweder über eine Gruppensertifizierung oder als Teil einer Zertifizierung auf Unternehmensebene (mehrere Standorte) teilnehmen. Im Falle der Gruppensertifizierung wird jeweils eine Stichprobe von Betrieben kontrolliert, wobei jeder einzelne Betrieb binnen fünf Jahren nach Beitritt besucht worden sein muss. Die nach

⁴⁹ www.responsiblesoy.org/public-audit-reports/?lang=en

⁵⁰ www.responsiblesoy.org/mercado/volumenes-y-productores-certificados/?lang=en

RTRS zertifizierten Betriebe befinden sich primär in Rio Verde (Goiás), Sorriso (Mato Grosso), Sapezal (Mato Grosso), Teilen von Maranhão und Piauí (Auskunft RTRS). Die in Brasilien zertifizierten RTRS-Betriebe bauen im Schnitt auf 4'610 ha Soja an, in Mato Grosso liegt der Mittelwert bei 6'396 ha.

Tabelle 2. Prinzipien und Kriterien des RTRS-Standards in der Version 3.1.

Principle 1	Legal compliance and good business practices
1.1	There is awareness of, and compliance with, all applicable local and national legislation
1.2	Legal use rights to the land are clearly defined and demonstratable
1.3	There is continual improvement with respect to the requirements of this standard
Principle 2	Responsible labour conditions
2.1	Child labour, forced labour, discrimination and harrassment are not engaged in or supported
2.2	Workers, directly and indirectly employed on the farm, and sharecroppers, are adequately informed and trained for their tasks and are aware of their rights and duties
2.3	A safe and healthy workplace is provided for all workers
2.4	There is freedom of association and the right to collectiev bargaining for all workers
2.5	Remuneration at least equal to national legislation and sector agreements is received by all workers directly or indirectly employed on the farm
Principle 3	Responsible community relations
3.1	Channels are available for communication and dialogue with the local community on topics related to the activities of the soy farming operation and its impacts
3.2	In areas with traditional land users, conflicting land uses are avoided or resolved
3.3	An effective mechanism for resolving complaints and grievances is implemented and available to local communities, employees and traditional land users
3.4	Fair opportunities for employment and provision of goods and services are given to the local population, irrespective of gender and race
Principle 4	Environmental responsibility
4.1	On and off site environmental impacts have been assessed and appropriate measures taken to minimize and mitigate any negative impacts
4.2	Pollution is minimized and production waste is managed responsibly
4.3	Efforts are made to reduce emissions and increase sequestration of greenhouse gases (GHG) on the farm
4.4	Expansion of soy cultivation is responsible
4.5	On-farm biodiversity is maintained and safeguarded through the preservation of native vegetation
Principle 5	Good agricultural practices
5.1	The quality and supply of surface and ground water is maintained or improved
5.2	Natural vegetation areas around springs and along natural watercourses are maintained or re-established
5.3	Soil quality is maintained or improved and erosion is avoided by good management practices
5.4	Negative environmental and health impacts of phytosanitary products are reduced by implementation of systematic, recognized Integrated Crop Management (ICM) techniques
5.5	All application of agrochemicals is documented and all handling, storage, collection and disposal of chemical waste and empty containers, is monitored to ensure compliance with good practice
5.6	Responsible use of agrochemicals
5.7	The use of biological control agents is documented, monitored and controlled in accordance with national laws and internationally accepted scientific protocols
5.8	Systematic measures are planned and implemented to monitor, control and minimize the spread of invasive introduced species and new pests
5.9	Appropriate measures are implemented to prevent the drift of agrochemicals to neighbouring areas
5.10	Appropriate measures are implemented to allow for coexistence of different production systems
5.11	Origin of seeds is controlled to improve production and prevent introduction of new diseases

3.3.2 ProTerra

Der «ProTerra–Standard for Social Responsibility and Environmental Sustainability» wurde 2006 durch die Firma Cert–ID (heute FoodChain ID) auf Grundlage der Basler Kriterien entwickelt. Seit 2012 gehört der Standard der gemeinnützigen Stiftung «ProTerra Foundation» mit Sitz in den Niederlanden. Das Zertifizierungssystem ist in den Händen von FoodChain ID. Aktuell gilt die Version 4.1 des Standards⁵¹. Diese ist in zehn Prinzipien untergliedert, denen 40 Kriterien zugeordnet sind (Tab. 3), diesen wiederum 129 Indikatoren, davon 76 obligatorische «Core»–Indikatoren. Um zertifiziert zu werden, muss eine Organisation 80% der Indikatoren erfüllen, darunter alle «Core»–Indikatoren.

Zentrale Eigenschaften der nach ProTerra zertifizierten Sojaproduktion sind Gentechnikfreiheit, Rodungsfreiheit («Zero Deforestation» ab 2008), hohe Sozialstandards (für Arbeiter und lokale Gemeinschaften) und getrennter Warenfluss (mindestens «Segregate Flow»). Die gute fachliche Praxis der (integrierten) Sojaproduktion wird im ProTerra–Standard hauptsächlich über Prinzipien und Dokumentationspflichten für den Umgang mit Habitaten, Gewässern, Energieträgern, Böden, Saatgut, Agrarchemikalien, Abfällen und Abgasen definiert. Die Ausschlussliste für PSM–Wirkstoffe ist umfassender als die von RTRS. Verboten sind alle in den Rotterdamer und Stockholmer Konventionen sowie in den WHO–Risikoklassen Ia und Ib aufgeführte Stoffe. Der Einsatz von Paraquat ist zu reduzieren. Die Gentechnikfreiheit gilt nicht für den gesamten Betrieb, was heisst, dass auf denselben Feldern in der Regenzeit konventionelle Soja und in der Trockenzeit GV–Baumwolle und –Mais angebaut werden können. Auch kann ein Agrarunternehmen an einem Standort konventionelle Soja produzieren und an einem anderen Standort GV–Soja (Beobachtungen im Feld).

Die Einhaltung des ProTerra–Standards wird alle zwei Jahre durch Audits überprüft, die die Firma Food Chain ID durchführt. Zertifiziert sind die Sojahandelsfirmen, Amaggi, Imcopa, CJ Selecta etc. Diese machen ProTerra Informationen über ihre Lieferanten zugänglich, worauf eine Stichprobe nach einem veröffentlichten Verfahren ausgewählt wird, das hauptsächlich die Kriterien geographische Lage und Grösse der Betriebe berücksichtigt. Die ausgewählten Produktionsbetriebe werden dann verifiziert. Im Jahr 2018 wurden 41% der zertifizierten Fläche verifiziert. Einige wenige, aber sehr grosse, Betriebe werden direkt auditiert, also nicht vermittelt durch eine Sojamühle. Die Resultate der Audits werden in aggregierter Form (% Einhaltung pro Kriterium) in einer Datenbank bei FoodChain ID gespeichert. Die Sojakäufer in Europa können die aggregierten Resultate erhalten. Die Handelsfirmen sind dafür verantwortlich, dass Verstösse gegen den Standard behoben werden. Waldrodung nach Juli 2008 (Amazonien) bzw. Dezember 2008 (Cerrado) und Verstösse gegen die Menschenrechte führen zum Ausschluss des Betriebs, ohne Möglichkeit der Behebung. Betriebe, die gemäss brasilianischem Waldgesetz noch Flächen roden dürften, können dies nach Beitritt zum ProTerra–Standard nicht mehr. Für Rodungen vor 2008 und für Betriebe, die schon 2008 nicht die eigentlich nötige RL erreichen, gelten die gesetzlichen Regelungen.

ProTerra bietet Rückverfolgbarkeit auf den Stufen «Segregate Flow» und «Identity Preserved» an. Der grössere Teil der Ware wird nach ersterem System gehandelt. Zur weiteren Verbesserung der Rückverfolgbarkeit arbeitet ProTerra mit der IT–Firma AgroTools zusammen, die im System TerraSafe⁵² Fernerkundungs– und Betriebsdaten zu Umwelt– und Sozialaspekten integriert. Die Verfolgung der zertifizierten Soja läuft im Falle der Fenaco so ab: Von der zertifizierten Ware wird im

⁵¹ www.proterrafoundation.org/wp-content/uploads/2019/02/ProTerra-Standard-V04-final-26-02.pdf

⁵² <https://marketingagrottools.wixsite.com/site-agrottools-v3/terra-safe-ing>

Hafenterminal in Brasilien eine «Hold»-Analyse (Schiffshold = 8–10'000 t Soja) gezogen, die der Kunde mit der Lieferankündigung erhält. Beim Umladen auf Rheinschiffe in Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen oder Gent wird nochmals eine Probe gezogen und auf Gentechnikfreiheit untersucht. Zeigt eine der Proben Auffälligkeiten, wird die Ware bei Ankunft in Basel nochmals geprüft. Ansonsten wird eine dritte Probe gezogen, deren Analyseresultat aber nicht mehr vor Auslieferung abgewartet wird. Auch für zertifizierte Soja, die anderswo in Europa verarbeitet und dann in die Schweiz geliefert wird, existiert ein entsprechendes Konzept (Auskunft Fortunat Schmid, Fenaco).

2016 waren 1.92 Mio. ha nach ProTerra zertifiziert. Auf dieser Fläche wurden 3.87 Mio. t Sojabohnen produziert. Neben Brasilien, aus dem 90% der ProTerra-zertifizierten Soja stammen, sind Flächen in Italien, Deutschland, Russland, Argentinien, Kanada, Frankreich und weiteren europäischen Ländern zertifiziert. Die ProTerra-zertifizierte Sojamenge lag von 2008 bis 2011 über 4 Mio. t/Jahr und sank von 2012 bis 2014 stark. Von 2015 bis heute stieg die Menge wieder auf das frühere Niveau (Lernoud et al., 2017). Die Durchschnittsgrösse der nach ProTerra zertifizierten Betriebe beträgt 2'457 ha, wobei der grösste Einzelbetrieb 105'000 ha bewirtschaftet (Auskunft Augusto Freire).

Tabelle 3. Prinzipien und Kriterien des ProTerra-Standards in der Version 4.0.

Principle 1	Compliance with law, international accords and the ProTerra Standard
1.1	Comply with all applicable national and local laws, regulations, and applicable international conventions.
1.2	Continuous improvement
1.3	Use of ProTerra logo, seal, trustmark and certificates
Principle 2	Human rights and responsible personnel policies, labour practices
2.1	Absence of slave and forced labour, child labour, and coercive disciplinary or control methods
2.2	Weekly working hours and overtime
2.3	Personnel management program
2.4	Equal opportunities and treatment for workers
2.5	Workers' working and living conditions
2.6	Clear and comprehensive labour contracts and legal rights
2.7	Qualification, working experience and training of workers
2.8	Salaries, payments and benefits
2.9	Safety and health of workers protected
2.10	Training in health and safety
2.11	Maternity leave
2.12	Freedom for workers to organise and form associations
Principle 3	Responsible relations with workers and community
3.1	Systems of communication
3.2	Land use does not impair the rights of other traditional users
3.3	Supporting local economy
Principle 4	Environmental services, effective environmental management plan
4.1	Land conversion
4.2	Maintenance and maximization of biodiversity
4.3	Social and environmental impact assessment and management plan
Principle 5	Genetically modified organisms (GMO) not used
5.1	GMOs excluded
Principle 6	Pollution and waste managed effectively
6.1	Reduction and appropriate disposal of non-biological wastes
6.2	Appropriate disposal of biological wastes
6.3	Control of water contamination

6.4	Control of atmospheric pollution
Principle 7	Water managed conservatively
7.1	Conservation of natural water resources
7.2	Best practices for water management
Principle 8	Greenhouse gases and energy managed effectively
8.1	Management of greenhouse gas emissions
8.2	Management of energy use
Principle 9	Good agricultural practices adopted
9.1	Systems of best practices
9.2	Control of burning
9.3	Soil and crop management
9.4	Documentation of agricultural production
9.5	Management of propagation material
9.6	Reduction of toxic and polluting materials
9.7	Management of agrochemicals and chemical residues
Principle 10	Traceable and segregated chain of custody
10.1	Chain of custody system
10.2	Mass balance chain of custody
10.3	Segregated chain of custody

3.3.3 Regelbasierte Bewertungen von RTRS und ProTerra

Da beide auf die «Basler Kriterien» aufbauen, weisen die beiden Standards in Inhalt und Struktur grosse Übereinstimmungen auf. Unterschiede sind im institutionellen Aufbau, den Kontrollmechanismen und der Haltung zu GV-Soja zu finden. Diese ist nach RTRS zugelassen, nach ProTerra nicht. Im ProTerra-Standard wird genauer als im RTRS-Standard definiert, welche Pflanzenschutzmittel nicht zulässig sind, die Einhaltung des Kriteriums wird aber nicht durch Sojaanalysen kontrolliert. Bei RTRS sind die Schutzgebiete («high conservation value areas») durch eine satellitenbildgestützte Karte dokumentiert, bei ProTerra nicht. Bei RTRS können keine Flächen zertifiziert werden, die nach dem Mai 2009 gerodet wurden (ob legal oder illegal). Bei ProTerra war das Stichdatum bis zu Version 3.0 des Standards der 31.7.2004, seit Version 4.0 gilt das Jahr 2008 (Juli bzw. Dezember). Damit hat ProTerra das Stichdatum dem des Waldgesetzes von 2012 angeglichen, während RTRS den Produzenten ein Jahr mehr Zeit lässt.

RTRS wird von de Koning und Wiegant (2017) als Business-to-Business-Standard eingestuft, ProTerra als Business-to-Consumer. Die Umwelt- und Sozialkriterien beider Standards werden als fast identisch bewertet, die bessere Rückverfolgbarkeit als Vorteil von ProTerra. RTRS ist eine Multistakeholder-Organisation, ProTerra ein privater Verband (de Koning & Wiegant, 2017). RTRS und ProTerra werden unter zwölf betrachteten Produktionsstandards als die besten punkto Rodungsfreiheit eingestuft, weil sie transparent sind und klar definiert haben, nach welchem Jahr keine Rodung akzeptiert wird. Brasilien weist für beide bei weitem die grösste zertifizierte Sojafläche auf (de Koning & Wiegant, 2017). Weitere Standards, die klare Stichdaten haben und biologisch wertvolle Flächen dezidiert schützen, sind Bunge Pro S, Cargill Triple S, CRS (Cefetra), ISCC und Rainforest Alliance (ADP, 2019). In der regelbasierten Analyse von 14 Sojaproduktionsstandards durch Hargita et al. (2018) schneiden RTRS und ProTerra im Themencluster «wald-/ökosystemfreundlich» gut ab, im Cluster «gute landwirtschaftliche Praxis» wird ProTerra als gut und RTRS als mittel bewertet, im Cluster «soziale Standards ist es umgekehrt. Im Cluster «Transparenz» werden beide als mittel eingestuft.

3 Methodik

In Anbetracht der Komplexität der Nachhaltigkeitsthematik, der Dynamik des Sojasektors und der Menge vorhandener Information wurde ein kombinierter Ansatz der Datenerhebung verfolgt. Informationsquellen waren Literatur- und Datenbankenrecherche, Interviews mit Akteuren entlang der Wertschöpfungskette und mit Sojaproduzenten, Erhebungen im Feld, Auswertungen von Satellitenbildern und Laboranalysen. Datenerhebung und -auswertung wurden von Februar bis November 2019 von Forschenden der Berner Fachhochschule (BFH) und der Universität São Paulo (USP) durchgeführt.

3.1 Literatur- und Datenbankrecherche

Gesammelt wurden Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften, Jahresberichte von Unternehmen, Verbänden, Initiativen und Nicht-Regierungsorganisationen (NGOs) und Daten aus öffentlich zugänglichen Datenbanken. Die Texte wurden durch Suche in Google, Google Scholar und Web of Science auf Deutsch, Englisch und Portugiesisch gefunden. Verwendete Datenbanken waren die der Eidgenössischen Zollverwaltung (Swiss Impex⁵³), der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAOSTAT⁵⁴), der Universität Hertfordshire⁵⁵, des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW⁵⁶), das brasilianische Umweltkataster (SICAR⁵⁷), die «schwarze Liste» der brasilianischen Umweltbehörde (IBAMA⁵⁸), Anbaustatistiken des Verbandes CONAB⁵⁹ und eine Liste zertifizierter Betriebe mit den RTRS-Auditberichten⁶⁰. Die Unternehmen Fenaco und QS (Qualität & Sicherheit, Deutschland) stellten Analyseergebnisse von Sojachargen aus Brasilien zur Verfügung.

3.2 Interviews und Tagungsteilnahmen

Weitere Informationen wurden durch Gespräche und die Teilnahme an nationalen und internationalen Veranstaltungen gewonnen, deren wichtigste in Tab. 4 aufgeführt sind. Der Vertraulichkeit wegen nicht aufgeführt sind Telefonate mit Betriebsleitern in Mato Grosso und Kontakte zu NGOs.

Tabelle 4. Kontakte zu Organisationen und ExpertInnen der Sojabranche im Rahmen dieser Studie.

Organisation	Person(en) / Event	Daten
RTRS	Daniel Kazimierski, Marcelo Visconti	11.3.2019 (Skype)
QS GmbH	Simone Mönnings	14.3.2019 (Telefon)
ProTerra	Augusto Freire, Verónica Rúbio	16.3.2019 (Skype), 38.3.2019 (Webinar)
Fenaco	Fortunat Schmid	5.4.2019 (Bern)
Imaflora	Luis Fernandes Guedes Pinto	29.4.2019 (Telefon)
Cefetra	Sandra Kraaij	1.5.2019 (Skype)

⁵³ www.gate.ezv.admin.ch/swissimpex/index.xhtml

⁵⁴ www.fao.org/faostat

⁵⁵ <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/>

⁵⁶ www.psm.admin.ch/de/produkte

⁵⁷ www.car.gov.br

⁵⁸ <https://servicos.ibama.gov.br/ctf/publico/areasembargadas/ConsultaPublicaAreasEmbargadas.php>

⁵⁹ www.conab.gov.br/info-agro/safras

⁶⁰ <http://www.responsiblesoy.org/public-audit-reports-2/?lang=en>

Amaggi	Juliana de Lavor Lopes, Fabiana Regueiro	3.5.2019 (Skype), 17.7.2019 (Cuiabá)
Universität Osnabrück	Almut Vacafloer-Schilling	7.5.2019 (Telefon)
Sojanetzwerk Schweiz	Jahresversammlung SNS	10.5.2019 (Altishofen)
RTRS	RTRS Annual Meeting	12.6.2019 (Utrecht)
RTRS	RTRS Brazilian Meeting	17.8.2019 (Piracicaba)
Carámuru	Besuch der Einheit Sorriso	21.8.2019 (Sorriso)
Imcopa	Fernanda Santana Ferreira, José del Castanhel Sobrinho	div.
CJ Selecta	Patricia Sugui	div.

3.3 Datenerhebung bei Sojaproduzenten in Mato Grosso

Während zweier Feldkampagnen vom 24.6. bis 17.7. und vom 19.8. bis 27.8.2019 wurden 35 Sojaproduktionsbetriebe in verschiedenen Regionen von Mato Grosso besucht. Dieser Staat ist das grösste Sojaanbaugebiet und das Hauptherkunftsgebiet der Schweizer Sojaimporte aus Brasilien. Dr. Graciele Angnes von der USP führte alle Betriebsbesuche durch, an 13 Besuchen sowie dem Besuch der Firmenzentrale von Amaggi in Cuiabá nahm Dr. Jan Grenz von der BFH teil.

Die Betriebe wurden wie folgt identifiziert: Dr. Grenz kontaktierte die Sekretariate von ProTerra und RTRS, interviewte deren Geschäftsführer und bat darum, den Kontakt zu Betrieben herzustellen. Von RTRS erhielten wir eine Liste mit Kontaktdaten der rund 20 zertifizierten Betriebe und Betriebsgruppen, die dann durch Dr. Angnes angerufen wurden. Einige Betriebe sagten die Teilnahme zu, andere lehnten mit verschiedenen Begründungen ab, u.a. wegen hoher Belastung durch Audits, Bedenken wegen der Entnahme von Bodenproben und möglicher Reputationsrisiken für brasilianische Soja. ProTerra unterhält keine direkten Kontakte zu den Sojaproduzenten, sondern zu den Sojamühlen. In ihrer Funktion als einzige Kontrollstelle hat die Firma Food Chain ID zwar Betriebskontakte, darf diese aber aus Vertraulichkeitsgründen nicht preisgeben. Von den Sojamühlen stellten Amaggi, Caramuru, CJ Selecta und Imcopa Kontakte zu Sojalieferanten her. Die Produzenten wurden einige Tage bis Wochen vor dem Besuch informiert, die genaue Besuchszeit meist wenige Tage im Voraus abgemacht.

Die Kontaktaufnahme mit nicht zertifizierten Betrieben erwies sich als schwierig. Wiederholte Anfragen beim Verband Aprosoja und dem «Instituto Soja Livre» wurden nicht beantwortet. Die angefragten Sindicatos, Produzentenorganisationen auf Gemeindeebene, lehnten die Teilnahme ab. Nur über die Universidade Federal do Mato Grosso in Sinop konnten vier Betriebe gewonnen werden. So musste die Stichprobe den Realitäten angepasst werden. Da ein statistisch relevanter Vergleich zertifizierter mit nicht-zertifizierten Betrieben nicht möglich war, wurde der Fragebogen stärker darauf ausgerichtet, Veränderungen in der Sojaproduktion und Betriebsführung infolge der Zertifizierung zu finden. Auch wurden mehr Ressourcen für Literatursuche, Interviews und die Teilnahme an Veranstaltungen aufgewendet, um ein akkurates Gesamtbild zu gewinnen.

Die besuchten Betriebe befinden sich in den Gemeinden⁶¹ Campo Novo do Parecis, Campos de Julio, Itanhangá, Lucas do Rio Verde, Nortelândia, Nova Mutum, Nova Ubiratã, Sapezal, Sinop und Sorriso (Abb. 1). Damit sind alle wichtigen Sojaanbaugebiete des Staates repräsentiert. Diese befinden sich in den Mesoregionen «Centro Sul» und «Norte» von Mato Grosso bzw. in den Mikroregionen «Parecis»,

⁶¹ Brasilien ist in drei Ebenen gegliedert: Bund (federação), Staaten (estados) und Gemeinden (municípios).

«Teles Pires» und «Sinop». Alle diese Gebiete haben tropisches Sommerregenklima (Aw im Koeppen-Geiger-System), mit klar definierter Trockenzeit im Winter der Südhalbkugel (Cunha et al., 2012).

Mato Grosso hat, bei einer Fläche von 903'000 km², Anteil an den Biomen Cerrado, Amazonien und Pantanal. Zwar gehen die verschiedenen Ökosysteme fließend ineinander über, was sich bspw. in einer von Süd nach Nord sukzessive höheren, dichteren Kronenschicht des Waldes zeigt. Jedoch sind die Biome in Brasilien im rechtlichen Sinne scharf voneinander abgegrenzt, mit teilweise verschiedenen Regeln für die dortigen Betriebe. Insbesondere müssen nach dem Waldgesetz in Amazonien 80% der am 22.7.2008 bestehenden natürlichen Habitatfläche erhalten bleiben, im Cerrado 35%, im Rest des Landes 20%⁶². Acht der besuchten Betriebe befinden sich im Biom Amazonien, 27 im Cerrado.

Die Betriebsbesuche wurden zu zweit (Dr. Angnes, Mitarbeiter einer Sojamühle) oder zu dritt (wie oben, dazu Dr. Grenz) durchgeführt und dauerten zwischen zwei und vier Stunden. Teilweise war die Anreise langwierig, im extremsten Fall 160 km über grossteils unasphaltierte Wege.

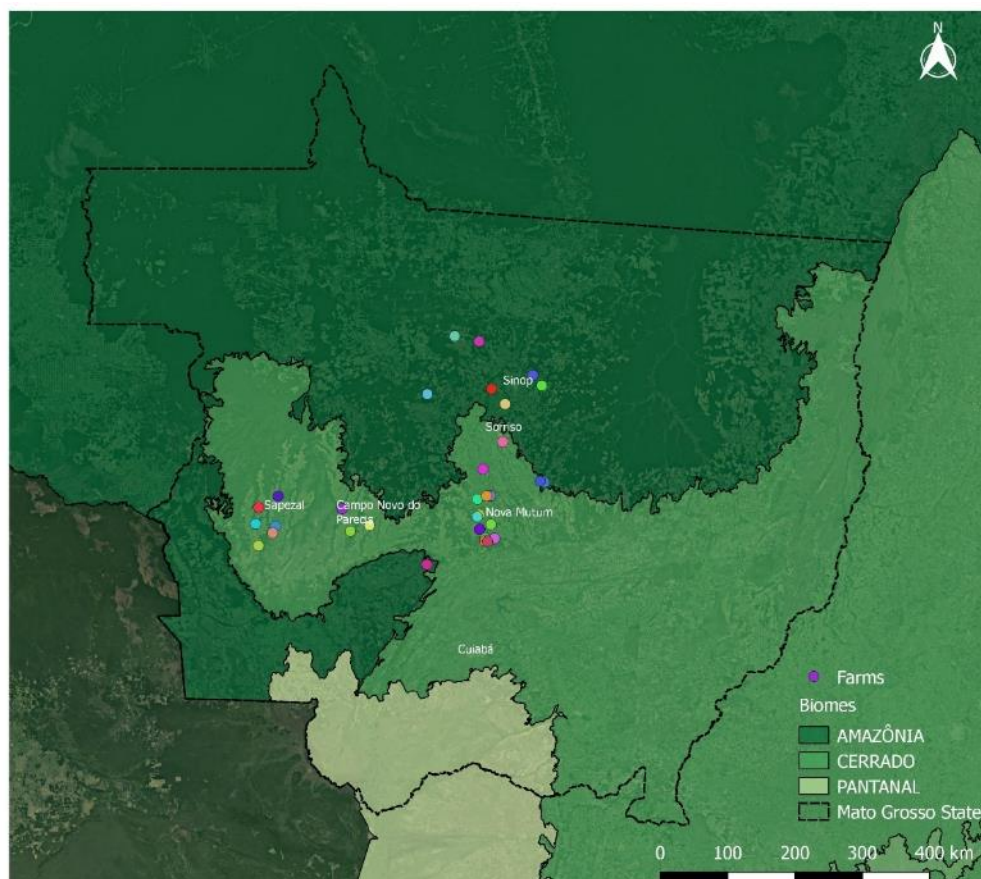


Abbildung 13. Lage der 35 für die Studie besuchten Betriebe in den Biomen des Staates Mato Grosso. Die Grüntöne stehen für verschiedene Biome, siehe Legende in der Grafik.

Die Besuche wurden mit einer Beschreibung des Forschungsprojekts eröffnet und den Betriebsleitern wurde eine Vertraulichkeitserklärung von unserer Seite ausgehändigt. Darauf wurde, entweder mit dem Betriebsleiter oder einem angestellten Manager, das Interview mit dem strukturierten Fragebogen (Anhang 1) durchgeführt. Dann wurden zwei Standorte auf dem Gebiet der Fazenda angesteuert, einer

⁶² www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm

mitten im Ackerland und einer neben einer Habitatfläche, in der Regel Wald. Es wurde darauf geachtet, dass die zwei Standorte nicht unmittelbar nebeneinander lagen. Teilweise wurden weitere Parzellen angesteuert, z.B. solche mit anderen Kulturen (*Brachiaria*, *Crotalaria*) oder auch weitere Habitatflächen, um ein vollständiges Bild zu gewinnen.

An den zwei Standorten wurden jeweils Mischproben des Oberbodens (bis 10 cm Tiefe) von fünf bis zehn Punkten entnommen, jeder mindestens zehn Meter vom vorherigen entfernt (Abb. 14). Die Bodenproben wurden in Absprache mit dem Labor (Interlabor Belp) ungekühlt in verschlossenen Plastikbeuteln im Dunkeln gelagert. Ebenfalls wurden Fotografien in alle Himmelsrichtungen aufgenommen und die Koordinaten per GPS erfasst. Vom Standort neben der Habitatfläche wurde, soweit möglich, in die Strauch- bzw. Waldvegetation gegangen, wo mit dem Käscher Insekten gefangen und drei bis fünf Minuten lang Vogelstimmen aufgenommen wurden. Käschern und Tonaufnahme erwiesen sich als wenig ergiebig, weswegen auf deren Auswertung verzichtet wurde. Mögliche Gründe sind die Tageszeit – Besuche im Morgengrauen waren nicht möglich – und die Tatsache, dass nur selten Wege mehr als einige Meter in das Habitat hineinführen, so dass nur am Rand beprobt werden konnte.



Abbildung 14. Entnahme einer Probe des Oberbodens auf einem Betrieb bei Nova Mutum, Mato Grosso, Juli 2019. Die Probenahme fand kurz nach der Körnermisernte statt, weswegen der Boden mit Ernteresten bedeckt war. Diese wurden für die Probenahme vollständig beiseite gewischt. Auf diese Weise wurden von zehn Punkten pro Standort bis in 10–15 cm Tiefe Bodenproben entnommen und als Mischprobe in eine Plastiktüte abgefüllt.

Auf einem Teil der Betriebe, vornehmlich solchen, die grossen Unternehmen gehören, durften keine Bodenproben gezogen werden. Auf einigen Betrieben war keine Habitatfläche vorhanden bzw. diese lag andernorts. So kamen 40 Bodenmischproben zusammen, die per Luftpost in die Schweiz geschickt und von der Firma Interlabor Belp analysiert wurden. Alle 40 Proben wurden einem Screening auf 500

Pestizidwirkstoffe und Abbauprodukte unterzogen, 20 Bodenproben zusätzlich auf Glyphosat, Glufosinat und das Abbauprodukt AMPA untersucht (diese Stoffe erfordern eine separate Probenaufbereitung und Analytik).

3.4 Auswertung von Satellitenbildern

Um die Angaben der Betriebsleiter zu den Habitatflächen – den Flächen mit geschützter (halb-)natürlicher Vegetation – sowie deren Entwicklung seit 1985 zu überprüfen, wurden öffentlich zugängliche Satellitenbilder mit Daten (Polygonen) aus der SICAR-Datenbank⁶³ kombiniert.

Die Koordinaten der Betriebe waren während der Feldbesuche per GPS ermittelt worden. Darauf wurde für jeden Betrieb dessen Eintrag in der CAR-Datenbank heruntergeladen. Dieser Eintrag zeigt Lage, Form und Flächennutzung des Betriebes, inklusive Habitatflächen. Auch ist öffentlich, welche Flächen durch die Umweltbehörde IBAMA gesperrt sind («schwarze Liste»). Für alle Flächen wurden mithilfe der Plattform Service (PaaS) Google Engine Landsat-Aufnahmen aus den Jahren 1985, 1995, 2005, 2015 und 2019 heruntergeladen. Es wurden für alle Jahre Aufnahmen aus dem Zeitraum Juli–November mit schwacher Bewölkung gesucht. Für 1985, 1995 und 2005 wurden Landsat-5-Bilder mit 8 Bit radiometrischer Auflösung verwendet, von diesen die Bänder VIS (3) und IVP (4). Für 2015 und 2019 wurden Landsat-8-Bilder genommen, mit 12 Bit radiometrischer Auflösung, hier die Bänder VIS (4) und IVP (5). Zur Unterscheidung zwischen Habitat- und Landwirtschaftsflächen wurde der «Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) berechnet, und die Flächen nach dem Schwellenwert von 0.5 klassifiziert (Victoria et al., 2012; Martins et al., 2015). Die Berechnungen wurden mit der Software R durchgeführt. Der NDVI wurde nach der Formel von Rouse et al. (1973) berechnet:

$$NDVI = \frac{pNIR - pRED}{pNIR + pRED}$$

Hier sind $pNIR$ und $pRED$ die Reflexion in den Bändern 3 und 4 von Landsat 5, bzw. 4 und 5 von Landsat 8. Der NDVI ist ein Mass für die Differenz der Lichtreflexion ausserhalb (Nahinfrarot) und innerhalb (Rot) des Spektralbereichs der Photosynthese. Er bildet die photosynthetische Aktivität über Werte zwischen 0 und 1 ab, wobei Werte unter 0.5 für spärliche oder wenig aktive Vegetation stehen. Während der Trockenzeit ist die Waldvegetation «grüner» als die noch kleinen Maispflanzen, so dass beide mit dem Schwellenwert von 0.5 getrennt werden können. Die berechneten zweifarbigen Bilder (Abb. 15) wurden visuell mit den Originalbildern verglichen, um Fehlinterpretationen auszuschliessen. Die automatische Klassifizierung erwies sich als plausibel. Es konnten die Flächendaten von 33 der 35 Betriebe ausgewertet werden. Schliesslich wurden die Flächenangaben (für 2019) im SICAR-Register mit der per NDVI berechneten Habitatfläche verglichen. Es ergab sich eine mittlere Abweichung um 1.7% (Standardfehler 2.12%). Ein Grund für Abweichungen waren Eukalyptusplantagen, deren NDVI-Wert nach einigen Jahren dem von Wald gleicht, obwohl es sich um kein natürliches Habitat handelt. Der so ermittelte «Habitatanteil» jedes Betriebes wurde erstens über die Zeit aufgetragen und zweitens mit dem gesetzlich vorgeschriebenen Mindestanteil des jeweiligen Bioms verglichen.

⁶³ SICAR = Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, brasilianisches Umweltkataster (www.car.gov.br).

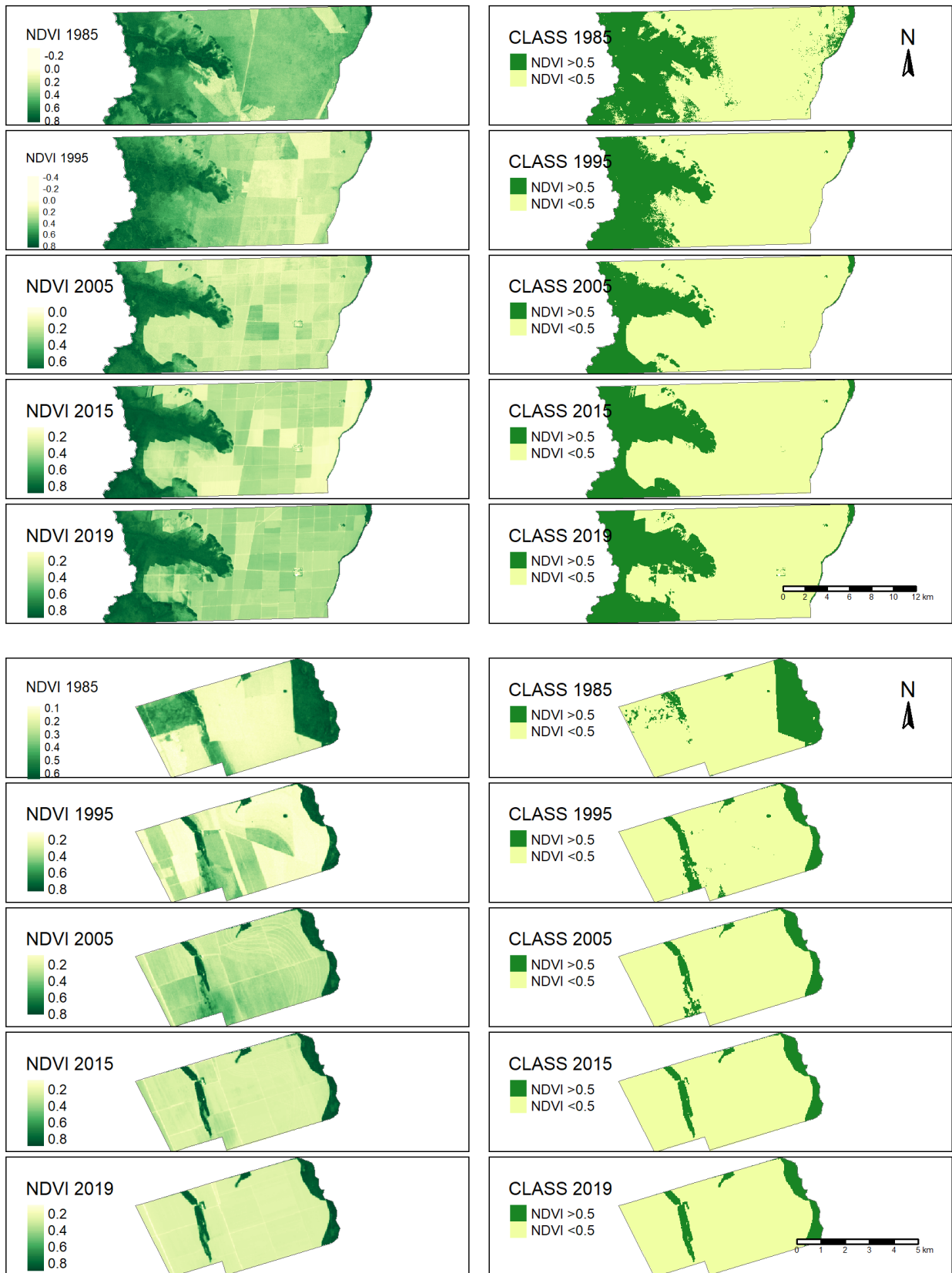


Abbildung 15. Satellitenbilder (links) und per NDVI-Berechnung abgeleitete Flächenklassifikation (rechts) für zwei der besuchten Sojaproduktionsbetriebe in Mato Grosso. Die Koordinaten des Polygons wurden der SICAR-Datenbank entnommen. Die Satellitenbilder zeigen je dieselben Flächen in den Jahren 1985, 1995, 2005, 2015 und 2019. Habitatflächen, meistens Wald, erscheinen im rechten, klassifizierten, Bild grün, Ackerflächen gelb.

3.5 Auswertung der Betriebsdaten

Die in den Betriebsleiterinterviews gewonnenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet, d.h. es wurden Mittel- und Streuungswerte berechnet und graphisch dargestellt. Dabei wurde zwischen Daten unterschieden, die den heutigen Zustand bzw. die heute angewendeten Verfahren beschreiben, und solchen, die Veränderungen der Situation oder Verfahren in den vergangenen Jahren zeigen. Die Betriebe wurden nach Standard sowie teilweise nach geographischer Region gruppiert. Auf statistische Mittelwertvergleiche wurde angesichts der ungleichen Stichproben – 4 nicht zertifizierte Betriebe, 8 durch RTRS und 23 durch ProTerra zertifizierte Betriebe – verzichtet.

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Betriebsdatenerhebung

4.1.1 Lage und Strukturen der Betriebe

Von den 35 untersuchten Sojaproduktionsbetrieben sind 23 durch ProTerra und 8 durch RTRS zertifiziert, 4 sind nicht zertifiziert. Auf sieben Betrieben werden Tiere gehalten, auf 28 nicht bzw. nur für den Eigenbedarf (Schafe, Hühner, Rinder). Auf allen Betrieben wird jedes Jahr während der Regenzeit die gesamte Ackerfläche mit Soja bepflanzt. Zweitkulturen während der Trockenzeit sind meist Mais und Baumwolle. Die Betriebe wurden zwischen 1977 und 2016 gegründet, im Durchschnitt 1992. Die zertifizierten Betriebe sind ihrem Standard zwischen 2009 und 2019 beigetreten, im Schnitt 2013.

Die Betriebe haben eine Gesamtfläche von 260'273 ha (eigenes und gepachtetes Land). Die Sojafläche der 35 Betriebe beträgt insgesamt 145'658 ha. Die Gesamtfläche der geschützten Flächen beträgt 81'531 ha, also 31.3% der Gesamtfläche der Betriebe. Sowohl hinsichtlich der Gesamtfläche als auch hinsichtlich der Sojaanbaufläche sind die RTRS-zertifizierten Betriebe die grössten, die ProTerra-zertifizierten die kleinsten (Abb. 16). Die kleinste Betriebsfläche ist 350 ha, die grösste 39'650 ha. Der Mittelwert der zertifizierten Sojafläche der ProTerra-Betriebe liegt mit 3'074 ha knapp über dem Mittelwert des Standards von 2'457 ha. Die RTRS-Betriebe liegen mit 7'352 ha Produktionsfläche über dem Durchschnitt brasilianischer RTRS-Betriebe von 4'610 ha, aber nahe am Mittelwert der RTRS-Betriebe in Mato Grosso von 6'396 ha.

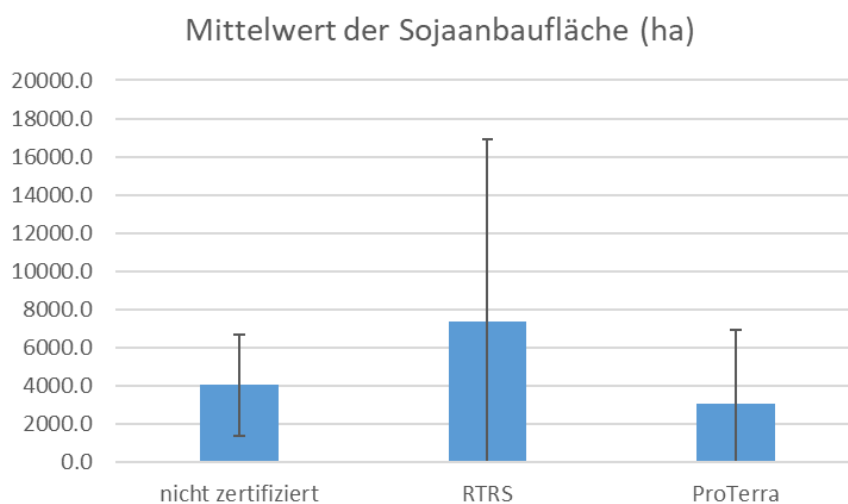


Abbildung 16. Arithmetisches Mittel der Sojaanbaufläche (in ha) der besuchten Betriebe in der Saison 2018–2019, nach Gruppe. Fehlerbalken = ± 1 Standardabweichung.

Da mehr ProTerra-zertifizierte Betriebe besucht wurden, machen diese den grössten Teil an der kombinierten Sojafläche aus (Abb. 17).

Anteile an der Sojaanbaufläche der 35 Betriebe
(Saison 2018-2019; 100% = 145'658 ha)

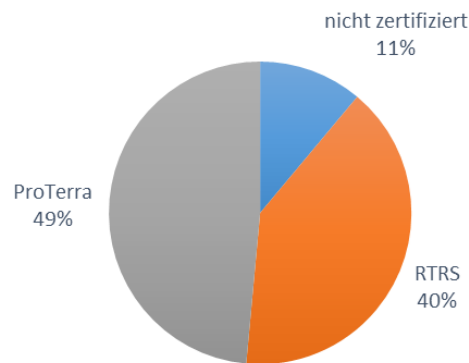


Abbildung 17. Anteile der nicht zertifizierten, nach RTRS und nach ProTerra zertifizierten Betriebe an der durch die Studie insgesamt abgebildeten Sojaanbaufläche, in der Saison 2018–2019.

4.1.2 Entwicklung der Flächen auf den Betrieben (Auswertung von Satellitenbildern)

Hinsichtlich Entwicklung und aktuellem Stand des Anteils natürlicher Habitatflächen an der Betriebsfläche galt es, die folgenden drei Fragen zu beantworten.

Sind die von den Betriebsleitern gemachten Flächenangaben korrekt?

Alle Betriebsleiter gaben an, ihre gesamte Betriebsfläche online im Umweltkataster CAR (Cadastro Ambiental Rural) registriert zu haben. Das konnte durch Kontrolle der Datenbank bestätigt werden. Es wurde eine durchschnittliche Abweichung von 1.7% zwischen der im Interview bzw. in der CAR-Datenbank angegebenen Fläche gefunden. Somit können die Angaben der Betriebsleiter zu den Flächen als korrekt gelten.

Haben die Betriebe die gesamte gesetzlich vorgeschriebene Habitatfläche erhalten?

Die Betriebe gaben im Durchschnitt der drei Gruppen an, dass 27.9% (ProTerra), 29.8% (RTRS) bzw. 29.2% (nicht zertifiziert) ihrer Betriebsfläche als APP oder RL registriert seien. Damit erreichen sie weder die 35% RL-Anteil, die nach Art. 12 des Waldgesetzes für Cerradoflächen in Mato Grosso vorgeschrieben sind, noch die 80% RL-Anteil in Amazonien. Diese Betrachtungsweise ist aber aufgrund der Ausnahme- und Übergangsregelungen des Waldgesetzes zu einfach. Erstens besteht die Möglichkeit der Pacht oder des Erwerbs von Kompensationsflächen. Nach solchen wurde nicht gefragt, auch ProTerra und RTRS machen dazu keine Angaben. Zweitens ist eine bereits am Stichtag 22.7.2008 zu geringe RL-Fläche legal, wenn die dazu führende Rodung seinerzeit legal war und die Fläche entsprechend registriert wurde. Drittens gelten für einen besuchten Betrieb die 35% RL-Anteil nicht, da er weniger als vier fiskalische Module hat. Somit lässt sich die Frage nicht definitiv beantworten.

Wurden die «Zero Deforestation»-Regeln der Standards eingehalten?

Zertifizierte Betriebe dürfen seit 2008 (ProTerra) bzw. 2009 (RTRS) keine Habitatflächen roden, auch wo es per Gesetz erlaubt wäre. Die Analyse der Satellitenbilder ergab, dass die als natürliche Vegetation klassifizierte Fläche von 1985 bis 2005 von 55% auf 30% der Betriebsfläche zurückging und dann auf diesem Niveau blieb (Abb. 18). Der Verlauf war bei allen Gruppen gleich, bei den nicht zertifizierten Betrieben auf einem etwa 10% niedrigeren Niveau (Abb. 19). Ein Vergleich nach geographischer Region ergibt Unterschiede, wobei die nördlichsten Betriebe (in Amazonien) 1985 zu 74–98% von Wald bedeckt waren, 2019 noch zu 31–36% (Abb. 20). Nach 2005 gab es auf den 35 Betrieben fast keine Rodungen. Dies wurde durch visuelle Inspektion der Bilder bestätigt. Auf zwei

zertifizierten Betrieben nahm die Habitatfläche von 2005 bis 2010 ab. Erstens betraf dies 665 ha auf einem RTRS-Betrieb (seit 2007 zertifiziert). Hier scheint es sich um verbuschtes Weideland gehandelt zu haben, das zu Ackerland umgenutzt wurde. Der Betrieb hatte 2010 noch 40% RL-Fläche. Vermutlich liegt weder ein Gesetzesverstoss noch ein Verstoss gegen den Standard vor. Zweitens verringerte sich die Habitatfläche auf einem ProTerra-Betrieb (seit 2013 zertifiziert) um 1'783 ha. Damit verblieben ihm 59% RL-Anteil. Bei diesem Betrieb wichen die CAR-Angaben (für 2019) um 9.6% vom Resultat der NDVI-Analyse ab. Der Betriebsleiter sagte, er habe den Betrieb 2011 gepachtet und degradierte Weideflächen zu Ackerland umgenutzt. Die letzte Rodung habe 1995 stattgefunden. Die Satellitenbilder zeigen eine starke Veränderung, vermutlich eine Rodung, von 2010 auf 2011. Auch stellte die IBAMA 2015 586 ha des Betriebs wegen Vegetationsschädigung unter Embargo. Die Angelegenheit sei laut Betriebsleiter inzwischen bereinigt, die fraglichen Flächen würden nicht genutzt. Hier liegen Indizien für einen Verstoss gegen das Waldgesetz und gegen den ProTerra-Standard vor. Die «Zero Deforestation»-Regeln wurden somit auf 100% der RTRS- und auf 96% der ProTerra-Betriebe sicher eingehalten.

Explizit gab nur ein Betriebsleiter an, von Konflikten um Landeigentum betroffen zu sein. Teilweise wurde im Gespräch noch erwähnt, dass es zu Landbesetzungen («invasão») gekommen sei. Solche Aktionen, die bspw. durch das Movimento dos Sem Terra (MST) organisiert werden, gibt es in Brasilien häufig. Sie werden von den einen als Nutzung vernachlässigten oder brachliegenden Landes verstanden, von anderen als widerrechtliche Aneignung. Teilweise werden die Kolonisten / Besetzer mit Gewalt vertrieben, wovon keiner der befragten Produzenten nach eigener Aussage betroffen war.

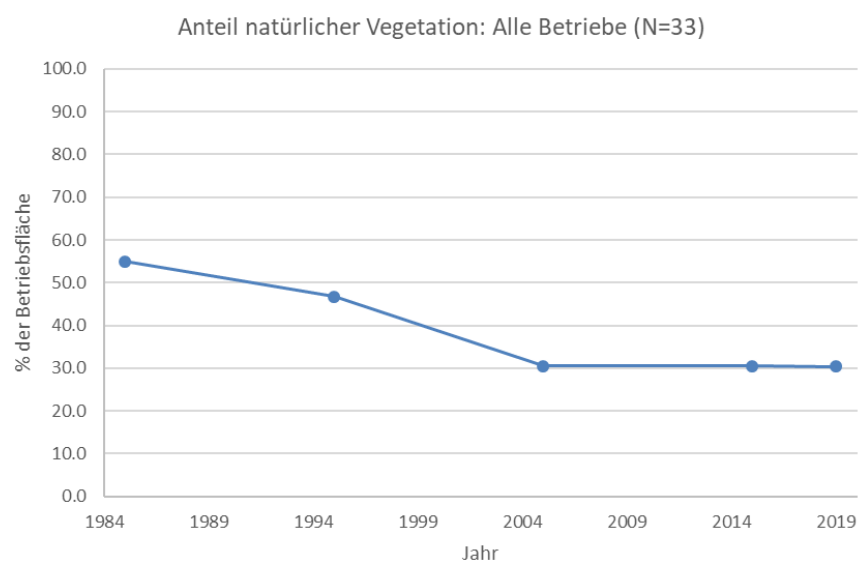


Abbildung 18. Anteil mit natürlicher (Wald oder Savanne) Vegetation bedeckter Fläche an der Gesamtfläche der 33 Betriebe, für die vollständige Satellitenbilder und CAR-Polygone vorlagen, von 1985 bis 2019.

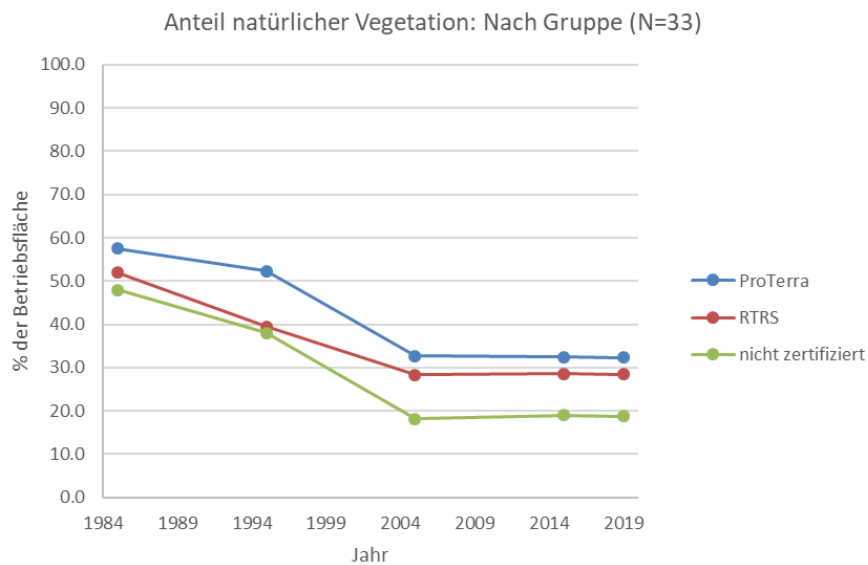


Abbildung 19. Anteil mit natürlicher Vegetation bedeckter Fläche an der Gesamtfläche der nicht zertifizierten, nach ProTerra und nach RTRS zertifizierten Betriebe, von 1985 bis 2019.

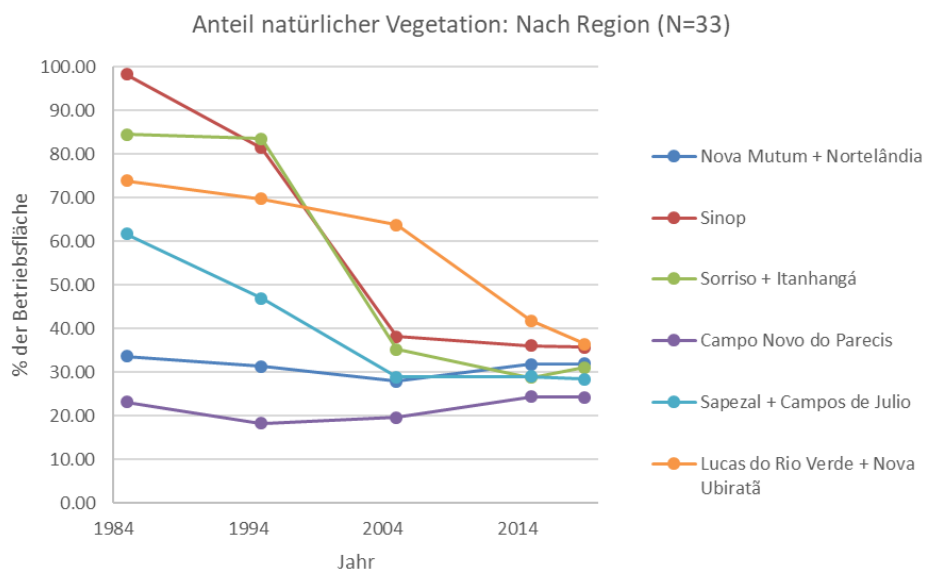


Abbildung 20. Anteil mit natürlicher Vegetation bedeckter Fläche an der Gesamtfläche der Betriebe nach geographischer Region, von 1985 bis 2019. Lage der Regionen in Mato Grosso, siehe Abbildung 1. Betriebszahl pro Region: Nova Mutum + Nortelândia = 12, Sinop = 5, Sorriso + Itanhangá = 4, Campo Novo do Parecis = 4, Sapezal + Campos de Júlio = 6, Lucas do Rio Verde + Nova Ubiratã = 4.

4.1.3 Anbauverfahren auf den Betrieben

Die 35 Betriebe haben im Schnitt eine Fläche von 7'436 ha (Tab. 5). Damit gehören fast alle zur grössten Kategorie der nationalen Agrarstatistik (>1'000 ha). 2017 lag die durchschnittliche Betriebsgrösse im Staat Mato Grosso bei 462, in ganz Brasilien bei 69 ha⁶⁴.

⁶⁴ https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_preliminares.pdf

Tabelle 5. Zusammenfassung der Antworten der 35 Betriebsleiter zum Thema Flächennutzung.

		nicht zertifiziert	ProTerra	RTRS
Flächen	Betriebsfläche (ha)	6117	6754	10058
	Habitatfläche (RL + APP, in ha)	2027	2396	2889
	<i>In den letzten 10 Jahren wurden Waldflächen gerodet (%)</i>	0	0	0
	Sojafläche (ha)	4039	3074	7352
	<i>Sojafläche in den letzten 5 Jahren verändert (%)</i>	0	4	0
	Alle Fläche in der CAR registriert (%)	100	100	100
	Konflikte um Landeigentum oder -nutzung in den letzten 5 Jahren? (%)	25	0	0

Die Anbauverfahren auf den 35 Betrieben unterscheiden sich wenig voneinander (Tab. 6). Auf allen Betrieben ist Soja die Hauptkultur, die jedes Jahr auf der gesamten Ackerfläche angebaut wird. Von März bis September lagen die Felder früher brach, heute wird überall eine zweite Kultur angebaut. Auf 33 der 35 Betriebe war dies Körnermais. Ein Betrieb baut Baumwolle an, ein Betrieb Sonnenblumen. Auf 21 Betrieben wurden zwischen drei und fünf Kulturen angebaut: Weitere Ackerkulturen, wie Bohnen, Milletterse, Reis und Zuckerrohr, sowie Gründüngungen wie *Brachiaria*, *Stylosanthes* und *Crotalaria*. Damit sind die Fruchtfolgen eng, gemessen an den Betriebsflächen. Es scheint eine geringe Erweiterung der Fruchtfolgen im Gange zu sein, die Zweitkultur in der Trockenzeit gewinnt relativ an Bedeutung. Dies spiegelt sich in der Bevorzugung mittel- bis frühreifer Sojasorten, die das Feld zeitig räumen.

Das Soja-Sortenspektrum unterscheidet sich zwischen den Betriebsgruppen, da die ProTerra-Betriebe keine GV-Sorten anbauen, alle anderen dagegen nur GV-Sorten. Fünf Betriebe beschränken sich auf eine einzige Sojasorte, je neun bauen zwei bis drei Sorten an. Auf je einem Betrieb werden acht bzw. sechs Sojasorten angebaut, auf dreien sind es fünf Sorten, auf sieben vier Sorten. Welche Sorten angebaut werden, hat sich auf 34 der 35 Betriebe in den vergangenen 5 Jahren geändert. Unter den insgesamt 26 verschiedenen Sojasorten waren folgende die häufigsten (Anzahl Betriebe mit dieser Sorte in Klammern): TMG4182 (20), AGRO 83022 SC (14) und Desafio 8473 (12). Häufigstes Kriterium der Sortenwahl waren mit 31 Nennungen die Resistenzeigenschaften gegen Krankheiten, gefolgt vom Ertrag mit 28 und der Reifegruppe mit 13 Nennungen.

Nach der Sojaernte im Februar-März halten alle Betriebe den vorgeschriebenen «vázio sanitário» ein und bauen während rund drei Monaten keine Soja an. Dies dient dem Abbau von Schädlings- und Pathogenpopulationen. Die Erntereste von Soja und Zweitkultur werden durchweg auf dem Feld belassen, damit der Boden bedeckt ist und organische Masse aufgebaut wird. Vor der Sojasaat werden Unkräuter und Ausfall mit Herbiziden, teils mehreren Behandlungen, beseitigt. Alle 35 Betriebe wenden die Direktsaat an. Ebenfalls alle Betriebe düngen die Sojakultur nach Bedarf mit mineralischem Phosphor-, Kalium- und Mikronährstoffdünger, z.B. mit Molybdän und Kobalt, für die stickstofffixierenden Symbionten der Soja. Meist wird mehr Phosphor gedüngt als die Pflanzen entziehen, da die Böden einen Teil an Tonmineralien fixieren; dies berichten auch Roy et al. (2017)⁶⁵.

Eine mineralische Stickstoffdüngung unterbleibt, da Soja dieses Element biologisch fixiert. Da der Grossteil des fixierten Stickstoffs bei der Ernte mit den Körnern vom Feld abgeführt wird, ist eine Nitratsickerung unwahrscheinlich (Hunke et al., 2015)⁶⁶. Hofdünger oder Kompost werden auf den

⁶⁵

www.researchgate.net/publication/319881473_Soil_phosphorus_sorption_capacity_after_three_decades_of_intensive_fertilization_in_Mato_Grosso_Brazil

⁶⁶ www.researchgate.net/publication/269401957_Soil_changes_under_different_land_uses_in_the_Cerrado_of_Mato_Grosso_Brazil

Betrieben weder erzeugt noch angewendet. Es existieren aber z.B. in Lucas do Rio Verde Mastbetriebe, so dass zumindest punktuell auch Hofdünger zum Einsatz kommen müsste. Bewässert wird nur auf drei der 35 Betriebe. Bodenerosion durch Wasser und Wind beobachten die 35 Betriebsleiter kaum. Angesichts der flachen Topographie und schweren Böden ist das Erosionsrisiko auch gering. Dafür wurde oft Bodenverdichtung als Problem genannt, dem mit Tiefgrubbern entgegengewirkt wird.

Die Böden in den besuchten Gebieten sind vornehmlich sehr tonhaltige Ferralsole (nach FAO-Systematik), deren natürliche pH-Werte für einen ertragreichen Sojaanbau zu niedrig sind. Der Sojaanbau wird auf diesen Böden erst durch Aufkalkung möglich, und alle 35 Betriebe führen jährlich eine Erhaltungskalkung durch. Der dafür benötigte Kalk wird in Mato Grosso selbst, z.B. in Nobres, abgebaut.

Tabelle 6. Zusammenfassung der Antworten der 35 Betriebsleiter zum Thema Anbauverfahren.

		nicht zertifiziert	ProTerra	RTRS
Anbauverfahren	Anzahl Kulturen in der Rotation	3.8	2.6	4
	Anzahl Sojasorten im Anbau	3.5	2.6	4.1
	Wichtigstes Kriterium der Sortenwahl sind Resistenzen (%)	75	88	100
	<i>Kriterien der Sortenwahl in den letzten 5 Jahren verändert (%)</i>	0	4	0
	Anbaupause (Tage)	97.5	96.5	78.8
	<i>Veränderung des Saattermins in den letzten 5 Jahren (%)</i>	0	0	0
	Böden werden gekalkt	100	100	100
	Direktsaat (%)	100	100	100
	Bodenlockerung (verschiedene Intervalle) (%)	50	39	50
	<i>Bodenbearbeitung in den letzten 5 Jahren verändert (%)</i>	0	4	0
	Bodenerosion durch Wasser oder Wind tritt auf (%)	0	13	13
	Düngung mit P, K und Mikronährstoffen (%)	100	100	100
	Einsatz bodenversauernder Düngemittel (%)	25	52	63
	Beachtung der Humusbilanz (%)	50	57	63
	Soja wird bewässert (%)	0	9	13

Als Ergebnis dieser Anbauverfahren wurden in der Saison 2018–2019 Kornerträge von 48 bis 75 sacas (1 saca = 60 kg) pro Hektare erzielt, im Durchschnitt 61 sacas. Damit betrug der durchschnittliche Sojaertrag 3.65 t/ha (Abb. 21). Daraus ergibt sich eine Gesamtproduktion der 35 Betriebe von 535'000 t in der Saison 2018–2019.

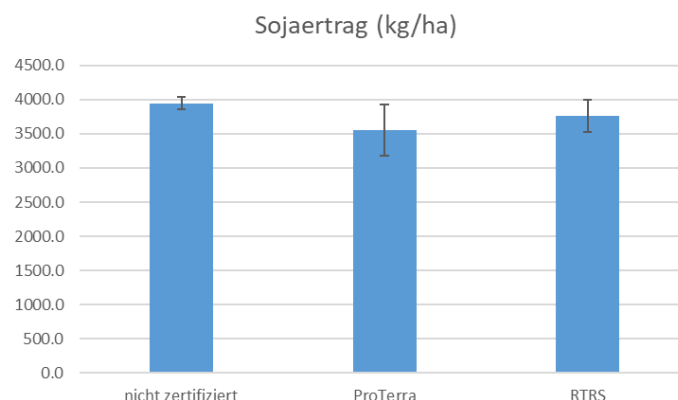


Abbildung 21. Mittlerer Sojaertrag der Betriebe in der Saison 2018–2019. Fehlerbalken = ± 1 Standardabweichung.

Der Pflanzenschutz ist eine grosse Herausforderung im Sojaanbau Mato Grossos. Die Sojapflanze ist aufgrund langsamer Jugendentwicklung und niedrigem Wuchs konkurrenzschwach gegen Unkräuter, und wird von einer Vielzahl von Krankheiten und Schädlingen befallen (Godoy et al., 2015) (Abb. 22).

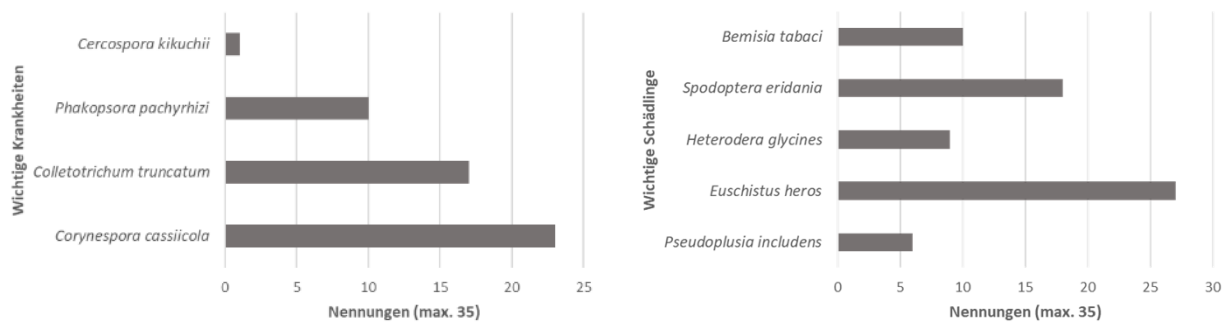


Abbildung 22. Von den 35 Betriebsleitern genannte wichtigste Krankheitserreger (links) und Schädlinge (rechts) im Sojaanbau während der vergangenen fünf Jahre. Es handelt sich bei allen Krankheiten um Pilzkrankheiten. Von den Schädlingen sind vier Insekten, einer (*Heterodera glycines*) ist ein Nematode.

Entsprechend hoher Aufwand wird in den Pflanzenschutz investiert, in präventive Massnahmen wie die Anbaupause in der Trockenzeit und die Wahl resistenter Sorten, in biologische Massnahmen wie den Einsatz von Baculoviren, Nematoden und Bt-Produkten, in die permanente Kontrolle der Felder auf Schädlings- und Krankheitsbefall und häufige Behandlungen mit synthetischen PSM (Tab. 7). Die Mehrzahl der Betriebsleiter berichtet von einer Abnahme der Wirksamkeit von PSM während der vergangenen fünf Jahre. Auch von zunehmendem Krankheitsdruck wird berichtet.

Tabelle 7. Zusammenfassung der Antworten der 35 Betriebsleiter zum Thema Pflanzenschutz.

		nicht zertifiziert	ProTerra	RTRS
Pflanzenschutz	Vorbeugende Massnahmen gegen Schadorganismen (%)	100	100	100
	Biologische Massnahmen gegen Schadorganismen (%)	50	52	88
	Schadorganismen vor Behandlung identifiziert (%)	100	100	100
	Wetterbedingungen bei Behandlung beachtet (%)	100	100	100
	Pflanzenschutz aus der Luft (max. 1-2 Anwendungen, %)	25	17	13
	Aufzeichnungen über Pflanzenschutzprobleme vorhanden (%)	25	26	88
	Verwendung von Schutzkleidung (%)	100	100	100
	Durchschnittlicher Abstand von Häusern und Strassen (m)	83	84	89
	Probleme mit Rückständen von Pflanzenschutzmitteln (%)	25	17	0
	Veränderung des Krankheitsdrucks in den letzten 5 Jahren (%)	50	39	50
	Auftreten neuer Krankheiten in den letzten 5 Jahren (%)	0	0	0
	Pflanzenschutzmittel blieben seit 5 Jahren gleich wirksam (%)	50	52	13
	GV-Eigenschaften blieben seit 5 Jahren gleich wirksam (%)	75		63

Auf den 35 Betrieben wurden die Sojapflanzen mit 164 verschiedenen agrochemischen Produkten behandelt. Von den genannten Produkten konnten 11 nicht identifiziert werden, 16 waren Hilfsstoffe wie Flüssigdünger und Netzmittel, sieben waren biologische Bekämpfungsmittel, z.B. *Bacillus thuringiensis* und *Baculovirus anticarsia*. Die restlichen 130 Produkte waren synthetische PSM, deren Wirkstoffe, Formulierung und Hersteller identifiziert wurden. Darunter waren 62 Insektizide, 45 Herbizide, 30 Fungizide und 2 Nematizide. Sieben der Insektizide haben auch akarizide Wirkung (Abb. 23). Die Mehrzahl der PSM wurde gespritzt, in die Kultur oder im Voraufbau. Das Sojasaatgut war durchweg gebeizt, meist mit Wirkstoffen gegen Krankheiten und Schadinsekten. Von 137 PSM (einschliesslich der biologischen) enthielten 100 einen einzelnen Wirkstoff, bei 34 waren es zwei und bei dreien drei Wirkstoffe. Die PSM werden von 35 verschiedenen Firmen hergestellt. Die meisten in Soja eingesetzten Wirkstoffe, nämlich 23, stammen von der Firma Syngenta. Auch Platz zwei und drei gehen an ausländische Hersteller, nämlich BASF (15) und Corteva (ehemals Dow bzw. DuPont, 14).

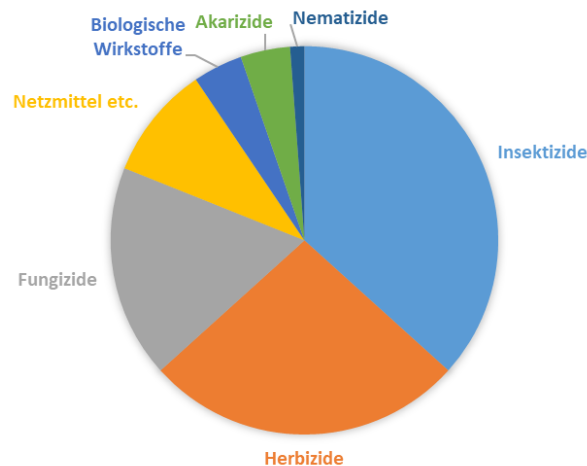


Abbildung 23. Verteilung der auf den 35 Betrieben angewendeten Pflanzenschutzmittel nach Zielorganismen.

Für alle eingesetzten Wirkstoffe wurde geprüft, ob sie (1) als stark humantoxisch eingestuft sind (Listen Ia und Ib der WHO), (2) als persistent in der Umwelt und hoch giftig für mehrere Organismengruppen gelten (Pesticide Properties Database der University of Hertfordshire / IUPAC), (3) in einem oder mehreren EU-Staaten zugelassen sind und (4) in der Schweiz zugelassen sind. Für rund 1/3 der Wirkstoffe – durchweg «neuere» – liegt keine WHO-Bewertung vor. Dies ist insofern relevant, als die Bewertung auf der WHO-Liste im ProTerra-Standard als Kriterium gilt. Dieses Kriterium lässt sich also gar nicht auf alle Wirkstoffe anwenden. Dagegen lagen für praktisch alle Wirkstoffe ökotoxikologische Bewertungen vor. Eine Übersicht aller Wirkstoffe ist in Anhang 2 zu finden.

Die Prüfung ergab, dass drei Wirkstoffe von der WHO-Liste Ib eingesetzt wurden, nämlich Beta-Cyfluthrin, Methomyl und Zeta-Cypermethrin. PSM mit diesen Wirkstoffen wurden auf acht der 23 ProTerra-zertifizierten Betriebe eingesetzt, obwohl durch Indikator 9.6.2 des Standards (sowohl in Version 3.0 als auch in Version 4.0) alle Wirkstoffe von der WHO-Liste Ib verboten sind. Bei den auf diesen acht Betrieben eingesetzten Produkten handelte es sich um die Insektizide Connect, Hero, Lannate, Methomex, Turbo und Voraz. Hier liegt also ein Verstoss gegen die Regeln des Standards vor. Es ist zudem festzustellen, dass die fragliche WHO-Liste aus dem Jahr 2009 stammt und mehrere heute verwendete Wirkstoffe auf ihr gar nicht eingestuft sind.

Als potentiell sehr umweltschädlich sind 13 Wirkstoffe eingestuft. Das sind überwiegend Insektizide und Fungizide, aber auch die Herbizide Diquat und Paraquat. Vor allem Diquat wird, im Produkt Reglone, sehr häufig eingesetzt, und zwar zum Abtöten (desicção) der Sojapflanzen vor der Ernte. Nur drei der ökologisch riskanten 13 PSM-Wirkstoffe werden ausschliesslich von brasilianischen Firmen hergestellt, dagegen sechs allein von der Firma Syngenta. Dies sind Chloranthraniliprol, Cyproconazol, Diquat, Emamectinbenzoat, Lambda-Cyhalothrin und Paraquat. In keinem EU-Staat zugelassen sind 24 Wirkstoffe, 38 sind in der Schweiz nicht zugelassen. Teilweise handelt es sich um Substanzen, die früher zugelassen waren (Paraquat), für andere wurde vermutlich nie eine Zulassung beantragt, weil sie gegen in der Schweiz unwichtige Schädlinge und Krankheiten wirken (z.B. tropische Lepidopteren). Ein Quervergleich der Listen zeigt, dass die in der EU oder der Schweiz nicht zugelassenen Substanzen nur in wenigen Fällen auch stark human- oder ökotoxisch sind. Konkret gilt dies mit Bezug auf die EU für Imidacloprid und Paraquat, wobei Imidacloprid als Neonicotinoid noch für einen Teil der Anwendungen zugelassen ist. Mit Bezug auf die Schweiz sind Beta-Cyfluthrin, Fipronil und Flubendiamid zu nennen. Kein Betriebsleiter nannte Wirkstoffe, die nach der Rotterdamer und Stockholmer Konvention verboten sind; auch in den Bodenproben wurden keine Rückstände

solcher Stoffe gefunden (s.u.). Die durchschnittliche Anzahl Behandlungen pro Sojasaison (eingerechnet mehrfache Anwendungen derselben Mittel) belief sich bei den nicht zertifizierten Betrieben auf 17.5, bei den ProTerra-Betrieben auf 15.2 und bei den RTRS-Betrieben auf 23.4 (Abb. 24). Am häufigsten wurden Herbizide und Insektizide angewendet, Fungizide etwas seltener.

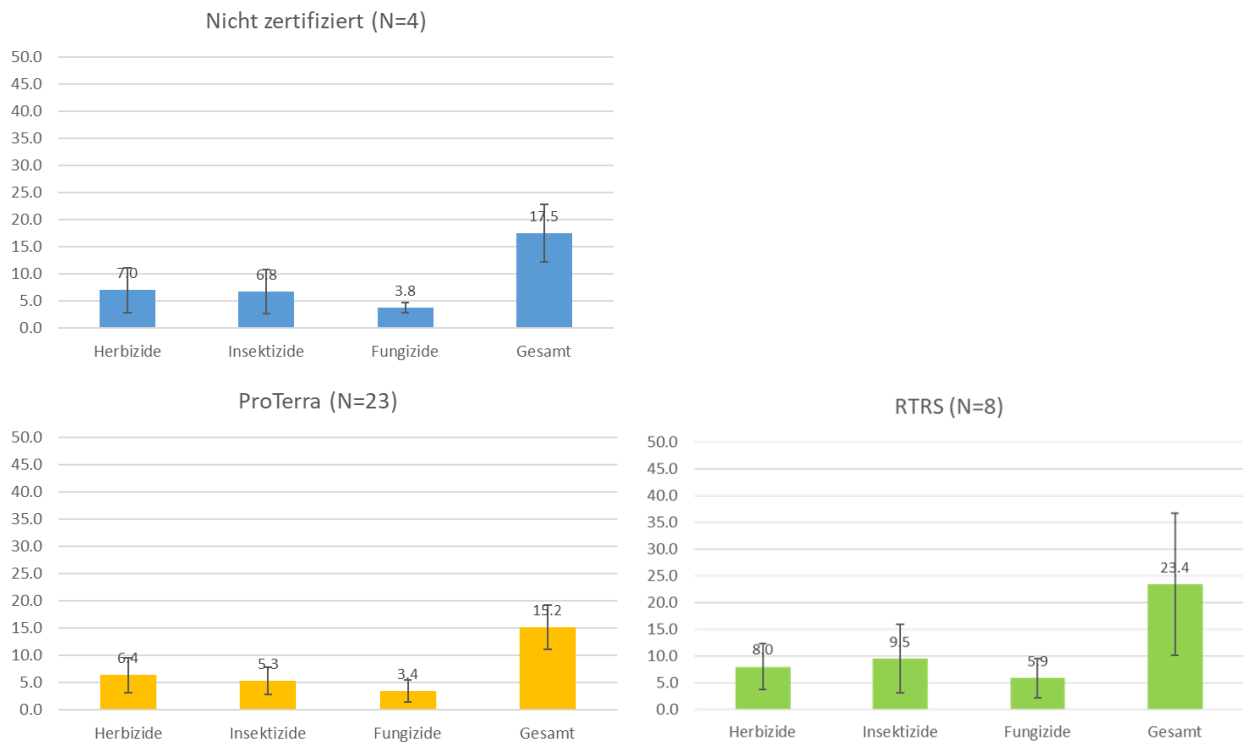


Abbildung 24. Durchschnittliche Anzahl Pflanzenschutzbehandlungen in der Sojasaison 2018–2019, nach Betriebsgruppe und Zielorganismen. Fehlerbalken: ± 1 Standardabweichung.

Bei Betrachtung der eingesetzten Wirkstoffmengen ergab sich ein ähnliches Bild wie bei der Anzahl der Behandlungen. Die RTRS-Betriebe setzten pro Hektar die grösste Wirkstoffmenge ein, während die nach ProTerra zertifizierten und nicht zertifizierten Betriebe auf sehr ähnlichem Niveau lagen (Abb. 25). Der grösste Teil der Wirkstoffmenge, im Schnitt 1.76 von 3.13 Litern/ha, entfiel auf Herbizide. Auf 23 Betrieben war das Herbizid Glyphosat der meistverwendete Wirkstoff, auf vier Betrieben das Fungizid Mancozeb, auf dreien das Herbizid S-Metolachlor. Die Gesamtmenge variierte von 1.33 bis 7.83 Litern/ha, woraus vorsichtig auf ein Reduktionspotenzial bei einem Teil der Betriebe geschlossen werden kann. Die Unterschiede waren am grössten bei der Fungizidmenge.

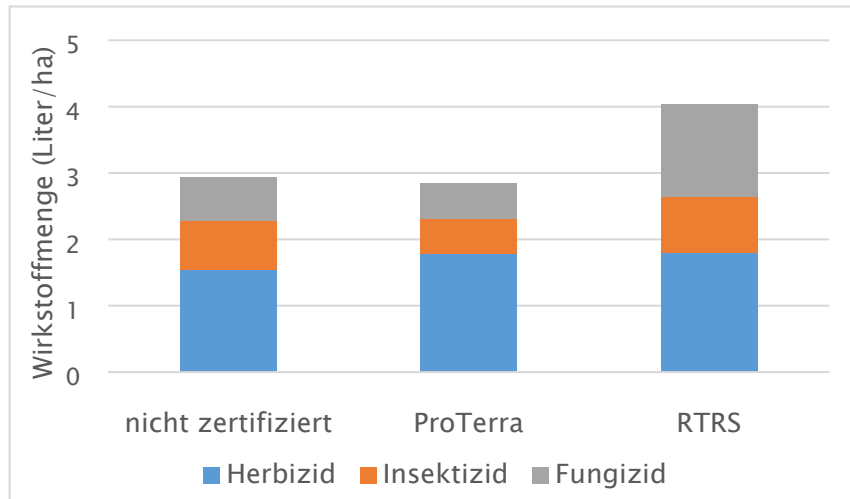


Abbildung 25. Durchschnittliche gesamte Aufwandmenge aller Pflanzenschutzmittel (Wirk- und Hilfsstoffe) in der Sojasaison 2018–2019, nach Betriebsgruppe und Zielorganismen.

4.1.4 Umweltaspekte der Sojaproduktion auf den Betrieben

Bei den Betriebsleitern ist ein Bewusstsein für das Thema Biodiversität vorhanden. Überall sind Produktions- und Schutzflächen klar voneinander getrennt. Der Kontrast zwischen Strukturvielfalt der Waldflächen und Strukturarmut der Agrarflächen ist extrem (Abb. 26). Innerhalb der Felder stehen vereinzelte Paranussbäume (*Bertolletia excelsa*), eine bedrohte Art, die für ihre Früchte geschätzt wird.



Abbildung 26. Landschaftsbild in Mato Grosso. Natürliche Habitate sind von ausgeräumten Feldern umgeben, eine Biotopvernetzung gibt es fast nur entlang der Gewässerläufe.

Eine Biotopvernetzung existiert fast nur entlang der Gewässer, wo beiderseits mindestens 30 Meter natürliche Vegetation geschützt sind (Abb. 27, 28). Dies obwohl nach Art. 14 des brasilianischen Waldgesetzes die Lage der Habitatflächen (RL) der Biotopvernetzung dienen muss.

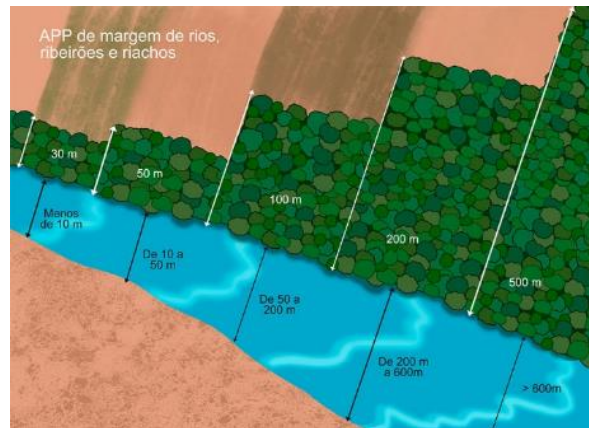


Abbildung 27. Breite des obligatorischen Pufferstreifens (APP = Area de Proteção Permanente) entlang von Gewässern. Diese Werte gelten für ganz Brasilien. Quelle: Cartilha do Código Florestal Brasileiro⁶⁷.

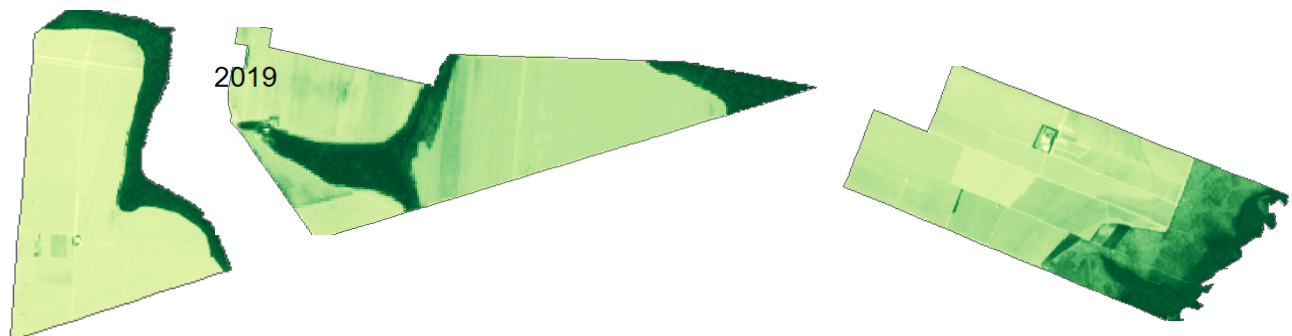


Abbildung 28. Räumliche Verteilung von Wald- und Ackerflächen auf drei der besuchten Betriebe im Satellitenbild. Die Waldflächen befinden sich oft am Rand der Betriebsfläche. Teilweise folgen sie dem Verlauf von Gewässern, z.B. das linke Waldstück im mittleren Bild. Die Ackerflächen zwischen den Waldstücken dürften für die meisten Insekten und kleinen Wirbeltiere unüberwindbare Hindernisse sein.

Weitere Massnahmen werden in unterschiedlichem Mass umgesetzt, wobei die zertifizierten Betriebe nicht aktiver sind als die nicht zertifizierten (Tab. 8). Einen Biodiversitäts-Managementplan haben nur je ein ProTerra- und RTRS-Betrieb. Auf sieben Betrieben sind die Schutzflächen durch Schilder kenntlich gemacht. Schilder, welche die Jagd auf wilde Tiere und das Angeln verbieten, gibt es auf der Mehrzahl der Betriebe.

Über einen Entsorgungsplan verfügen nur wenige Betriebe. Dagegen wird rezykliert und kompostiert soweit möglich. Behälter von Pflanzenschutzmitteln werden von allen Betriebsleitern zum Händler zurückgebracht. Praktisch alle Betriebsleiter berichteten von einer fachgerechten Abwasser- und Altölsammlung und -behandlung. Der Wasserverbrauch wird nur auf wenigen Betrieben überwacht, wobei auch kaum bewässert wird. Alle Betriebsleiter schätzen ihre Wasserversorgung – die auf allen Betrieben durch Tiefbrunnen sichergestellt wird – und die Wasserqualität als stabil ein.

⁶⁷ www.ciflorestas.com.br/cartilha/APP-localizacao-e-limites-protecao-conservacao-dos-recursos-hidricos-dos-ecossistemas-aquaticos.html

Tabelle 8. Zusammenfassung der Antworten der 35 Betriebsleiter zum Thema Umwelt- und Naturschutz.

	nicht zertifiziert	ProTerra	RTRS	
Umwelt	Ein Biodiversitäts-Managementplan ist vorhanden(%)	0	4	13
	Verbotsschilder für Jagd und Fischerei sind aufgestellt (%)	75	43	63
	Schutzflächen sind durch Schilder gekennzeichnet (%)	25	17	25
	Entsorgungsplan ist vorhanden (%)	0	13	38
	Alle rezyklierbaren Materialien werden rezykliert (%)	50	61	88
	Organische Abfälle werden kompostiert (%)	50	61	63
	Abwässer werden in einer Sickergrube gesammelt (%)	100	100	100
	Altöl wird separat gesammelt (%)	100	91	100
	Entlang von Gewässern wird ein Pufferstreifen beachtet (%)	100	83	75
	Auf dem Betrieb ist ein Tiefbrunnen vorhanden (%)	100	100	100
	Der Wasserverbrauch wird überwacht (%)	0	26	38
	<i>Verringerung der Wassermenge in den letzten 5 Jahren (%)</i>	0	0	0
	<i>Verschlechterung der Wasserqualität in den letzten 5 Jahren (%)</i>	0	0	0
	<i>Wasserkonflikte mit Nachbarn in den letzten 5 Jahren (%)</i>	0	0	0
	Der Energieverbrauch wird überwacht (%)	75	39	75
	Erneuerbare Energien werden genutzt (%)	25	17	38
Durchschnittlicher Dieserverbrauch (l/ha)	29			

Die meisten der Betriebsleiter gaben an, den Überblick über ihren Energieverbrauch zu haben. Dabei handelt es sich hauptsächlich um den Dieserverbrauch. Die dazu angegebenen Zahlen waren nicht immer plausibel. Die bereinigten Daten deuten auf einen Verbrauch von rund 30 Litern Diesel pro Hektare Soja hin. Auf Grundlage des deutschen Kosten- und Leistungsrechners scheinen Werte von 45 bis 50 l/ha plausibel (Kalken 0.7 l/ha, Aussaat ca. 4.5 l/ha, Pflanzenschutz (Tankmischungen) 10 x 0.8 = 8 l/ha, Mähdrusch/Transport 27 l/ha, Grubbern 6 l/ha)⁶⁸. Damit liegt der Dieserverbrauch unter den in der Schweiz im Ackerbau üblichen 80–120 l/ha (je nach Kultur und Verfahren).

Während der Betriebsbesuche und Fahrten im Ackerbaugebiet waren wenige Tiere zu sehen und zu hören. Im Offenland waren es Vögel und Säugetiere, die sich wohl als Kulturfolger etabliert haben und sich z.B. von Mais- und Sojakörnern ernähren (Beispiele in Abb. 29). Es ist bekannt, dass bspw. nur 1% der Vogelarten primär Agrarflächen bewohnen und 1/3 der Arten solche Flächen gelegentlich aufsuchen (Sekercioglu et al., 2007). Die wenigen angetroffenen Insekten waren z.B. Wanzen und Schmetterlinge. Dagegen waren schon wenige Meter innerhalb der Waldhabitate z.B. zahlreiche Zweiflügler und Hautflügler anzutreffen.

Die Umweltbedingungen wechseln zwischen den Lebensräumen Wald bzw. Offenland oft innerhalb weniger Meter extrem (Abb. 30). Das wird allgemein Migrationen zwischen beiden Habitaten erschweren, vor allem solche von Spezialisten und somit der Mehrzahl der Arten. Resultate aus anderen tropischen Ländern legen nahe, dass in der Nähe von Wald zwar mehr Insekten- und Vogelarten im Offenland anzutreffen sind, dass aber nur ein kleiner Teil der Insektenarten des Waldes dauerhaft im Offenland leben können (z.B. Szinicz et al., 2005; Tschardt et al., 2008).

⁶⁸ <https://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/postHv.html#Ergebnis>



Abbildung 29. Im Ackerbaugesamt Mato Grossos angetroffene Tiere: 1 Gelbbrustara (*Ara ararauna*), 2 Kapuzineraffe (*Cebus spec.*), 3 Sechsbinden-Gürteltier (*Euphractus sexcinctus*), 4 Grosser Nandu (*Rhea americana*), 5 Flachlandtapir (*Tapirus terrestris*), 6 Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Häufig sind auch Rabengeier (*Coragyps atratus*) und Rotfussseriema (*Cariama cristata*). Nach Auskunft von Betriebsleitern steigt v.a. die Zahl der Schweine in den letzten Jahren (Weissbartpekari, *Tayassu pecari*; Halsbandpekari, *Pecari tayacu*, Europäisches Wildschwein, *Sus scrofa*).



Abbildung 30. Feldrand mit Weg in Mato Grosso. Der Wald ist hier auf den ersten Metern licht, oft ist der Saum noch schmaler oder fehlt ganz. Licht- und Temperaturverhältnisse sowie das Angebot an Nistplätzen, Verstecken und Nahrung ändern sich abrupt.

Eine gezielte Biotopvernetzung findet in der Agrarlandschaft kaum statt. Dass entlang aller Gewässerläufe APP geschützt werden müssen, trägt zu einer gewissen Konnektivität von Waldhabitaten bei (Abb. 28). Im grösseren Massstab tragen Schutzgebiete wie das Indianerreservat Xingu dazu bei.



Abbildung 31. Satellitenaufnahme der Landschaft westlich von Nova Mutum, Mato Grosso. Die dunkelgrünen Waldflächen erstrecken sich teilweise entlang der Gewässer, wodurch eine gewisse Vernetzung erreicht wird.

4.1.5 Sozial- und Wirtschaftsaspekte der Sojaproduktion auf den Betrieben

Auf den besuchten Betrieben arbeiten im Schnitt der drei Gruppen 16.5 bis 82.8 Arbeitskräfte, alle in Vollzeit (Tab. 9). Diese Werte liegen, wie auch die Betriebsflächen, weit über dem Durchschnitt von Mato Grosso, der wiederum den brasilianischen Schnitt weit übertrifft.

Tabelle 9. Zusammenfassung der Antworten der 35 Betriebsleiter zum Thema Arbeitsbedingungen.

		nicht zertifiziert	ProTerra	RTRS
Arbeiter	Arbeiter auf dem Betrieb	16.5	29.4	82.8
	Alle Arbeiter haben einen schriftlichen Vertrag	100	100	100
	Arbeitsstunden pro Tag (Std)	8	7.9	8
	Freie Tage pro Woche	2	2	1.8
	Arbeitsbedingte Unfälle und Krankheiten in den letzten 5 Jahren (%)	25	9	13
	Der Betrieb hat ein Sicherheitskonzept (%)	100	43	88
	Es gibt Sicherheitstrainings für die Angestellten (%)	100	100	100

Die Arbeiter arbeiten praktisch überall im Jahresschnitt an fünf Tagen die Woche und acht Stunden pro Tag. Während der Ernte kommen Mähdrescher- und Lastwagenfahrer hinzu, die bei Lohnunternehmen angestellt sind. Von arbeitsbedingten Unfällen und Krankheiten während der vergangenen fünf Jahre berichteten vier Betriebsleiter. Der Anteil der Betriebe mit Sicherheitskonzept ist unter den mit ProTerra zertifizierten am niedrigsten. Dagegen gaben alle Betriebsleiter an, dass die Arbeiter Sicherheitsschulungen erhalten hätten.

Der Sojaertrag unterschied sich zwischen den drei Gruppen um maximal 11%, wobei die nicht zertifizierten Betriebe tendenziell am erfolgreichsten waren (Tab. 10). Die Direktkosten der Sojaproduktion erreichten in der Saison 2018–2019 in allen drei Gruppen rund 70% der Erlöse. Die Deckungsbeiträge (DB) lagen, unter Annahme eines Sojapreises von 71 R\$⁶⁹/saca, zwischen 1'102 R\$/ha (ProTerra) und 1'420 R\$/ha (nicht zertifiziert). Wird konservativ ein Preispremium von 10 R\$/saca für Nicht-GV-Soja angenommen⁷⁰, so steigt der DB von ProTerra-Soja auf 1'256 R\$/ha. Um beim DB zu den nicht zertifizierten Betrieben aufzuschliessen, müssten die ProTerra-Betriebe einen um 29% höheren Preis pro kg Soja erhalten. Für die RTRS-Betriebe läge dieser Wert bei 9%.

Tabelle 10. Zusammenfassung der Antworten der 35 Betriebsleiter zum Thema Wirtschaftlichkeit.

		nicht zertifiziert	ProTerra	RTRS
Wirtschaftlichkeit	Soja vor der Ernte abgespritzt (desiccação) (%)	100	96	100
	Sojaertrag (kg Körner/ha)	3945	3551	3766
	Direktkosten der Produktion (in kg Soja/ha)	2745	2620	2700
	Deckungsbeitrag Soja (R\$/ha)	1420	1102	1261
	Die Sojakultur ist versichert (%)	0	22	13

Die Betriebsleiter sind sehr kompetent in Sachen Sojaanbau und -märkte, wie sich während der Interviews zeigte. Mit einer Ausnahme sind sie denn auch zufrieden mit ihrem Zugang zu Informationen zu diesen Themen (Tab. 11). Als wichtigste Informationsquelle wurden Feldtage angegeben, die vor allem von Agrarchemiefirmen, aber auch von Verbänden wie der «Fundação MT» organisiert werden. Darauf folgen Publikationen von Forschern (Artikel in Fachzeitschriften für Praktiker) und das Internet.

⁶⁹ 1 R\$ = 1 Real = 0.24 CHF (15.11.2019, www1.oanda.com/lang/de/currency/converter)

⁷⁰ www.brasilagro.com.br/conteudo/cresce-no-brasil-o-plantio-de-soja-nao-transgenica.html

Mit der RTRS- bzw. ProTerra-Zertifizierung äusserten sich die zertifizierten Betriebsleiter hinsichtlich Information und Audits zufrieden. Jedoch sind nur wenige mit dem gezahlten Preiszuschlag zufrieden (Tab. 11). Dieser deckt kaum die Mehrkosten aufgrund v.a. der Nicht-GV-Sojaproduktion. Dementsprechend waren höhere Sojapreise fast der einzige geäusserte Wunsch an die Sojakaüfer in Europa.

Tabelle 11. Zusammenfassung der Antworten der 35 Betriebsleiter zu den Themen Information und Zertifizierung.

		nicht zertifiziert	ProTerra	RTRS
Information & Zertifizierung	Wo informieren Sie sich über Sojaanbau, -preise etc.?	Feldtage & Forschung, Feldtage & Internet, Feldtage (häufigste Nennungen)		
	Sind Sie zufrieden mit Ihrem Zugang zu Informationen über Soja? (% Ja)	97		
	Wo sollte sich bei der Zertifizierung etwas ändern?			
	Höherer Preiszuschlag für zertifizierte Soja (%)		74	
	Höherer Preiszuschlag für Nicht-GV-Soja (%)		26	
	Wie sollten die europäischen Käufer zu einer Verbesserung beitragen?			
	Mehr für Nicht-GV-Soja zahlen, um höhere Kosten abzugelten (%)		35	
	Mehr für erwünschte Verfahren und Umweltschutz zahlen (%)		32	
	Höheren Preiszuschlag für zertifizierte Soja zahlen (%)		16	
Weiss nicht (%)		10		
Weniger bürokratische Zertifizierungsverfahren (%)		7		

4.1.6 Ergebnisse der Laboranalysen

Bodenanalysen

In allen untersuchten Bodenproben waren Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln oder deren Abbauprodukte nachweisbar. Es wurden zwei bis zwölf Substanzen je Probe detektiert, im Durchschnitt 6.7. Von gesamt 31 angetroffenen Substanzen waren 27 Wirkstoffe – zwei Herbizide, dreizehn Fungizide und zwölf Insektizide – und vier Abbauprodukte (von Atrazin, Fipronil und Glyphosat) (Tab. 12). Die am meisten angetroffenen Substanzen waren Imidacloprid und die Metabolite von Fipronil und Atrazin. Die Gesamtgehalte ohne Glyphosat und dessen Metabolit AMPA⁷¹ lagen zwischen 0.05 ppm und 0.74 ppm, im Durchschnitt bei 0.23 ppm (bezogen auf die Trockensubstanz des Bodens). In den auf Glyphosat und AMPA analysierten 20 Proben kamen im Durchschnitt 0.23 ppm hinzu, womit sich in diesen Proben die durchschnittlich gemessene Rückstandsmenge mehr als verdoppelte, auf 0.43 ppm. Die Substanzen mit den höchsten Werten waren auch die am häufigsten gefundenen (s.o.).

Gesetzliche Grenzwerte für Pestizidgehalte in Böden gibt es in der Studienregion nicht. In der Studie von Silva et al. (2019) wurden in 317 Proben des Oberbodens aus elf EU-Staaten meist zwei bis fünf verschiedene Substanzen gefunden. Allerdings wurde ein deutlich weniger breites Screening durchgeführt als in unserer Studie, so dass die Angaben nur bedingt vergleichbar sind. Die Gesamtgehalte der von Silva et al. (2019) betrachteten Wirkstoffe lagen bei maximal 2.87 ppm. In

⁷¹ AMPA = Aminomethylphosphonsäure, Hauptabbauprodukt des Herbizids Glyphosat.

einer australischen Studie wurden Höchstwerte um 2.1 ppm⁷² gefunden. Chiaia-Hernández et al. (2017) fanden in 29 Proben des Oberbodens von Schweizer Landwirtschaftsflächen je zehn bis fünfzehn Substanzen in Konzentrationen (der Einzelsubstanzen) von 0.001 bis 0.33 ppm. Die Bodenproben aus Mato Grosso sind in einer ähnlichen Grössenordnung mit PSM-Rückständen belastet wie Böden von Ackerflächen in anderen Weltregionen. Die mitten im Feld gezogenen Proben hatten mit 0.25 ppm (ohne Glyphosat und AMPA) einen geringfügig höheren Gesamtgehalt an Rückständen als die direkt neben Habitaten gezogenen, in denen dieser Wert sich auf 0.21 ppm summierte. Von den 27 angetroffenen Wirkstoffen werden nach Angaben der Betriebsleiter 22 (auch) in Soja eingesetzt. Bei den anderen Wirkstoffen handelt es sich um Boscalid, Chlorfuazuron, Dimoxystrobin, Metolachlor und Tetraconazol. Diese sind in Brasilien zugelassen und wurden vermutlich in der Zweitkultur, meist also Mais, eingesetzt. Mit Chlorantraniliprol, Epoxiconazol, Fipronil und Imidacloprid wurden Substanzen im Boden gefunden, die sowohl eine zumindest mittlere Persistenz (einige Monate) in der Umwelt als auch eine hohe Giftigkeit für verschiedene Organismengruppen aufweisen. Es wurden keine Stoffe gefunden, die in der Rotterdamer oder Stockholmer Konvention aufgeführt sind. Zusammenfassend sind die untersuchten Böden durch den Ackerbau hinsichtlich Menge und Art der vorgefundenen Stoffe moderat chemisch belastet.

Tabelle 12. Wirkstoffe von Pflanzenschutzmitteln sowie deren Metabolite, die in Bodenproben (0–15 cm Tiefe) von den besuchten Betrieben gefunden wurde. Die Proben wurden von Ende Juni bis Mitte August 2019 entnommen, d.h. drei bis fünf Monate nach der Sojaernte und unmittelbar (meistens) nach der Maisernte. Analyse durch Interlabor Belp AG gemäss DIN-15662-EA1-001 (GC-MS/MS, LC-MS/MS). Glyphosat und dessen Abbauprodukt AMPA wurden separat gemessen.

⁷² <https://grdc.com.au/resources-and-publications/grdc-update-papers/tab-content/grdc-update-papers/2016/02/herbicide-residues-in-soils-are-they-an-issue-northern>

Name	Wirkstoff (W) oder Metabolit (M)?	Typ	% analysierte Proben mit diesem Stoff	mittlerer Gehalt in ppb
AMPA	M		50	185
Atrazin-2-hydroxy	M		83	15
Azoxystrobin	W	Fungizid	70	30.75
Bifenthrin	W	Insektizid	3	0.5
Boscalid	W	Fungizid	5	1.75
Carbendazim	W	Fungizid	10	1.25
Chlorantraniliprol	W	Insektizid	8	7.75
Chlorfluazuron	W	Insektizid	15	3.75
Clothianidin	W	Insektizid	43	9
Cyproconazol	W	Fungizid	8	2.25
Difenoconazol	W	Fungizid	20	6.25
Diflubenzuron	W	Insektizid	5	2.75
Dimoxystrobin	W	Fungizid	5	2.25
Epoxiconazol	W	Fungizid	15	10.5
Fipronil Sulfid	M		83	45.75
Fipronil Sulfon	M		85	26.75
Flutriafol	W	Fungizid	8	3.25
Glyphosat	W	Herbizid	25	45
Imidacloprid	W	Insektizid	85	33.75
Lufenuron	W	Insektizid	10	1.5
Methoxyfenozid	W	Insektizid	13	2.25
Metolachlor	W	Herbizid	5	0.75
Profenophos	W	Insektizid	3	0.25
Propiconazol	W	Fungizid	3	3.5
Pyraclostrobin	W	Fungizid	13	2.75
Tebuconazol	W	Fungizid	10	7.75
Teflubenzuron	W	Insektizid	5	0.5
Tetraconazol	W	Fungizid	3	0.5
Thiametoxam	W	Fungizid	15	5.5
Thiophanat-methyl	W	Fungizid	3	1.25
Triflumuron	W	Insektizid	3	0.5

Analysen von Sojabohnen

Durch die QS (Qualität und Sicherheit GmbH) wurden im Jahr 2018 65 Wirkstoffe gezielt gesucht, in ein bis sieben Sojaprobe(n) (alles verarbeitete Sojaprodukte) pro Wirkstoff. In einer Probe lag lediglich ein Wirkstoff, das Herbizid Haloxypop, über der Nachweisgrenze, aber unter dem zulässigen Höchstgehalt. Fenaco prüft sämtliche Sojachargen darauf, ob GV-Soja darin zu finden ist. Nur ein Teil der Chargen wird auf PSM-Rückstände untersucht, teilweise im Auftrag der Abnehmer. Im Jahr 2018 wurden bei diesen Analysen je einmal Haloxypop, Imidacloprid und Paraquat über der Nachweisgrenze gefunden, aber unter dem zulässigen Höchstgehalt. Der Gehalt an Glyphosat lag in keiner Probe über der Nachweisgrenze.

4.2 Interviews mit Nichtregierungsorganisationen (NGO)

Movimento dos Trabalhadores do Campo (MTC). Die beiden Kontaktpersonen konnten keine konkreten Angaben zum Sojaanbau in Mato Grosso machen, sondern bezogen sich auf die ihnen bekannten Gegenden in den Staaten Tocantins und Maranhão. Konflikte um Landeigentum gebe es dort, diese endeten meist mit dem «Hinauswurf» von Indigenen und Kleinbauern. Zahl und Heftigkeit

der Konflikte haben in den letzten Jahren zugenommen, die Ursache sei aber seltener als früher der Sojaanbau, sondern es seien andere Landnutzungen. Fälle illegaler Rodung für den Sojaanbau seien ihnen aus den letzten fünf Jahren keine bekannt. Die Wirkungen der Sojaproduktion auf Biodiversität, Wasserqualität und Wasserverfügbarkeit werden negativ eingeschätzt. Dagegen hätte die Sojaproduktion positiv zur Wirtschaftsentwicklung beigetragen, wenn auch in geringem Masse. Über die Arbeitsbedingungen auf Sojabetrieben und über mögliche Wirkungen der Sojastandards konnte mangels Kenntnis keine Aussage gemacht werden.

Movimento dos Sem Terra (MST). Keine Antwort (Stand 20.12.2019).

Comissão Pastoral da Terra (CPT). Keine Antwort (Stand 20.12.2019).

Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Als ein Problem im Zusammenhang mit den Sojaproduzenten werden Landkonflikte genannt, im Besonderen «grilagem», d.h. die illegale Aneignung von Land mithilfe gefälschter Besitztitel. Zahl und Heftigkeit von Konflikten um Land haben in den letzten Jahren zugenommen. Auch illegale Rodung komme vor und nehme tendenziell zu. Die Kontaktperson schätzt die Wirkungen der Sojaproduktion auf Biodiversität, Wasserverfügbarkeit und Wasserqualität negativ ein und geht von keinem positiven Beitrag dieser Kultur zur regionalen Wirtschaft aus. Negativ sei vor allem, dass anderen Menschen der Zugang zu Land- und Wasserressourcen durch die Landwirte verwehrt werde. Über die Arbeitsbedingungen auf Sojabetrieben und über mögliche Wirkungen der Sojastandards wusste sie nach eigener Aussage nichts.

Repórter Brasil (RB). Unsere Bitte um ein Interview wurde abschlägig beschieden, da man zu wenig Personalressourcen habe. Es wurde auf die auf der Webseite (<https://reporterbrasil.org.br/>) veröffentlichten Angaben verwiesen; zu diesen gehört der «norwegische» Bericht (RFN, 2018) sowie Berichte über «Corporate Social Responsibility» im brasilianischen Agrarsektor⁷³ und über Sklaverei in verschiedenen Landesteilen. Über den Sojaanbau in Mato Grosso und über ProTerra und RTRS sind ausser in RNF (2018) keine aktuellen und spezifischen Angaben zu finden.

Conselho Indigenista Misionário (Cimi). Als aktuelle Zusammenfassung ihrer Arbeiten ist ein Bericht über Gewalttaten, Landraub und andere Vergehen gegen indigene Völker in Brasilien verfügbar (Cimi, 2019). Ein übergeordnetes Problem ist der noch immer unklare rechtliche Status vieler indigener Gebiete. In ganz Brasilien haben mindestens 821 solche Gebiete noch keinen Schutzstatus, davon 52 in Mato Grosso. Cimi führt für 2018 111 Fälle illegaler Land- und Ressourcenaneignung an, zehn davon in Mato Grosso. Tatbestände dort waren: Illegale Rodung von Wald auf Indianerland, unberechtigtes Verpachten von Land, Vandalismus und illegaler Erzabbau. Derartige Probleme haben laut dem Bericht gegenüber 2017 zugenommen, besonders in Amazonien. Auf Land des Stammes der Pareci wurden gentechnisch veränderte Soja und Mais gesät, obwohl der Anbau von GV-Pflanzen in Indianergebieten per Gesetz verboten ist. In der Folge wurden 23'500 ha Land durch die IBAMA unter Embargo gestellt.

⁷³ https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/02/As_promessas_ao_cumpridas_da_Responsabilidade_Social_Corporativa_no_Agronegocio_brasileiro-1.pdf

WWF Brasilien. Keine Antwort (Stand 20.12.2019).

Zusammenfassend bestätigen die NRO das Vorhandensein und die tendenzielle Zunahme von Land- und Ressourcenkonflikten. Die Wirkungen der Sojaproduktion auf Umwelt und Bevölkerung sehen sie kritisch. Zu den Arbeitsbedingungen auf Sojabetrieben sowie zur Wirksamkeit der Produktionsstandards von ProTerra und RTRS waren aber über den Bericht von RFN (2018) hinaus keine konkreten Antworten zu erhalten.

5 Schlussfolgerungen

5.1 Nachhaltigkeit der zertifizierten Sojaproduktion im brasilianischen Cerrado

Die Sojaproduktion auf den besuchten Betrieben im brasilianischen Cerrado erfüllt fast vollumfänglich die Kriterien der Standards von ProTerra bzw. RTRS. Die Anbaupraxis entspricht weitgehend der in Brasilien von Fachleuten empfohlenen fachlichen Praxis. Ein Schwachpunkt ist die fehlende Vielfalt in Fruchtfolgen und Landschaft. Für die untersuchten Nachhaltigkeitsthemen zeigte sich folgendes:

- (1) **Biodiversität.** Substanzielle Wald- oder Savannenrodung fand auf den besuchten zertifizierten Betrieben seit den Stichjahren 2008 bzw. 2009 nicht mehr statt, mit einer Ausnahme. Der gesetzliche Mindestflächenanteil von 35% natürlichem Habitat im Cerrado wird aufgrund (vermutlich legaler) Rodungen vor 2008/2009 knapp nicht erreicht. Die Wald- und Savannenflächen sind entlang von Gewässern teilweise vernetzt, oft aber durch grosse, strukturarme Ackerflächen voneinander getrennt.

Fazit: Die von den Standards versprochene Rodungsfreiheit ist, Stand 2019, weitestgehend erreicht. Zum Schutz der Biodiversität wäre eine bessere Vernetzung wünschenswert.

- (2) **Bodenschutz.** Die ackerbauliche Nutzung mit Direktsaat führt auf den besuchten zertifizierten Betrieben zu keiner wesentlichen Bodenerosion oder chemischen Degradation, teilweise aber zur Verdichtung. Humusgehalt und pH-Wert des Oberbodens werden durch Mulchen und Kalken verbessert, der Phosphorgehalt durch Mineraldüngung. Die Böden sind auf ähnlichem Niveau wie in anderen Ackerbaugebieten der Welt mit PSM-Wirkstoffen und -Abbauprodukten belastet.

Fazit: Von einer wesentlichen Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit ist auf den besuchten Betrieben nicht auszugehen. Eine Minderung der PSM-Belastung, z.B. durch geringeren Einsatz und weniger persistente Stoffe, und der Verdichtung, z.B. durch permanente Fahrgassensysteme (Controlled Traffic Farming), könnte angestrebt werden.

- (3) **Gewässerschutz.** Keiner der Betriebsleiter berichtete über Probleme mit Wassermengen und -qualität. Wasseranalysen wurden für diese Studie nicht durchgeführt. Gewässerbelastungen durch Versickerung sind angesichts des intensiven PSM-Einsatzes möglich. Dagegen scheinen Nitratsickerung und Phosphateintrag in Gewässer durch Bodenerosion auf diesen Betrieben unwahrscheinlich.

Fazit: Eine wesentliche Gefährdung von Wasserqualität und -menge scheint von den besuchten Betrieben nicht auszugehen. Eine Minderung des Risikos durch PSM sollte angestrebt werden.

- (4) **Anbaupraxis.** Die Verfahren der Sojaproduktion auf den besuchten Betrieben entsprechen in Fruchtfolge, Sortenwahl, Bodenbearbeitung, Düngung und Pflanzenschutz mit wenigen Ausnahmen den Anforderungen der Standards von ProTerra bzw. RTRS. Die Produzenten sind gut informiert und wählen ihre Verfahren bewusst. Die Fruchtfolgen sind eng, auf allen Flächen wird jedes Jahr Soja angebaut. Das erzwingt einen intensiven Pflanzenschutz, grossenteils mit synthetischen PSM. Die Fokussierung auf sehr wenige Kulturpflanzen bedingt grundsätzlich ökonomische Abhängigkeiten und Risiken.

Fazit: Die in den Standards geforderten Anbauverfahren werden weitgehend umgesetzt. Eine Diversifizierung von Fruchtfolgen (z.B. um Gründüngungen, Sesam, Sonnenblume etc.),

Anbauverfahren (z.B. durch Einführung integrierter (ILPF)–Anbausysteme) und Produktpalette scheint ratsam. Die Produzenten sollten Zugang zu aktuellen Listen der im Standard verbotenen PSM haben.

- (5) **Rückverfolgbarkeit.** Die gesamte von den Unternehmen im Sojanetzwerk Schweiz gekaufte zertifizierte Soja ist garantiert gentechnikfrei und wird nach dem System «Segregate Flow» gelagert, verarbeitet und transportiert. Eine Fehldeklaration oder Querkontamination durch GV–Soja oder sonstige nicht zertifizierte Soja, z.B. aus der MaToPiBa–Region, ist sehr unwahrscheinlich. Die Lokalisierung der Produktionsbetriebe ist, v.a. im ProTerra–System, noch nicht ohne weiteres möglich.

Fazit: Die in die Schweiz gelieferte Ware ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auch wirklich auf zertifizierten Betrieben erzeugt worden. Eine weitere Erhöhung der Transparenz könnte erreicht werden, indem den Käufern aktuelle Karten mit den zertifizierten Betrieben bzw. Produktionsflächen zugänglich gemacht würden.

- (6) **Arbeitsbedingungen und lokale Gemeinschaften.** Die Arbeitsbedingungen auf den besuchten Betrieben genügen, soweit feststellbar, den Kriterien der Standards von ProTerra bzw. RTRS. Lokale Gemeinschaften gibt es nur in einem Teil der Anbauggebiete. Die befragten NGOs äussern sich kritisch zu den Sozialwirkungen des Sojaanbaus, v.a. in anderen Regionen, können aber keine Aussage über zertifizierte Sojabetriebe machen. Gesundheitsgefährdungen durch den PSM–Einsatz sind in Mato Grosso offensichtlich eine Realität, wenn auch keine klare Verbindung zu den zertifizierten Betrieben gezogen werden kann.

Fazit: Eine umfassende Aussage zu den Sozialwirkungen der Sojazertifizierung kann mit den erhobenen Daten nicht getroffen werden. Unmittelbare Probleme wurden auf den besuchten Betrieben nicht angetroffen. Eine Verringerung des PSM–Einsatzes, z.B. durch weitere Fruchtfolgen, ist auch in dieser Hinsicht zu empfehlen.

- (7) **Wirtschaftlichkeit.** Die Rentabilität des Sojaanbaus auf den besuchten Betrieben ist stark vom Preiszuschlag für zertifizierte Ware abhängig. Der hohe Pflanzenschutzaufwand ist ein Kostentreiber. Der Anbau von Nicht–GV–Soja bedingt geringere Direktkosten und resultiert in einem geringeren Ertrag als der von transgener Soja. Die Produzenten sind unzufrieden mit den erzielten Preisen, was ein Risiko für die Versorgung mit gentechnikfreier Soja aus Brasilien darstellt. Die Marktanteile zertifizierter Soja sind v.a. in südeuropäischen Ländern sehr niedrig.

Fazit: Auch aus ökonomischer Sicht sollte der PSM–Einsatz vermindert werden. Die Standardorganisationen und die europäische Sojabranche sollten nach Wegen suchen, um die Nachfrage nach zertifizierter Soja zu erhöhen.

5.2 Weitere notwendige Schritte

Die Analyse der Gesamtsituation der Sojabranche in Brasilien bzw. der Landwirtschaft im Cerrado ergibt ein vergleichsweise weniger positives Bild. Die Sojafläche wächst durch Umnutzung von Weideland (Trase, 2018) und durch Ertragssteigerung auf bestehenden Flächen (CONAB, 2019), v.a. in der Region MaToPiBa aber auch durch Expansion auf Felder, die vor einigen Jahren noch Wald oder Savanne waren. Der Schutz eigentlich gesetzlicher geschützter Flächen funktioniert noch nicht lückenlos (Carvalho et al., 2019). Die Flächenexpansion der Sojakultur verursacht im Cerrado–Biom Schäden an der Biodiversität und mindert Ökosystemdienstleistungen wie den Wasser– und Kohlenstoffkreislauf. Dass die Beseitigung natürlicher Ökosysteme in Brasilien fortschreitet, ist auf

Lücken im System der Gesetze, Kontrollen und freiwilligen Massnahmen zurückzuführen (Meijer, 2015). Selbst das brasilianische Waldgesetz von 2012 erlaubt die Rodung weiterer ca. 88 Mio. ha Wald und Savanne (IUCN, 2019). In der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit liegen starke Indizien für eine Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung vor Ort durch den PSM-Einsatz in Soja und anderen Kulturen vor (z.B. Pignati et al., 2017). Der Sojasektor trägt zwar insgesamt positiv zur sozio-ökonomischen Entwicklung der Anbauregionen bei, ist aber auch mit grosser ökonomischer Ungleichheit assoziiert (Garrett & Rausch, 2016). Pro Hektar werden nur wenige Arbeitsplätze geschaffen. Der auf den besuchten Betrieben 2018–2019 im Mittel erzielte Deckungsbeitrag scheint erst ab einigen Hundert Hektar Sojafläche ein Auskommen für eine Familie zu gewähren. Die Margen im Sojaanbau sind gering, volatil und ständig durch Krankheits- und Schädlingsprobleme gefährdet. Die Produzenten sind stark von den Sojamühlen abhängig. Ebenfalls ist im Blick zu halten, dass die durch die Eutrophierung verursachten Schäden an den Ökosystemen sowohl im Herkunftsland als auch im Importland nur beseitigt werden können, wenn die entsprechenden Stoffflüsse langfristig reduziert werden. Dies verlangt nach Massnahmen, welche über den Wirkungsbereich von Soja-Standards hinaus gehen.

Die Studie lässt aufgrund der limitierten Stichprobe nur eingeschränkt einen systematischen Vergleich von zertifizierter und nicht-zertifizierter Soja zu. Die Untersuchung zeigt aber, dass die Standards auf den zertifizierten Betrieben im grossen Ganzen eingehalten werden und insbesondere die Regenwaldabholzung ausschliessen. Deshalb lässt sich erstens plausibel vermuten, dass die in die Schweiz gelieferte zertifizierte Soja aus Brasilien auf nachhaltigere Weise produziert wurde als der Durchschnitt der brasilianischen Soja. Zweitens ist festzuhalten, dass die Sojaproduktion in Brasilien insgesamt, im Besonderen in der Region MaToPiBa, mit ökologischen und sozialen Problemen verbunden ist. Die vorhandenen Ansätze für nachhaltige Soja genügen noch nicht, um all diese Probleme auf Sektorebene zu lösen. Den freiwilligen Standards fehlt es an Volumen: 2017 waren 9% der Sojafläche Brasiliens nach RTRS oder ProTerra zertifiziert. Auch unter Einschluss weiterer FEAC-konformer Standards genügt der Marktanteil nicht, um den gesamten Sektor zum Umschwenken zu bewegen (van der Ven et al., 2018). Einen wichtigen Hebel hält China in der Hand, als grösster Käufer brasilianischer Soja. Auch wäre es von Vorteil, wenn mehr Ware nach dem System «Segregate Flow» gehandelt würde, das weniger anfällig für die von Carvalho et al. (2019) monierten Lücken ist. Das Sojamoratorium hat die Rodung für Soja in Amazonien weitgehend gestoppt (Gibbs et al., 2015). Für nachhaltige Soja wichtig wäre es, das Cerrado-Manifest genauso verbindlich zu machen wie das Sojamoratorium, oder aber das Sojamoratorium auf den Cerrado auszudehnen.

Zur Behebung der ökologischen und sozialen Probleme in und um den Sojasektor sind bereits diverse Aktivitäten im Gange. Im Folgenden seien wichtige Aktivitäten, nach Akteuren geordnet, genannt.

Brasilianischer Staat. Die Umsetzung des brasilianischen Waldgesetzes schreitet voran, z.B. durch Komplettierung und Kontrolle der Einträge in das Umweltregister CAR. Die Überwachung der Flächennutzung in Brasilien erfolgt heute automatisiert und in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung. Die Nationale Politik für Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen (PNPSA) wurde im September 2019 durch das Abgeordnetenhaus verabschiedet und muss noch vom Senat bestätigt werden⁷⁴. Diese Politik soll eine rechtliche Grundlage für direkte und indirekte Vergünstigungen und Zahlungen dafür schaffen, dass Habitatflächen erhalten werden. Auch der Prozess der «Regularização Ambiental», in dem festgelegt wird, wie Betriebe mit unzureichenden Habitatflächen dennoch ihren

⁷⁴ www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/137486

ökologischen Verpflichtungen nachkommen sollen, ist auf Ebene der Staaten, z.B. in Paraná⁷⁵, im Gange.

Europäische Staaten. Die Amsterdam Declarations Partnership arbeitet für nachhaltige, rodungsfreie Agrarrohstoffe, namentlich auch Soja⁷⁶. Schon eine 100%ige Umsetzung in den Mitgliedsstaaten, darunter Italien, würde den Markt für zertifizierte Soja wesentlich erweitern. Für einen europaweiten Durchbruch müssten weitere Staaten, wie Spanien, gewonnen werden. Das Freihandelsabkommen EFTA–Mercosur, mit der Schweiz als grösstem europäischem Markt, sieht einen Dialog zu nachhaltiger Land- und Ernährungswirtschaft vor und enthält auch Bestimmungen zu Klimaschutz und nachhaltiger Nutzung von Waldressourcen⁷⁷. Die Förderung der nachhaltigen Sojaproduktion scheint als Thema für diesen Dialog prädestiniert. Auch das Thema der Investitionen in verantwortungsvolle Ernährungssysteme wird politisch bearbeitet und könnte sich als Hebel für nachhaltige Soja erweisen⁷⁸. Nicht zuletzt sind die Klimaschutzziele der Staaten wichtige Hebel für rodungsfreie Agrarrohstoffe⁷⁹.

Unternehmen und NGOs. Das Cerrado–Manifest wird bereits von mehr als 140 Unternehmen und NGOs unterstützt. Inzwischen sind auch Finanzunternehmen und –verbände darunter⁸⁰, u.a. setzt sich auch das Consumer Goods Forum für die Erklärung ein⁸¹. Gelingt es, das Cerrado–Manifest für so verbindlich zu erklären wie das Sojamoratorium (Meijer, 2015), wäre dies ein Durchbruch für eine rodungsfreie Sojabranche in Brasilien. In jüngster Vergangenheit gewinnt der Klimaschutz in den Unternehmen erheblich an Gewicht und ambitionöse Ziele werden veröffentlicht (z.B. die angestrebte Klimaneutralität von Nestlé bis 2050⁸²). Diese werden in vielen Fällen nur erreichbar sein, wenn die gesamte Lieferkette klimaneutral wird, was wiederum nur mit rodungsfreier Ware möglich ist.

6 Empfehlungen

Es ist ratsam, die über Jahre kontinuierlich ausgebauten Instrumente für nachhaltige Soja weiterzuentwickeln und zu verbreiten. Das Lancieren ganz neuer Instrumente soll vermieden werden, um eine Verwirrung der Akteure und eine Verzettelung begrenzter Mittel zu verhindern. Die Schweiz kann als politisch neutraler Vorreiter weiter eine signifikante Rolle spielen. Der beschrittene Weg zur nachhaltigen Produktion verbindet drei Elemente (BAFU, 2018):

- (1) **Analyse.** Wertschöpfungsketten mit ihren Akteuren, Umwelt- und Sozialwirkungen und Risiken kennen. In Markt- und Wirkungsstudien und Rückverfolgbarkeit investieren.
- (2) **Netzwerk.** Partnerschaften mit als relevant erkannten Akteuren aufbauen und pflegen. Nachhaltigkeit ist ein langfristiges Geschäft, also sind Partnerschaften auf Dauer anzulegen. Dafür brauchen Partner die Gewissheit, dass die Schweiz verlässlich «bei der Stange bleibt».

⁷⁵ www.iap.pr.gov.br/pagina-1419.html

⁷⁶ <https://ad-partnership.org/>

⁷⁷ https://www.wbf.admin.ch/wbf/de/home/dokumentation/nsb-news_list.msg-id-76159.html

⁷⁸ <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/international/nachhaltigkeit/responsible-agricultural-investments.html>

⁷⁹ www.ft.com/content/4114f418-d550-11e9-8367-807ebd53ab77

⁸⁰ <https://cerradostatement.fairr.org/>

⁸¹ www.theconsumergoodsforum.com/initiatives/environmental-sustainability/key-projects/deforestation/soy/business-for-the-cerrado/

⁸² www.admin.ch/gov/en/start/documentation/media-releases.msg-id-76206.html

- (3) **Lösungen finden und umsetzen.** Wo Märkte, Wissen, Rückverfolgbarkeit und Technologie fehlen, gilt es, gemeinsam gute Lösungen zu finden und Innovationen zu nutzen.

Für die weitere Verbesserung der Nachhaltigkeit der Sojawirtschaft wird empfohlen, die in Tabelle 13 aufgeführten Massnahmen zu prüfen und gegebenenfalls umzusetzen. Dies soll weiterhin in enger Zusammenarbeit von Politik, Unternehmen und Sojastandards erfolgen.

Tabelle 13. Handlungsempfehlungen für die Verbesserung der Nachhaltigkeit der Schweizer Sojaimporte aus dem brasilianischen Cerrado, an die Schweizer Politik, die Schweizer Unternehmen (v.a. die Mitglieder des Sojanetzwerks Schweiz SNS) sowie die Standardorganisationen (v.a. ProTerra und RTRS).

Schweizer Politik	
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Erforschen und klären lassen, z.B. durch bilaterale Forschungsprojekte, ob und wie die neue PNPSA⁸³-Politik in Brasilien dafür genutzt werden kann, den Habitatschutz attraktiver für die Landeigentümer zu machen.
Netzwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Im Dialog zu nachhaltiger Land- und Ernährungswirtschaft zwischen EFTA- und Mercosur-Staaten das Thema nachhaltige Soja auf die Tagesordnung setzen und bspw. gemeinsame Forschungsprogramme und die Förderung von Massnahmen für mehr biologischen Pflanzenschutz und bessere Rückverfolgbarkeit vereinbaren. • Parallel zu Bemühungen der Unternehmen politisch auf eine Ausdehnung des Markts für zertifizierte und «Segregate Flow»-Soja in Europa hinwirken. Die Unterzeichnung der «Amsterdam Declarations on Deforestation» durch die Schweiz und die Erarbeitung eines konkreten Umsetzungsplans für die wichtigsten Agrarrohwaren sollte erwogen werden. • Mit Partnern aus Europa und Brasilien darauf hinwirken, dass auch China auf «Zero Deforestation» setzt. Seit 2017 gibt es die “South America China Sustainable Soya Working Group” (ADP, 2019). China bekennt sich zum Klimaschutz und setzt Massnahmen zur Reduktion heimischer Treibhausgasemissionen um. Falls auch mit Importen verbundene Emissionen berücksichtigt werden, wird das die Nachfrage nach rodungsfreier Soja drastisch erhöhen. COFCO hat sich am WEF 2019 zum Ziel der entwaldungsfreien Sojaproduktion bekannt⁸⁴. • Im In- und Ausland weiter den Dialog zwischen Klima-, Biodiversitäts- und Handelspolitik pflegen und Public-Private Partnerships für nachhaltige Rohstoffe fördern. Aktuell bietet die 2020 anstehende Vertragsstaatenkonferenz der Biodiversitätskonvention (CBD) in Kunming (China) eine Gelegenheit. • Fortsetzung des konstruktiven politischen Dialogs mit Brasilien samt Förderung bilateraler SNF-Programme, von Swissnex São Paulo und der Arbeit des SNS. Dass Brasilien mehr gentechnikfreie Soja anbietet als andere Sojaexporteure, hat zu engen Handelsbeziehungen mit Europa beigetragen. Umgekehrt haben die Ansprüche der Europäer an die Umwelt- und Sozialverträglichkeit der Sojaproduktion dazu beigetragen, dass sich z.B. ProTerra und RTRS in Brasilien etablieren konnten (Garrett et al., 2013). Während der Arbeit an dieser Studie

⁸³ Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais

⁸⁴ www.cofcointernational.com/newsroom/jun-lyu-we-can-feed-the-world-in-a-sustainable-way-but-we-need-to-act-now/

	bestätigte sich, dass vielen Akteuren in Forschung, Handel und Produktion in Brasilien die Zusammenarbeit mit Europa wichtig ist.
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> • Forschung über biologische PSM-Wirkstoffe, innovative Prognose- und Ausbringtechnik sowie den Markteintritt entsprechender Innovationen fördern, z.B. über Programme von Innosuisse und Schweizerischem Nationalfonds (bilaterales Programm mit Brasilien). • Forschung über alternative Kulturpflanzen und Landnutzungssysteme in Amazonien und dem Cerrado fördern. Dort könnte potenziell eine grosse Zahl heimischer Pflanzen genutzt werden, darunter diverse Arten von Palmen, tropischen Obstbäumen und Öl- und Faserpflanzen. Auch diversere Anbausysteme sind möglich, siehe die Informationen zu ILPF. Es muss intensiv an einer nachhaltigen, profitablen tropischen Landnutzung geforscht werden. Das würde dem Schutz der Biodiversität und des Klimas dienen, wie auch der Wirtschaftsentwicklung grosser Teile Brasiliens.

Schweizer Unternehmen (Sojanetzwerk Schweiz)	
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Studien zu CO₂-Fussabdruck und anderen Umweltwirkungen entlang der Soja-Lieferkette durchführen lassen. Am besten in Abstimmung mit anderen europäischen Unternehmen, um Doppelspurigkeiten und Abweichungen der Methodik zu vermeiden (gemeinsame «Product Category Rules»).
Netzwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Erfahrungen, v.a. im Organisieren der Branche, mit Akteuren in anderen europäischen Ländern teilen. Darauf hinwirken, dass Unternehmen z.B. in Italien und Spanien auf zertifizierte Soja und in Deutschland und den Niederlanden auf «Segregate Flow»-Ware setzen. Ziel ist die Steigerung der Nachfrage nach zertifizierter «Segregate Flow»-Soja und mindestens eine Stabilisierung des Preiszuschlags für diese Ware. Eine denkbare Plattform wäre FEFA. • Den Dialog mit weiteren relevanten Akteuren, z.B. mit der Schweizer Finanzbranche (die eine wichtige Rolle als Investor in die brasilianische Wirtschaft spielt) und Syngenta, suchen, um die Wichtigkeit nachhaltiger Soja zu vermitteln und allenfalls gemeinsame Massnahmen zu entwickeln. • Bei den Sojamühlen und den Handelsfirmen darauf hinwirken, dass das «Cerrado Manifesto» für ebenso verbindlich erklärt wird wie das Sojamoratorium. Auch ohne Rodung in Amazonien und dem Cerrado kann Brasilien die Sojaproduktion steigern. Im Cerrado werden 20 Mio. ha, meist degradiertes Weideland, als geeignet für den Sojaanbau eingestuft (Trase, 2018).
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> • Als Schweizer Sojabranche weiter konsequent auf die von den Konsumenten verlangte gentechnikfreie Soja und das System «Segregate Flow» setzen. • Die Schweizer Öffentlichkeit weiter transparent über die Anstrengungen und Erfolge für nachhaltige Soja informieren.

Sojastandards	
Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Die Biotopvernetzung auf den zertifizierten Betrieben mittels Fernerkundung und GIS analysieren und Vorschläge zu deren Optimierung entwickeln lassen. Entsprechende Methoden werden in der Schweiz bereits von Ökobüros angewendet (Identifizierung ökologischer «Defizitflächen»), auch die nötigen

	Daten sollten vorhanden sein. RTRS hat mit den «RTRS Maps ⁸⁵ » einen wichtigen Schritt in diese Richtung getan.
Netzwerk	<ul style="list-style-type: none"> • Der Organisation ISEAL beitreten (ISEAL Compliance), die zum einen die Qualität von Wirkungsmodell und allgemein Governance garantiert und zum anderen die Möglichkeit des Austauschs mit Standards anderer Branchen bietet. Dieser Austausch könnte sich auch mit Blick auf den «Landscape Approach» (s.u.) als wertvoll erweisen. Der Beitritt müsste ein regelmässiges wirkungsorientiertes Monitoring nach ISEAL-Regeln nach sich ziehen.
Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> • Den Sojakäufern aktuelle Online-Satellitenkarten bereitstellen, auf denen die Flächen aller zertifizierten Betriebe (anonymisiert) zu sehen sind. Diese sollten spätestens alle zwei Jahre aktualisiert werden. Die nötigen Daten können aus CAR, gratis verfügbaren Satellitenbildern und von den Betriebsleitern bezogen werden. Diese Massnahme würde künftige Wirkungsstudien erleichtern und die Transparenz der Sojaproduzenten unterstreichen. • In Pilotprojekten die Umsetzung eines «Landscape Approach» (Mallet et al., 2016) erproben, der z.B. auf Ebene der brasilianischen Municipios private und öffentliche Akteure zusammenbringt und Landwirtschaftsbetriebe und Landschaft gesamthaft berücksichtigt. RTRS führt bereits ein solches Projekt in der Gemeinde Sorriso (Mato Grosso) durch. • Den Produzenten eine laufend aktualisierte Onlineliste der im Standard verbotenen Pflanzenschutzprodukte (nicht nur der Wirkstoffe) bereitstellen. • Die Liste verbotener Wirkstoffe unter Mitwirkung von Wissenschaftlern aktualisieren. In diesem Kontext nach dem «Phase-out» von Paraquat auch den von weiteren problematischen Wirkstoffen einleiten; bei RTRS wären dies v.a. Stoffe auf Liste Ia und Ib der WHO.

6.1 Blick auf andere Sektoren

Die Frage, welche Erkenntnisse aus der vorliegenden Studie sich auf andere Sektoren übertragen lassen, soll im Folgenden für diejenigen Produkte des Primärsektors beantwortet werden, die stark zu den vom BAFU (2018) publizierten «Umwelt-Fussabdrücken» der Schweiz beitragen. Die Konsummuster der Schweizer Bevölkerung werden bewusst als gegeben angesehen und keine Massnahmen diskutiert, die direkt auf Verhaltensänderungen der KonsumentInnen abzielen. Auch Gesetzeslage und aussenpolitische Linien der Schweiz stehen im Rahmen dieser Studie nicht zur Diskussion.

Importe tierischer und pflanzlicher Produkte verursachten im Jahr 2015 die grösste Gesamtumweltbelastung aller Warengruppen. Betroffene Umweltkategorien waren insbesondere Biodiversität und Wasser. Innerhalb der Warengruppe fielen besonders die Kategorien «Kaffee, Kakao, Tee, Gewürze» (hier v.a. Kaffee und Kakao), «Getreide», «Fleisch», «Gemüse und Früchte» ins Gewicht. Auch «Tierfutter», «pflanzliche Fette und Öle» sowie «Textilgarne und -gewebe» werden im BAFU-Bericht genannt. Die für diese Betrachtung relevantesten Kulturpflanzen sind (neben Soja): Kakao, Kaffee, Baumwolle, Wein, Reis, Weizen, Mandeln und Ölpalme. Einige Folgerungen liessen sich wohl auch auf weitere Kulturen übertragen, wie Tomaten, Sonnenblumen und Zitrusfrüchte. Tabelle 14 gibt einen Überblick über für die Nachhaltigkeit wichtige Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser Kulturen im Vergleich zu Soja.

⁸⁵ <http://www.responsiblesoy.org/projects/rtrs-maps/?lang=en>

Tabelle 14. Wichtige Eigenschaften und Risikoprofil von Kulturpflanzen, deren Produkte erheblich zur Gesamtumweltbelastung der Schweiz im Ausland beitragen. Auswahl der Kulturen basierend auf BAFU (2018). Einschätzung der Autoren. LUCC = Land Use Cover Change (Landnutzungsänderung z.B. durch Waldrodung, Moorentwässerung).

	Soja	Kakao	Kaffee	Baumwolle	Wein	Reis	Weizen	Mandeln	Palmöl
Massenware («commodity»)	X	X	X	X		X	X	X	X
Hohes Artenverlustpotenzial	X	X	X					X	X
Hohes Klimawandelpotenzial	X					X			X
Hohes Wasserknappheitspotenzial				X				X	
Hohes Bodendegradationspotenzial	X			X			X		
Hohes Eutrophierungspotenzial				X		X	X		
Konflikte um Landrechte	X	X	X						X
Konflikte um Arbeitsbedingungen	X	X	X	X					X
Produkte mit Imageproblem	X	X		X					X
«Nachhaltigkeits-Standards» vorhanden	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Ähnliche Eigenschaften und Risikoprofile wie Soja haben Kakao, Kaffee und Ölpalme, in geringerem Mass Baumwolle. Für jede dieser Kulturen gibt es, wie für Soja, Standards und Organisationen für eine nachhaltige bzw. verantwortungsvolle Produktion, an denen die Schweiz, häufig über das SECO und über Unternehmen, sich beteiligt oder die sie unterstützt. Beispiele sind:

- Kakao: Swiss Platform for Sustainable Cocoa⁸⁶, Nestlé Cocoa Plan⁸⁷;
- Kaffee: Global Coffee Platform⁸⁸ (früher 4C), Max Havelaar-Stiftung⁸⁹, Nescafé-Plan⁹⁰;
- Palmöl: Roundtable for Sustainable Palm Oil (RSPO)⁹¹;
- Baumwolle: Better Cotton Initiative⁹²;
- Biologische Landwirtschaft: Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)⁹³;
- Fair Trade: Fair Trade Labeling Organizations International (FLO)⁹⁴.

Auch themenspezifische und übergeordnete Organisationen wurden unter Mithilfe von Schweizer Institutionen initiiert, bspw. die amfori Business Social Compliance Initiative (BSCI)⁹⁵ und die International Social and Environmental Accreditation and Labelling Alliance (ISEAL)⁹⁶. Auch finanzieren SECO, BAFU und andere Bundesbehörden seit Jahren Studien über Wertschöpfungsketten und deren Umwelt- und Sozialwirkungen (z.B. BAFU, 2018) sowie über die Wirksamkeit von Produktionsstandards, wie den “COSA Measuring Sustainability Report” von 2013⁹⁷ und die

⁸⁶ www.kakaoplattform.ch

⁸⁷ www.nestlecocoaplan.com

⁸⁸ www.globalcoffeeplatform.org

⁸⁹ www.maxhavelaar.ch

⁹⁰ www.nestle.de/verantwortung/gemeinschaften/nescafe-plan

⁹¹ <https://rspo.org>

⁹² <https://bettercotton.org/>

⁹³ www.fibl.org/de/schweiz/entwicklung/projekte-dienstleistungen.html

⁹⁴ www.fairtrade.net

⁹⁵ www.amfori.org

⁹⁶ www.isealliance.org

⁹⁷ <https://thecosa.org/wp-content/uploads/2014/01/The-COSA-Measuring-Sustainability-Report.pdf>

vorliegende Studie. Forschung über die Nachhaltigkeit von Wertschöpfungsketten erstellen und finanzieren auch Schweizer Unternehmen wie Nestlé (z.B. zahlreiche RISE-Nachhaltigkeitsstudien⁹⁸ seit 2002), Migros, Coop und Schweizer NGOs wie PublicEye und WWF Schweiz. Für eine nachhaltige Schweizer Finanzwirtschaft arbeiten Beratungsfirmen wie Clarmondial und Verbände wie Swiss Sustainable Finance. Staatliche und private Akteure in der Schweiz arbeiten also bereits seit Jahren in allen Sektoren mit einem ähnlichen Risikoprofil wie dem Sojasektor an mehr Nachhaltigkeit.

Viele der Empfehlungen für den Sojasektor sollten auch auf die genannten Kulturen anwendbar sein. Zuvorderst der Vorschlag, vorhandene Instrumente konsequent weiterzuentwickeln und zu verbreiten. Auch die Ansätze zu einer vollständigeren Abdeckung von Wertschöpfungsketten, Produktionsregionen, Akteuren und Käuferländern gelten mehr oder weniger auch für Kaffee, Baumwolle und die anderen Kulturen. Ebenfalls «kulturübergreifend» ist die Herausforderung des chemischen Pflanzenschutzes. Hier ist die Baumwolle die wohl problematischste Nutzpflanze überhaupt und entsprechend ein interessanter Markt für innovative biologische und technologische Lösungen. Die in Tab. 13 genannten Forschungs- und Entwicklungsmassnahmen sind auch für andere Kulturen als Soja relevant.

Es sollte in Erwägung gezogen werden, einen branchenübergreifenden Dialog für eine nachhaltige Wirtschaft zu fördern. In der Schweiz sind wichtige Akteure ganz unterschiedlicher Bereiche ansässig: Agrarhandel, Nahrungsmittelproduktion, Chemie, Detailhandel, Finanzen, Versicherungen. Vertreter dieser und weiterer Branchen an einen Tisch zu bringen, könnte den erfolgreichen Weg der Branchenlösungen erweitern und den Weg zu Lösungen ebnen, die dem umfassenden Konzept der nachhaltigen Entwicklung genügen, wie es in der Schweizerischen Bundesverfassung, der Erklärung von Rio und den Sustainable Development Goals enthalten ist. Dies ist deswegen wichtig, weil es von allen Akteuren akzeptierte Ansätze dafür braucht, wie die Verantwortung für Umwelt- und Sozialprobleme in und um Wertschöpfungsketten (z.B. für Milch und Fleisch) geteilt werden kann.

⁹⁸ www.bfh.ch/de/forschung/referenzprojekte/rise/

7 Kritische Würdigung

Die Informations- und Datenlage zur Landnutzung in Brasilien, zu Sojaanbauflächen, Strukturen und Produktionsmengen sowie zu Handelsströmen sind gut. Es liegen viele unabhängige und aktuelle Publikationen vor. Sowohl brasilianische als auch internationale Forschungseinrichtungen, aber auch NGOs und Unternehmen wie Trase und Chain Reaction Research sind glaubwürdige Informationsquellen. In der Satellitenbildanalyse von Rodungsaktivitäten verfügt Brasilien mit dem INPE über eine der weltweit führenden Institutionen. Produktions- und Handelsdaten sind dank staatlicher Datenbanken z.B. der Eidgenössischen Zollverwaltung öffentlich zugänglich. Dies ist angesichts der kurzfristigen Dynamik der Sojabranche auch eine Notwendigkeit.

Informationen, vor allem quantitative, zu Sojaanbauverfahren und zur Wirtschaftlichkeit des Sojaanbaus sind weniger leicht zu finden. Die in Ökoinventaren und Publikationen zu findenden Daten sind teilweise veraltet und nicht regionalisiert. Publierte Zahlen zum PSM-Einsatz in Soja erwiesen sich teilweise als fragwürdig. Da auch die Verfahren sich rasant verändern (z.B. die eingesetzten PSM), wäre es wünschenswert, in Brasilien eine regelmässig aktualisierte Datenquelle analog zur Schweizerischen Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten oder dem Europäischen Farm Accountancy Data Network zu haben.

Die in Brasilien erhobenen Produktions- und Betriebsdaten erscheinen, im Quervergleich untereinander und im Vergleich mit Literaturdaten und der CAR-Datenbank, plausibel. Grösster Mangel ist die geringe Zahl und vermutlich geringe Repräsentativität der nicht zertifizierten Sojaproduzenten. Es wurde auf diversen Wegen versucht, solche für die Studie zu gewinnen, leider ohne Erfolg. Auch bei manchen zertifizierten Betrieben wurden Misstrauen gegenüber und Unmut über die europäischen Akteure in Politik, Unternehmen und NGOs geäussert.

Die Antworten zu Landkonflikten und Waldrodung erscheinen ganz überwiegend glaubwürdig und konnten durch Satellitenbildanalysen erhärtet werden. Die durch Käschern und Audioaufnahmen gewonnenen Biodiversitätsdaten waren dagegen nicht brauchbar. Hier wäre mehr Zeit- und Materialaufwand nötig gewesen, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Der Zeitrahmen der Studie führte dazu, dass die Betriebsbesuche im Juni bis August stattfanden und damit in einem Zeitraum, in dem keine Soja angebaut wird. Besuche während des Sojaanbaus hätten vermutlich wenig zusätzliche Informationen über die Kultur erbracht. Für die Bodenbeprobung wäre ein Zeitpunkt kurz nach der Sojaernte Ende März bis Ende April optimal gewesen. Dann wären mehr Rückstände von den in Soja angewendeten PSM auffindbar gewesen. Auf der anderen Seite haben wir nun sowohl Soja-Spritzpläne als auch Hinweise auf die Rückstände aus der Zweitkultur und somit ein komplettes Bild.

8 Literaturverzeichnis

- ABIOVE. 2019. Moratória da soja – Relatório de avaliação das auditorias. Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. São Paulo. <http://abiove.org.br/relatorios/>
- ADP. 2019. “European Soya Initiatives” Background document for the meeting on 12th March 2019. Amsterdam Declarations Partnership.
- Azevedo A.A., M.C.C. Stabile, T.N.P. Reis. 2015. Commodity production in Brazil: Combining zero deforestation and zero illegality. *Elem Sci Anth*, 3, p.000076. DOI: <http://doi.org/10.12952/journal.elementa.000076>
- BAFU. 2018. Umwelt-Fussabdrücke der Schweiz. Zeitlicher Verlauf 1996–2015. Bundesamt für Umwelt, Bern. www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wirtschaft-konsum/publikationen-studien/publikationen/umwelt-fussabdruecke-der-schweiz.html
- Baletti B., 2014. Saving the Amazon? Sustainable Soy and the New Extractivism. *Environ. Plan. Econ. Space* 46, 5–25. <https://doi.org/10.1068/a45241>
- Barona E., N. Ramankutty, G. Hyman, O.T. Coomes. 2010. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environ. Res. Lett.* 5 024002.
- Boerema A, Peeters A, Swolfs S, Vandevenne F, Jacobs S, Staes J, et al. 2016. Soybean Trade: Balancing Environmental and Socio-Economic Impacts of an Intercontinental Market. *PLoS ONE* 11(5).
- Carvalho, W.D., et al. 2019. Deforestation control in the Brazilian Amazon: A conservation struggle being lost as agreements and regulations are subverted and bypassed. *Perspect Ecol Conserv.* <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.06.002>.
- Ceres. 2019. Investors with \$6.3 trillion in assets call on companies to cut climate, deforestation-related risks in global soybean supply chains. www.ceres.org/news-center/press-releases/investors-63-trillion-assets-call-companies-cut-climate-deforestation.
- Chain Reaction Research. 2019a. The Chain: Soy Traders Adopt Key Transparency Measures to Counter Deforestation Risks. <https://chainreactionresearch.com/soy-traders-adopt-key-transparency-measures-to-counter-deforestation-risks/>.
- Chain Reaction Research. 2019b. Cargill's New Policies Insufficient to Fully Mitigate Deforestation Risks in Brazil. <https://chainreactionresearch.com/report/cargills-new-policies-insufficient-to-fully-mitigate-deforestation-risks-in-brazil/>.
- Chain Reaction Research. 2019c. Glencore Agriculture Exposes Canadian Pension Funds to Deforestation Risks. <https://chainreactionresearch.com/report/glencore-agriculture-exposes-canadian-pension-funds-to-deforestation-risks/>.
- Chiaia-Hernandez A. et al. 2017. Long-Term Persistence of Pesticides and TPs in Archived Agricultural Soil Samples and Comparison with Pesticide Application. *Environmental Science and Technology* 51 (18), 10'642–10'651 <https://dx.doi.org/10.1021/acs.est.7b02529>.
- Cimi. 2019. Relatório violência contra os povos indígenas do Brasil. Dados de 2018. <https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2019/09/relatorio-violencia-contr-a-os-povos-indigenas-brasil-2018.pdf>
- COFCO. 2017. Meeting tomorrow's demand. COFCO International Sustainability Report 2017. Genf. www.cofcointernational.com/sustainability/sustainability-reports/2017-sustainability-report/.
- CONAB. 2019. Acompanhamento da Safra Brasileira. Companhia Nacional de Abastecimento. www.conab.gov.br/info-agro/safras.
- Consumer Goods Forum. 2016. The Sustainable Soy Sourcing Guidelines. Second Edition. www.theconsumergoodsforum.com/wp-content/uploads/2017/10/201605-CGF-Sustainable-Soy-Sourcing-Guidelines-Second-Edition.pdf.

- Cunha J.B.L., Rufino, I. A. A., Silva, B. B., Chaves, I. B. 2012. Dinâmica da cobertura vegetal para a Bacia de São João do Rio do Peixe, PB, utilizando-se sensoriamento remoto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16(5), 539–548.
- de Andrade Palma D.C. 2011. Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde – MT. Doktorarbeit, Universidade Federal de Mato Grosso.
- de Koning P.S., D.A. Wiegant. 2017. Certification standards and deforestation. Analysis of voluntary sustainability standards ensuring deforestation-free production and trade in cocoa, palm oil and soy. Support Unit of the Amsterdam Declarations Partnership. Mekon Ecology. <https://mekonecology.net/wp-content/uploads/2018/12/MEKON-ECOLOGY-2017-Certification-standards-Deforestation.pdf>
- de Queiroz F.A.. 2009. Impactos da sojicultura de exportação sobre a biodiversidade do Cerrado. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 21 (2): 193–209.
- Durán, A. P.; Green, Jonathan M. H.; West, Christopher D.; Visconti, Piero; Burgess, Neil D.; Virah-Sawmy, Malika; Balmford, Andrew. 2018. Putting species back on the map: devising a robust method for quantifying the biodiversity impacts of land conversion. bioRxiv 447466; doi: <https://doi.org/10.1101/447466>.
- Eurostat. 2019. Eurostat-Datenbank. <https://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database>.
- FAOSTAT. Mehrere Jahre. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT Statistics Database. Available online at www.fao.org/faostat/en.
- FEFAC. 2016. FEFAC Soy Sourcing Guidelines. Fédération Européenne des Fabricants d'Aliments Composés. Brüssel. www.fefac.eu/file.pdf?FileID=65744&CacheMode=Fresh.
- Fernandes G.W., L. M. S. A, R. B. Machado, A. Scariot, F. Pedroni, S. Diniz, M. Sanchez, J. A. S. Costa, R. Pinheiro, G. Ferreira, F. Muniz, M. E. Ferreira, and R. Dirzo. Cerrado—Desafio às Soluções Sustentáveis (Rio de Janeiro, Brazil: 2016).
- Finanznachrichten. 2018. Lidl Schweiz treibt Nachhaltigkeit in der Sojawirtschaft voran / Initiative zur Förderung von nachhaltigerem Eiweissfuttermittel gestartet. www.finanznachrichten.de/nachrichten-2018-01/42776938-lidl-schweiz-treibt-nachhaltigkeit-inder-sojawirtschaft-voran-initiative-zur-foerderung-von-nachhaltigerem-eiweissfuttermittel-gestartet-006.htm.
- Fransen L.W., A. Kolk. 2007. Global Rule-Setting for Business: A Critical Analysis of Multi-Stakeholder Standards. *Organization articles* 14(5): 667–684.
- García-López G.A., Arizpe, N., 2010. Participatory processes in the soy conflicts in Paraguay and Argentina. *Ecol. Econ.* 70, 196–206. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.013>
- Garrett R.D., X. Rueda, E.F. Lambin. 2013. Globalization's unexpected impact on soybean production in South America: linkages between preferences for non-genetically modified crops, eco-certifications, and land use.
- Garrett R.D., L.L. Rausch. 2016. Green for gold: social and ecological tradeoffs influencing the sustainability of the Brazilian soy industry, *The Journal of Peasant Studies*, 43:2, 461–493, DOI: 10.1080/03066150.2015.1010077
- Gibbs H.K., L. Rausch, J. Munger, I. Schelly, D. C. Morton, P. Noojipady, B. Soares-Filho, P. Barreto, L. Micol and N. F. Walker. 2015. Brazil's Soy Moratorium. *Science* 347 (6220), 377–378.
- Gil J., M. Siebold, T. Berger. 2015. Adoption and development of integrated crop-livestock-forestry systems in Mato Grosso, Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 199 (2015) 394–406.
- Giovannucci D., Ponte, S., 2005. Standards as a new form of social contract? Sustainability initiatives in the coffee industry. *Food Policy* 30, 284–301. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2005.05.007>.
- Godoy C.V., A. de Freitas Bueno, D.L.P. Gazziero. 2015. Brazilian soybean pest management and threats to its sustainability. *Outlooks on Pest Management – June 2015*. DOI: 10.1564/v26_jun_00
- Guedes Pinto L.F. et al. 2014. Incentivos para a conservação de florestas: a experiência da certificação no Brasil. *Sustentabilidade em debate* no. 1, julho 2014. www.imaflora.org/downloads/biblioteca/53d92e5593481_Expanded_summary.pdf

- Hargita Y., C. Hinkes, U. Bick, G. Peter. 2018. Entwaldungsfreie Agrarrohstoffe – Analyse relevanter Soja-Zertifizierungssysteme für Futtermittel, Thünen Working Paper, No. 98, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, Germany.
- Hoste R., L. Judge. 2018. Impact assessment of the Dutch transition towards certified soy. Wageningen, Wageningen Economic Research, Report 2018-003.
- Hunke P., R. Roller, P. Zeilhofer, B. Schröder, E.N. Mueller. 2015. Soil changes under different land-uses in the Cerrado of Mato Grosso, Brazil. *Geoderma Regional* 4: 31-43. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2014.12.001>.
- IDH & IUCN. 2017. European Soy Monitor. Insights on the European supply chain and the use of responsible and deforestation-free soy in 2017. IDH The Sustainable Trade Initiative & International Union for the Conservation of Nature. Utrecht und Amsterdam.
- ISEAL. 2014. Assessing the Impacts of Social and Environmental Standards Systems ISEAL Code of Good Practice, Version 2.0. ISEAL Alliance, London. www.isealliance.org/sites/default/files/resource/2019-06/ISEAL_Impacts_Code_Version_2.0.pdf
- IUCN. 2019. An analysis of existing laws on forest protection in the main soy producing countries in Latin America. International Union for the Conservation of Nature. www.iucn.nl/files/publicaties/an_analysis_of_existing_laws_on_forest_protection_la_final.pdf
- Komives K. et al. 2018. How has our understanding of the conservation impacts of voluntary sustainability standards changed since the 2012 publication of "Toward sustainability: The roles and limitations of certification?" Meridian Institute. Washington, DC. Available online at merid.org/content/projects/supply_chain_sustainability_research_fund.
- Lahsen M., M.M.C. Bustamante, E.L. Dalla-Nora. 2016. Undervaluing and Overexploiting the Brazilian Cerrado at Our Peril, *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 58:6, 4-15, DOI: 10.1080/00139157.2016.1229537
- Lernoud J., J. Potts, G. Sampson, S. Garibay, M. Lynch, V. Voora, H. Willer, J. Wozniak. 2017. The State of Sustainable Markets – Statistics and Emerging Trends 2017. ITC, Genf. www.intracen.org/uploadedFiles/intracenorg/Content/Publications/State-of-Sustainable-Market-2017-web.pdf
- Lima M., Skutsch, M., Costa, G. de M., 2011. Deforestation and the Social Impacts of Soy for Biodiesel: Perspectives of Farmers in the South Brazilian Amazon. *Ecol. Soc.* 16. <https://doi.org/10.5751/ES-04366-160404>
- Mallet P., M. Maireles, E. Kennedy, M. Devisscher. 2016. ISEAL Report: How sustainability standards can contribute to landscape approaches and zero deforestation commitments. ISEAL Alliance, London. www.isealliance.org/sites/default/files/resource/2017-12/ISEAL_Standards_Contributions_to_Landscape_Approaches_April16_Final.pdf
- Marques E.Q., Marimon-Junior, B. H., Marimon, B. S., Matricardi, E. A. T., Mews, H. A., & Colli, G. R. 2019. Redefining the Cerrado-Amazonia transition: implications for conservation. *Biodiversity and Conservation*. doi:10.1007/s10531-019-01720-z
- Martinelli L.A., R. Naylor, P.M. Vitousek, P. Moutinho. 2010. Agriculture in Brazil: Impacts, costs, and opportunities for a sustainable future. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2(5):431-438. DOI: 0.1016/j.cosust.2010.09.008
- Martins A.L; Cunha, C. R.; Pereira, V. M. R.; Danelichen, V.H.M.; Machado, N. G.; Lobo, F. A.; De Muis, C. R.; Biudes, M. S. 2015. Changes in biophysical indices due to the change of land cover in native Cerrado area in Mato Grosso state. *Ciência e Natura*, Santa Maria, v. 37 n. 4 set-dez, p. 152-159.
- Meijer K.S. 2015. A comparative analysis of the effectiveness of four supply chain initiatives to reduce deforestation. *Tropical conservation Science* Vol.8 (2): 583-597.

- Meyer D., Cederberg, C., 2013. Certification schemes (RTRS and ProTerra) in Brazilian soy. Use of pesticides and cropping systems. SIK-report SR 865. Göteborg. www.diva-portal.org/smash/get/diva2:944188/FULLTEXT01.pdf
- Myers N., R. A Mittermeier, C. G Mittermeier, G. A. B Da Fonseca, and J. Kent. "Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities," *Nature* 403, no. 6772 (2000): 853-58.
- Neeff T., T. Linhares-Juvenal. 2017. Zero deforestation initiatives and their impacts on commodity supply chains. Discussion paper prepared for the 57th Session of the FAO Advisory Committee on Sustainable Forest-based Industries, Rom.
- Norder L.A., N.S. Lobo. 2019. A percepção dos profissionais de educação sobre os impactos dos agrotóxicos em escolas rurais no Estado do Mato Grosso. *Revista NERA*, v. 22, n. 46, p. 68-84, jan.-abr. 2019.
- OECD. 2016. Agricultural Policy Monitoring and Evaluation. www.oecd.org/agriculture/topics/agricultural-policy-monitoring-and-evaluation/.
- Pereira Silva M., F. Angeolotto. 2016. Geografia médica e agronegócio: evolução espaço temporal dos cânceres do estômago, esôfago e pâncreas no estado de Mato Grosso a partir da década de 1990. *Revista Espaço Acadêmico* N. 179, p. 86-97, abril 2016.
- Pignati W.A., F.A. Neri de Souza e Lima, S. Sommerfeld de Lara, M.L. Montanari Correa, J.R. Barbosa, L.H. da Costa Leão, M.G. Pignatti. 2017. Spatial distribution of pesticide use in Brazil: a strategy for Health Surveillance. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(10):3281-3293.
- Prodes. 2017. Análise do Desmatamento no Cerrado Mato-grossense. www.icv.org.br/wp-content/uploads/2018/09/AnaliseDesmatamentoCerradoMTProdes.pdf
- ProTerra. 2014. ProTerra Standard – Social Responsibility and Environmental Sustainability. Version 3.0. ProTerra Foundation, Jan Steelan, Bilthoven, Netherlands.
- RFN. 2018. Salmon on soy beans – Deforestation and land conflict in Brazil. Rainforest Foundation Norway. Oslo. www.framtiden.no/aktuelle-rapporter/849-salmon-on-soy-beans-deforestation-and-land-conflict-in-brazil/file.html
- Rouse J.W., Haas, R.H., Schell, J.A. and Deering, D.W., 1973. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In 3rd ERTS Symposium, NASA SP-351 I, pp. 309-317.
- Roy E.D. et al. 2017. Soil phosphorus sorption capacity after three decades of intensive fertilization in Mato Grosso, Brazil. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 249 (1) : 206-214. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.08.004>.
- RTRS. RTRS Standard for Responsible Soy Production Version 3.1. Roundtable on Responsible Soy, Buenos Aires Argentina.
- Schmitt J. 2015. Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia. Doktorarbeit, Universität Brasília.
- Sekercioglu CH, Loarie SR, Oviedo Brenes F, Ehrlich PR, Daily GC (2007) Persistence of forest birds in the Costa Rican agricultural countryside. *Conserv Biol* 21:482-494.
- Silva V., H.G.J. Mol, P. Zomer, M. Tienstra, C.J. Ritsema, V. Geissen. 2019. Pesticide residues in European soils – A hidden reality unfolded. *Science of the Total Environment* 653 (2019) 1532-1545. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.441>
- Soares-Filho, B., Rajão, R., Macedo, M., Carneiro, A., Costa, W., Coe, M., & Alencar, A. 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* 344(6182), 363-364.
- Soterroni A.C. et al. 2019. Expanding the Soy Moratorium to Brazil's Cerrado. *Sci Adv* 5 (7), eaav7336. DOI: 10.1126/sciadv.aav7336.

- Strassburg B.B.N. et al. 2017. Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution* 1, 0099 (2017) | DOI: 10.1038/s41559-017-0099.
- Swinbank A., C. Tanner. 1996. *Farm Policy and Trade Conflict: The Uruguay Round and CAP Reform*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Szinicz G., K. Martin, J. Sauerborn. 2005. Abundance of selected insect species in natural and agricultural habitats of a tropical upland (Leyte, Philippines). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111 (2005) 104-110.
- Trase. 2018. Sustainability in forest-risk supply chains: Spotlight on Brazilian soy. *The Trase Yearbook 2018*. <https://yearbook2018.trase.earth/>, Transparency for Sustainable Economies, Stockholm Environment Institute and Global Canopy.
- Tscharntke T., C.H. Sekercioglu, T.V. Dietsch, N.S. Sodhi, P. Hoehn, J.M. Tylianakis. 2008. Landscape constraints on functional diversity of birds and insects in tropical agroecosystems. *Ecology*, 89(4), 2008, pp. 944-951.
- van der Ven H., C. Rothacker, B. Cashore. 2018. Do eco-labels prevent deforestation? Lessons from non-state market driven governance in the soy, palm oil, and cocoa sectors. *Global Environmental Change* 52: 141-151.
- van Wey L.K., P.D. Richards. 2014. Eco-certification and greening the Brazilian soy and corn supply chains. *Environ. Res. Lett.* 9 (2014) 031002.
- Victoria D. de Castro et al. Estimativa de área agrícola por meio de séries temporais Modis NDVI no Estado do Mato Grosso. 2012. *Pesq. agropec. bras.* vol.47, n.9, pp.1270-1278.
- Wittman H., M.J. Chappell, D.J. Abson, R.B. Kerr, J. Blesh, J. Hanspach, I. Perfecto, J. Fischer. 2017. A social-ecological perspective on harmonizing food security and biodiversity conservation. *Reg Environ Change* (2017) 17:1291-1301.

Anhang 1: Betriebsleiterfragebogen / Questionário Fazendas

1. Informações gerais

- Nome da fazenda
- Gerente da fazenda
- Municipio
- Data da pesquisa
- Quando esta fazenda foi fundada?
- Fazenda certificada: () RTRS () ProTerra () outra, quais_____
- Quais culturas são plantadas?
- Se há criação de animais, qual categoria e número de animais:
- Área total da fazenda
- Área fazenda não cultivada e sem vegetação nativa
- Área plantada (2018/2019): Soja:
- Área com vegetação nativa, reserva legal e App:
- Área com vegetação em regeneração:
- Como tem sido o desenvolvimento da área total (hectares) da fazenda desde seu início (ex. 1990 – 1995 – 2000 – 2005...)? (Objetivo verificar como ocorreu o desenvolvimento da fazenda, transição de culturas e etc...)
- Ocorreu alguma diminuição da área plantada da fazenda nos últimos 10 anos? (Solo que não pode ser mais utilizado para fins agrícolas. Perdas devido à salinização, erosão e compactação do solo... Ou áreas que deixaram de ser utilizadas para reserva legal ou área de preservação permanente)
- Toda a área desta fazenda está registrada no CAR?
- Ocorreu aumento na área plantada de soja nos últimos 5 anos?
- Média de rendimento por hectare
- Produção dos últimos 5 anos
2018: 2017: 2016: 2015: 2014:

2. Se certificada

- Quando esta fazenda aderiu a certificação:
- Quais certificações possui?
- Quais seriam as mudanças que você destacaria após a adesão a certificação?

- Qual prática era executada frequentemente e após a certificação não pôde mais ser executada?

3. Práticas de produção de Soja

- Quais cultivares de soja você cultiva?
- Houve mudanças em relação aos aspectos considerados para escolha dos cultivares nos últimos 5 anos? () Sim () Não
Em caso afirmativo, quais foram as mudanças?

Práticas atuais

Práticas anteriores

- Quais critérios são levados em consideração ao escolher o cultivar de soja?
() Resistência a doenças
() Produtividade e estabilidade
() grupo de maturação
() Composição do grão
() altura e acamamento

Em relação ao ciclo da cultura: () ciclo médio; () ciclo precoce () super precoce ()
combinação de vários grupos de maturação

Preparo do solo

- Como é feito o preparo do solo? Realiza correção da acidez do solo? Cobertura do solo? Plantio direto?
- Houve mudanças no preparo do solo nos últimos 5 anos?
- Como é feita a adubação e fertilização das áreas? Houve mudanças nos últimos 5 anos? Faz correções de fósforo e potássio, e micronutrientes, leva em consideração os balanços desses nutrientes na fertilização e adubação?
- Fertilizantes orgânicos utilizados (compostos e outros fertilizantes orgânicos na cultura) e quantidade por unidade de área e ano. Fertilizantes minerais utilizados e quantidade por unidade de área e ano.
- Os fertilizantes utilizados são acidificantes (redução do pH)? (Por exemplo: fertilizantes sulfatados, fertilizantes amoníacos, ureia, superfosfatos, superfosfato triplo)
- Faz rotação de culturas? Se sim já fazia nos últimos 5 anos e quais culturas?

- Os balanços de matéria-orgânica calculados para a rotação de culturas são considerados no planejamento da cultura?
- Maior declividade da área _____(%) A terra em declive é trabalhada ao longo das curvas de nível?
- É feita escarificação ou subsolagem do solo? intervalo de tempo?

Semeadura e condução

- A época de semeadura sofreu alteração nos últimos 5 anos?
- Os sistemas de produção são projetados para que sejam minimizados os danos de pragas e doenças? (Exemplos: sistema de consórcio, rotação de culturas, períodos de descanso, vazio sanitário etc.)
- A incidência e severidade de doenças mudou nos últimos anos?
- () Sim () Não
- Se afirmativo, como ocorreu essa mudança, surgiram novas doenças?
- A Severidade aumentou para alguma doença em específico? () Sim () Não Ou houve uma diminuição de incidência e severidade de doenças na sua lavoura?
- Se diminuiu: Quais aspectos poderiam estar relacionados a mudança na incidência das doenças? () certificação () manejo diferenciado () aplicações preventivas de agroquímicos () manejo de daninhas () não sabe informar
- Você possui histórico de doenças e pragas das áreas de soja?
- Quais doenças e pragas foram mais recorrentes nos últimos 5 anos?
- As pragas, doenças e ervas daninhas são confiavelmente identificadas antes da aplicação de produtos fitossanitários? () Sim () Não
- Todos os produtos fitossanitários mantiveram sua efetividade nos últimos anos?
- () Sim, todos () alguns () nenhum
- Todos os OGM mantiveram suas propriedades específicas (ex: resistência a pragas)? () Sim, todos () alguns () nenhum
- Há controle mecânico de plantas daninhas? Como é feito o manejo de ervas daninhas? Pré ou pós semeadura? Quais produtos são utilizados?
- Como é feito o manejo de pragas e doenças? O manejo mudou nos últimos 5 anos?
- Utiliza ou já utilizou MIP?

- São feitas aplicações preventivas de agroquímicos ou somente quando alguma praga ou doença é identificada?
- Qual critério é utilizado na escolha dos produtos fitossanitários?

Colheita

- É feita a dessecação da soja antes da colheita? () Sim () Não
- Se afirmativo, qual produto é utilizado:
- Houve mudança nos últimos 5 anos? Se certificado, isso foi alterado depois da certificação?

Aspectos gerais

- Proporções da área agrícola com pH < 5,0; 5,0–5,5; 5,5–7,0; 7,0–8,0; > 8,0
- As áreas agrícolas são irrigadas?
- Existe algum risco de salinização nas áreas irrigadas?
- Se existe problemas de erosão:
- Porcentagem de terra agrícola afetada ao longo dos últimos anos. (Proporção de terras agrícolas com evidências visíveis de erosão hídrica.)
- Erosão por vento: porcentagem de terras agrícolas afetada ao longo dos últimos anos. (Proporção de terras agrícolas com evidências visíveis de erosão por vento.)
- Com a compactação do (sub-)solo tem-se observado escoamento superficial que causaram prejuízos na fazenda nos últimos anos?
- Já ocorreu algum evento extremo que provocou alagamento na lavoura?

4. Biodiversidade

- Áreas arborizadas:
- Quantos hectares da fazenda poderiam ser convertidos em campo legalmente, e quantos hectares foram realmente convertidos?
- Alguma proporção da área arborizada (florestas) pertencente à fazenda foi cortada nos últimos 10 anos?
- Quanto da área arborizada (florestas) pertencente à fazenda foi plantada e/ou cresceu naturalmente ao longo dos últimos 10 anos?
- Biodiversidade:
- A certificadora solicitou ou forneceu algum tipo de assessoria para identificação da biodiversidade?
- Algum estudo de biodiversidade foi realizado para obter a certificação?
- Foi realizado algum plano de manejo para a fazenda a fim de promover as espécies e habitats, com planejamento, implementação e monitoramento para o sucesso das medidas? (Corredores ecológicos, recuperação e regeneração de APP)
- Estão sendo implementadas medidas específicas para promover espécies ameaçadas de extinção? Se as medidas foram implementadas, o sucesso delas foi checado?
- Como tem ocorrido o desenvolvimento de elementos ambientais do ponto de vista ecológico nos últimos 10 anos.
- A biodiversidade selvagem, conservação dos recursos hídricos.... tem valor para suas atividades agrícolas (serviços ecológicos/pagamento por serviços ambientais)?
- Quais medidas para promover a biodiversidade são tomadas?

5. Água

- Há na fazenda fossas ou sistema de tratamento para esgotamento sanitário?
- Há na fazenda sistema de armazenamento ou caixa coletora para óleos e gorduras?
- Há uma faixa de proteção (mata ciliar) ao longo das águas superficiais (na qual não são aplicados fertilizantes nem produtos fitossanitários)?
- O abastecimento de água piorou nos últimos 5 anos? A qualidade da água piorou nos últimos 5 anos?
- A profundidade do poço teve de ser aumentada, a bomba de irrigação baixada ou o tipo de bomba modificado?
- Houve ou há conflitos com outros usuários de água sobre quantidade ou qualidade da água?
- O consumo da água é conhecido e mudanças estão sendo monitoradas?
- Qual sistema de irrigação você usa (em quantos hectares)? Como você determina os requisitos para a irrigação?

6. Agrotóxicos

- Existe um controle detalhado da utilização de agrotóxicos?
- As condições meteorológicas são observadas antes da aplicação?
- São efetuadas aplicações aéreas?
- São respeitadas distâncias mínimas de casas e estradas para aplicação? quantos metros de buffer é respeitado nesses locais (também ao longo dos rios, nascentes e floresta, etc.).
- Já foram observados problemas com a deriva de agrotóxicos?
- Os funcionários respeitam o uso de EPI's durante a aplicação de agrotóxicos/defensivo...?
- Quais são as condições de armazenamento?
- Nomes comerciais Área tratada
- Número de aplicações por ano

7. Gestão de resíduos

- O potencial de reciclagem da fazenda é totalmente aproveitado, ou seja, todos os materiais são reciclados?
- Existe um plano de gestão de resíduos?
- O material orgânico é compostado?

8. Energia e clima

- O uso de energia é monitorado (consumo, mudança de consumo ao longo dos anos)?
- É feito o uso de diferentes ferramentas para a geração de energia na fazenda (painéis solares...).
- Vetores de energia: quantidades
- Consumo de diesel, gasolina, óleo diesel e etc... Hora máquina (semeadora, pulverizador, colhedora, e plantadora....);
- Medidas de cultivos que foram introduzidas durante os últimos 10 anos e que resultaram no sequestro de Carbono ou em liberação.
- Quais medidas foram tomadas em relação a mitigação das mudanças climáticas (cobertura do solo com matéria orgânica, camadas para proteção contra a erosão...)?

9. Trabalho

- Grupos de trabalhadores (de acordo com a área de atuação ou função))
- Número de pessoas (Neste grupo de trabalho)
- Em cada grupo por pessoa e por ano
 - Horas de trabalho por dia
 - Dias de trabalho por semana
 - Duração do emprego por ano (semanas)
 - Férias por ano
 - Remuneração (por pessoa e ano; salário líquido + alimentação + acomodação + outros pagamentos) média maior salário e menor salário...
- Todos os trabalhadores têm um contrato de emprego por escrito?
- Todos os trabalhadores recebem um contracheque?
- O trabalhador está protegido de uma possível demissão no caso de acidente, doença ou maternidade?
- A renda dos trabalhadores é assegurada em caso de acidente, doença ou maternidade?
- Quantos acidentes e casos de doenças foram registrados nos últimos 5 anos?
- Há um conceito profissional de segurança?
- Os funcionários possuem formação para a aplicar e armazenar produtos fitossanitários?
- Há proteção para os funcionários responsáveis pela aplicação de substâncias tóxicas (fitossanitários) EPI? Há algum contato com a pele, olhos ou inalação do vapor?

10. Análise financeira (soja)

Custos

- Custos diretos da produção (sacas por ha)
- Custos de manutenção das construções e máquinas (média)
- Arrendamento
- Custos da certificação. Custos adicionais para atender os princípios da certificação?

11. Gestão agrícola

- A lavoura de soja possui seguro?
- Tem ocorrido conflitos pela posse e uso da terra nos últimos 5 anos entre comunidade locais ou indígenas?
- No caso de conflitos, como foi resolvido?

- **Informação**
- Como você obtém informações sobre a produção de soja (cultivares, proteção de plantas, preços, inovações ...)?
- A certificação lhe fornece informações sobre a produção de soja ?, (somente para fazendas certificadas)
- Você está satisfeito com as informações que obtém sobre a produção de soja?
- Como você poderia se beneficiar com a produção de soja certificada?
- O que os compradores / varejistas europeus deveriam fazer para melhorar a situação do mercado de soja certificada?
- Foram feitas análises de solo e água nos últimos anos? Caso afirmativo, os resultados podem ser compartilhados conosco? Ou como tem sido a tendência em relação a concentração de substâncias químicas? Houve diferenças nas concentrações?

Anhang 2: Wirkstoffe

Alle Wirkstoffe (92)	Humantoxizität: WHO I oder II (37)	Ökotoxizität: Sehr persistent, hoch toxisch (13)	Nicht in der EU zugelassen (24)	Nicht in der Schweiz zugelassen (38)	Hohe Human- oder Ökotoxizität UND keine EU-Zulassung (12)
2, 4-D	x				
Acephate	x		x	x	x
Acetamiprid				x	
Aluminum silicate				x	
Alpha cypermethrin	x				
Atrazine			x	x	
Azoxystrobin					
<i>Bacillus thuringiensis</i>					
<i>Baculovirus anticarsia</i>					
<i>Beauveria bassiana</i>					
Bentazon	x				
Benzovindiflupyr					
Beta-Cyfluthrin	x			x	
Bifenthrin	x		x		x
Boric acid			x	x	
Bromopropylate			x	x	
Carbendazim				x	
Carbosulfan	x		x	x	x
Carboxin				x	
Carfentrazon-ethyl					
Chlorantraniliprole		x			
Chlorfenapyr	x		x	x	x
Chlorothalonil					
Chlorpyrifos	x	x			
Clethodim					
Clomazon	x				
Cloransulam-methyl			x	x	
Clorimuron-ethyl			x	x	
Clothianidin			x	x	
Copper Oxychloride	x				
Cyantraniliprole				x	
Cyproconazol	x	x			
Diclosulam			x	x	
Difenoconazol	x	x			
Diflubenzuron					
Diquat	x	x			
Diuron					
Emamectin benzoate		x			
Epoxiconazole		x			
Espinetoram				x	
Fenpropathrin	x		x	x	x
Fipronil	x	x		x	
Fluazifop-P-butyl					
Fluazinam					
Flubendiamid		x		x	
Fludioxonil					

Alle Wirkstoffe (92)	Humantoxizität: WHO I oder II (37)	Ökotoxizität: Sehr persistent, hoch toxisch (13)	Nicht in der EU zugelassen (24)	Nicht in der Schweiz zugelassen (38)	Hohe Human- oder Ökotoxizität UND keine EU-Zulassung (12)
Flumetsulam				x	
Flumioxazin					
Flutriafol	x			x	
Fluxapyroxade	x				
Fomesafen	x		x	x	x
Gamma-cyhalothrin	x			x	
Glufosinate	x				
Glyphosate					
Haloxyfop-P-methyl	x				
Imazethapyr				x	
Imidacloprid	x	x	x		x
Indoxacarb	x	x			
Lactofen			x	x	x
Lambda-cyhalothrine	x	x			
Lufenuron					
Mancozeb					
Metazachlor					
Methomyl	x				
Methoxyfenozid					
Metominostrobin			x	x	
Novaluron			x	x	
<i>Paecilomyces lilacinus</i>					
Paraquat	x	x	x	x	x
Permethrin	x		x		x
Picoxystrobin					
Profenofos	x		x	x	x
Propanil	x		x	x	x
Propiconazol	x				
Prothioconazol					
Pyraclostrobin					
Pyriproxifen				x	
Quizalofop-P-ethyl	x				
S-Metolachlor					
Saflufenacil			x	x	
Sulfentrazone			x	x	
Tebuconazol	x				
Teflubenzuron				x	
Thiametoxam			x		
Thiodicarb	x			x	
Thiophanat-methyl					
Thiram	x				
Trichoderma harzianum				x	
Triclopyr	x				
Trifloxystrobin					
Triflumuron				x	
Zeta-cypermethrin	x	x			