

Deutsch-Argentinischer Dialog zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen

Vorkongress ICABR 2023

Die Bioökonomie als Lösungsanbieter für eine nachhaltige Landwirtschaft „Chancen und Herausforderungen für die Entwicklung und Nutzung von Bioinputs“

In Zusammenarbeit mit:



APD | DIÁLOGO AGROPOLÍTICO BRASIL · ALEMANHA
AGRARPOLITISCHER DIALOG BRASILIEN · DEUTSCHLAND

Durchgeführt von:



Haftungsausschluss:

Dieser Bericht wird unter der Verantwortung des Deutsch-Argentinischen Dialogs zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen veröffentlicht, der vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert wird. Alle hierin geäußerten Meinungen, Schlussfolgerungen, Vorschläge oder Empfehlungen sind die der Autoren und spiegeln nicht zwangsläufig die Ansichten des BMEL oder die der politischen und operativen Partner des Projekts sowie der kooperierenden Einrichtungen wider.

Veröffentlicht von:

Deutsch-Argentinischer Dialog zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen

Nachdruck oder Vervielfältigung jeglicher Art nur mit Genehmigung des Herausgebers

Berichterstattung:

Federico Fritz – Koordinator des Vorkongresses - Deutsch-Argentinischer Dialog zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen

Marnix Doorn – Leiter des Deutsch-Argentinischen Dialogs zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Gabriela Lippi – Verantwortliche für die Kommunikation – Deutsch-Argentinischer Dialog zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen

Silvina Papagno – Leitung Bioökonomie – Sekretariat für Landwirtschaft, Viehzucht und Fischerei Argentiniens (SAGYP)

Marco Cangiano – Leitung Bioökonomie – Sekretariat für Landwirtschaft, Viehzucht und Fischerei Argentiniens (SAGYP)

Maria Victoria Ehret – Deutsche Botschaft in Argentinien

Janne Steinmeyer – Deutsche Botschaft in Argentinien

Referenten:

Prof. Dr. Regina Birner - Professorin für sozialen und institutionellen Wandel und der landwirtschaftlichen Entwicklung am Institut für Agrar- und Sozialökonomie in den Tropen und Subtropen - Universität Hohenheim

Dr. Dalia Lewi – Direktion für Bioökonomie im Sekretariat für Landwirtschaft, Viehzucht und Fischerei Argentiniens (SAGYP)

Dr. Inés Eugenia García de Salamone - Professorin an der Fakultät für Agronomie der Universität Buenos Aires (UBA)

Dr. Daniel Vargas – Koordinator des Observatoriums für Bioökonomie in der Fundação Getulio Vargas, Brasilien

Dr. Jorge Sellare – Leiter der Forschungsgruppe am Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF) der Universität Bonn

Dr. Sofia Chulze – Leiterin des Forschungsinstituts für Mykologie und Mykotoxikologie (IMICO) des CONICET – Nationale Universität Río Cuarto (UNRC)

Dr. Sergio Bonansea – Leiter von Ceres Demeter S.A.

Dr. Marco Nogueira - Seniorforscher bei Embrapa, Brasilien

Dr. Diego Sauka - Seniorforscher beim Nationalen Institut für Agrartechnologie (INTA), Argentinien

Dr. Cristiano Menezes – Leiter für Forschung und Entwicklung bei Embrapa Environment

Prof. Dr. Johannes A. Jehle - Institutsleitung / Institut für Biologischen Pflanzenschutz - Bundesforschung für Kulturpflanzen – Julius Kühn-Institut, Quedlinburg

Dr. Carlos Alberto dos Santos - Langzeitreferent bei German-Brazilian Agricultural Policy Dialogue (APD)

Ing. Agr. Sebastián Gómez – Experte zuständig für die Prüfung biologischer Produkte bei SENASA, Nationale Dienststelle für Tier- und Pflanzengesundheit, Argentinien

Prof. Dr. Kai P. Purnhagen – Professor für Lebensmittelrecht, Prodekan Campus Kulmbach, Fakultät VII, Direktor der Forschungsstelle für Deutsches und Europäisches Lebensmittelrecht, Universität Bayreuth

Inhalt

Vorwort	3
1. Einleitung.....	4
2. Der Beitrag der Bioökonomie zur Nachhaltigkeit der Landwirtschaft	7
2.1. Die Entwicklung des Bioökonomie-Konzepts	7
2. 2. Bioökonomie als Strategie für eine nachhaltigere Landwirtschaft.....	9
3. Bioinputs.....	18
3.1 Biostimulanzen und Biodüngemittel.....	19
3.2 Biopestizide.....	21
4. Regulatorische Aspekte.....	25
5. Schlussfolgerungen.....	27
Über die Projekte	29

Vorwort

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) strebt mit seinen Projekten der internationalen Zusammenarbeit an, durch die Entwicklung von Technologie- und Politikdialogen mit Partnerländern in Kontakt zu treten. Der Deutsch-Argentinische Dialog zu Nachhaltigen Landwirtschaftliche Innovationen ist eine Kooperation zwischen dem BMEL und dem Sekretariat für Landwirtschaft, Viehzucht und Fischerei des argentinischen Wirtschaftsministeriums. Der deutsch-brasilianische Agrarpolitikdialog ist eine Kooperation zwischen dem BMEL und dem brasilianischen Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Versorgung. Beide Initiativen befassen sich mit wichtigen Aspekten der Bioökonomie, unter anderem mit der Bedeutung von Bioinputs und den Möglichkeiten der Zusammenarbeit.

Deshalb haben sich im Rahmen der 27. Jahreskonferenz des Internationalen Consortiums für Angewandte Bioökonomische Forschung (ICABR) 2023 die Projekte zusammengeschlossen, um eine vertiefte Diskussion über die Bioökonomie als Lösungsanbieter für eine nachhaltige Landwirtschaft mit dem Schwerpunkt Bioinputs zu führen.

Die Veranstaltung brachte internationale und nationale Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Regierung und technischer Zusammenarbeit zusammen, um den tatsächlichen Beitrag der Bioökonomie zur nachhaltigen Landwirtschaft auf der Makroebene zu vertiefen. Durch den Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen Argentinien, Brasilien und Deutschland lag der thematische Schwerpunkt auf Fragen zum Stand der Forschung und Entwicklung sowie zu den rechtlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Bioinputs, die für die Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft entscheidend sind.

1. Einleitung

Menschen, Gesellschaften und Politik sind auf lokaler, nationaler und globaler Ebene mit einer Vielzahl tiefgreifender Krisen konfrontiert: 30 Jahre lang ging die absolute und relative Zahl der hungernden Menschen kontinuierlich zurück. Seit einigen Jahren steigen die Kurven jedoch wieder an. Die Klimakrise wird die Menschheit das ganze 21. Jahrhundert hindurch beschäftigen; extreme Wetterereignisse bedrohen schon jetzt die Lebensgrundlage von Millionen von Menschen.

Mit der COVID-19-Pandemie und dem Krieg gegen die Ukraine hat sich auch die globale Energiekrise verschärft. Anfällige Bevölkerungsgruppen in allen Teilen der Welt sind am stärksten von diesen vielfältigen Krisen betroffen. Hohe Energiepreise und Engpässe in den internationalen Versorgungsketten bergen jedoch auch Chancen für das Entstehen neuer, lokal verwurzelter, nachhaltiger Wirtschaftsformen wie der Bioökonomie. Die globale Verflechtung von Krisen und deren Auswirkungen erfordern jedoch international koordinierte und lokal angepasste Bewältigungsstrategien.

In der Bioökonomie-Diskussion erhalten Bioinputs als eine der vielversprechendsten Technologien zur Verbesserung der Nachhaltigkeit in Agrarökosystemen zunehmend Aufmerksamkeit. Obwohl die Definition von Bioökonomie umstritten ist, legen mehrere dieser Definitionen einen zentralen Schwerpunkt auf die Nutzung biologischer Ressourcen zur Bereitstellung von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen.^{1 2}

Lateinamerika ist gut aufgestellt, um zur Bioökonomie beizutragen und von ihr zu profitieren. Erstens ist die Region eine der wichtigsten Regionen der Welt für die Erhaltung der biologischen Vielfalt und die Produktion von biobasierten Rohstoffen.³ Zweitens verfügt die Region aufgrund ihrer wissenschaftlichen und technologischen Fähigkeiten über ein erhebliches Potenzial für die Entwicklung von Hightech-Lösungen zur Verbesserung der Umwelteffizienz der Biomasseproduktion. Drittens verfügt Lateinamerika über einen dynamischen und boomenden Agrarsektor mit gut etablierten Marktstrukturen, was die Erprobung neuer Technologien in großem Maßstab erleichtert.

Die Sektoren der Bioökonomie haben einen großen Beitrag zur Volkswirtschaft in Lateinamerika geleistet. In Argentinien trug die Bioökonomie im Jahr 2017 16,1 % zum BIP des Landes bei.⁴

Dieser Beitrag stammt insbesondere aus der Biomasseproduktion und einem starken Biotechnologiesektor, der vom Privatsektor angeführt wird. In Brasilien betrug der geschätzte Wert

¹ Biber-Freudenberger, L., Erganeman, C., Förster, J.J., Dietz, T., Börner, J., 2020. Futuros de la bioeconomía: patrones de expectativa de científicos y profesionales sobre la sostenibilidad de la transformación de base biológica. *Desarrollo sostenible* 28, 1220–1235. <https://doi.org/10.1002/sd.2072>

² Siegel, K.M., Deciancio, M., Kefeli, D., de Queiroz-Stein, G., Dietz, T., 2022. ¿Fomentar las transiciones hacia la sostenibilidad? La política de desarrollo de la bioeconomía en Argentina, Uruguay y Brasil. *Boletín de Investigación Latinoamericana*. <https://doi.org/10.1111/blar.13353>

³ Sasson, A., Malpica, C., 2018. Bioeconomía en América Latina. *Nueva Biotecnología, Bioeconomía* 40, 40-45. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.07.007>

⁴ Lachman, J., Bisang, R., Obschatko, E.S.D., Trigo, E., Productivo (PBDP), P. de B. y D., Tecnología (ETIT), E.T.I. y, 2020. *Bioeconomía. Una estrategia de desarrollo para la Argentina del siglo XXI*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

der bioökonomischen Aktivitäten im Jahr 2016 ⁵ 13,8 % des BIP des Landes, wobei der Schwerpunkt auf Bioenergie und Biotechnologie lag.

Die Strategie der Europäischen Kommission „Vom Bauernhof auf den Tisch“ ist ein wichtiger Bestandteil der Bemühungen der Europäischen Union zur Förderung nachhaltiger und gesunder Lebensmittelsysteme. Die Strategie enthält eine Reihe von Zielen und Maßnahmen zur Verringerung der Umweltauswirkungen der Landwirtschaft, zur Förderung einer nachhaltigen Produktion und eines nachhaltigen Verbrauchs sowie zur Verbesserung der öffentlichen Gesundheit. Der ökologische Landbau ist ein Schlüsselement der „Farm to Fork“-Strategie. Ziel der Strategie ist es, den Anteil des ökologischen Landbaus in der EU bis 2030 auf 25 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche zu erhöhen. Dies soll durch eine Reihe von Maßnahmen erreicht werden, darunter finanzielle Anreize, technische Unterstützung für Landwirte und die Förderung von Bioprodukten. Die Strategie „Vom Erzeuger zum Verbraucher“ umfasst auch Maßnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeit der Landwirtschaft im Allgemeinen, einschließlich der Reduzierung des Einsatzes von Pestiziden und Düngemitteln, der Förderung der Agrarökologie und der Verbesserung des Tierschutzes. Diese Maßnahmen sollen ein nachhaltigeres und widerstandsfähigeres Lebensmittelsystem fördern und gleichzeitig die Qualität und Sicherheit der Lebensmittel, die wir essen, verbessern.

Die Bioökonomie kann Bioinputs erzeugen, die für eine nachhaltige Landwirtschaft geeignet sind. Tatsächlich ist die Verwendung von Bioinputs ein wichtiger Bestandteil der ökologischen Landwirtschaft, da synthetische Inputs nicht erlaubt sind. Sie kann eine Reihe von Inputs liefern, die für den ökologischen Landbau geeignet sind. Bei der Herstellung von Biokraftstoffen können beispielsweise Nebenprodukte wie Glycerin oder Biokohle anfallen, die als Bodenverbesserungsmittel zur Verbesserung der Bodengesundheit und -fruchtbarkeit verwendet werden können. Auch bei der Herstellung von biobasierten Materialien wie Biokunststoffen oder Biofasern können Abfallströme entstehen, die als Ausgangsmaterial für Biodünger oder Biopestizide verwendet werden können. Der Einsatz von Bioraffinerien zur Umwandlung von landwirtschaftlichen Rückständen und bestimmten Pflanzenstoffen in biobasierte Produkte.

Insgesamt hat die Bioökonomie das Potenzial, die Entwicklung nachhaltiger und regenerativer landwirtschaftlicher Verfahren durch die Bereitstellung von Bioinputs zu unterstützen und die Entwicklung neuer Technologien und Verfahren zu fördern, die den Landwirten helfen können, ihre ökologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit zu verbessern.

Obwohl die Bioökonomie Lösungen für eine nachhaltigere Landwirtschaft verspricht, Bioinputs in gewissem Umfang eingesetzt werden und die europäische Politik eine stärkere ökologische Produktion vorschreibt, scheint die Anpassung durch die Landwirte nur langsam zu erfolgen, die Forschung und Entwicklung für wichtige Pflanzenschutzanwendungen ist zwar im Gange, aber noch nicht voll entwickelt, und die Regulierungssysteme haben Schwierigkeiten, mit dieser neuen Produktkategorie fertig zu werden. Es scheint eine Diskrepanz zwischen den Erwartungen an die Bioökonomie und dem, was sie im Bereich der Bioinputs leisten kann, zu bestehen.

Aus diesem Grund hat der „Deutsch-Argentinische Dialog zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen (DAAIAS) zusammen mit seinen Partnern, dem Deutsch-Brasilianischen Agrarpolitischen Dialog (APD), im Vorfeld der ICABR 2023-Konferenz eine Veranstaltung durchgeführt, um den tatsächlichen Beitrag der Bioökonomie zur nachhaltigen Landwirtschaft auf der Makroebene zu erkunden. Insbesondere tauschten Expertinnen und Experten aus

⁵ Silva, M.F. de O. e, Pereira, F. dos S., Martins, J.V.B., 2018. La bioeconomía brasileña en números (nº 47), BNDES Setorial. Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), Río de Janeiro.

verschiedenen Institutionen in Argentinien, Brasilien und Deutschland Erfahrungen über den Stand der Forschung und Entwicklung sowie über die rechtlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Bioinputs aus, die für die Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft von zentraler Bedeutung sind.

2. Der Beitrag der Bioökonomie zur Nachhaltigkeit der Landwirtschaft

2.1. Die Entwicklung des Bioökonomie-Konzepts

Laut Dr. Regina Birner, Professorin für sozialen und institutionellen Wandel in der Agrarentwicklung an der Universität Hohenheim, hat sich das Konzept der Bioökonomie⁶ in der Europäischen Union (EU) und im globalen Kontext im Laufe der Zeit weiterentwickelt. Der Internationale Beirat für Globale Bioökonomie hat die Bioökonomie definiert als die Produktion, Nutzung, Erhaltung und Regeneration biologischer Ressourcen (Biomasse, Nahrungsmittel, Energie, erneuerbare Energien usw.), einschließlich Wissen, Wissenschaft, Technologie und Innovation, um nachhaltige Lösungen (Informationen, Produkte, Prozesse und Dienstleistungen) innerhalb und zwischen den Wirtschaftssektoren bereitzustellen und einen Wandel hin zu einer nachhaltigen Wirtschaft zu ermöglichen.

Diese Definition wurde von mehreren Meilensteinen geprägt. Im Jahr 2000 begann die Generaldirektion Forschung der EU, den Begriff „Bioökonomie“ zu fördern, aber erst 2005 wurde ein spezifisches Bioökonomieprogramm vorgelegt. Ein wichtiger Meilenstein für die Konzeption der Bioökonomie war die Veröffentlichung des Cologne Paper⁷ im Jahr 2007, in dem die Strategie der Europäischen Union vorgestellt wurde, die sich auf zwei Säulen stützt: Ressourcensubstitution und biotechnologische Innovation (Abbildung 2). Die Säule der Ressourcensubstitution ist definiert durch die Nutzung von Biomasse als Ersatz für Energie (Bioenergie) und fossile Materialien (Biowerkstoffe). Sie wurde zunächst von der Sorge um „Peak Oil“ und später von der Bedeutung des Klimawandels beeinflusst und hat in jüngster Zeit, seit dem Krieg in der Ukraine, die Sorge um die Energiesicherheit verstärkt. Die Innovationssäule Biotechnologie basiert auf der Nutzung dieser Technologie zur Entwicklung effizienterer Produkte und Verfahren. Sie wurde als wichtige Säule der europäischen Wirtschaft bis 2030 anerkannt und hat die „Biorevolution“ vorangetrieben, die ein breites Spektrum von Anwendungen in allen Branchen gewährleistet.

Ursprünglich konzentrierte sich das Konzept der „wissensbasierten Bioökonomie“ auf die Vision, Wirtschaftswachstum durch Hightech-Industrien auf der Grundlage von Wissenschaft und Innovation zu erzielen.

Jahre später, im Jahr 2010, begannen viele Länder, sowohl in der EU als auch weltweit (Abbildung 1), nationale Bioökonomie-Strategien zu entwickeln, um den Übergang zu einer nachhaltigeren, biobasierten Wirtschaft zu fördern. Beispiele sind die USA: Nationaler Bioökonomieplan (2012); Malaysia: Bioökonomie-Transformationsprogramm (2012); Südafrika: Bioökonomie-Strategie

⁶ Internacional Advisory Council on Global Bioeconomy. Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2018.
<https://www.iacgb.net/mission>

⁷ EU (2007) En route to the knowledge-based bio-economy („Cologne Paper“) German Presidency of the Council of the European Union (EU), Cologne.

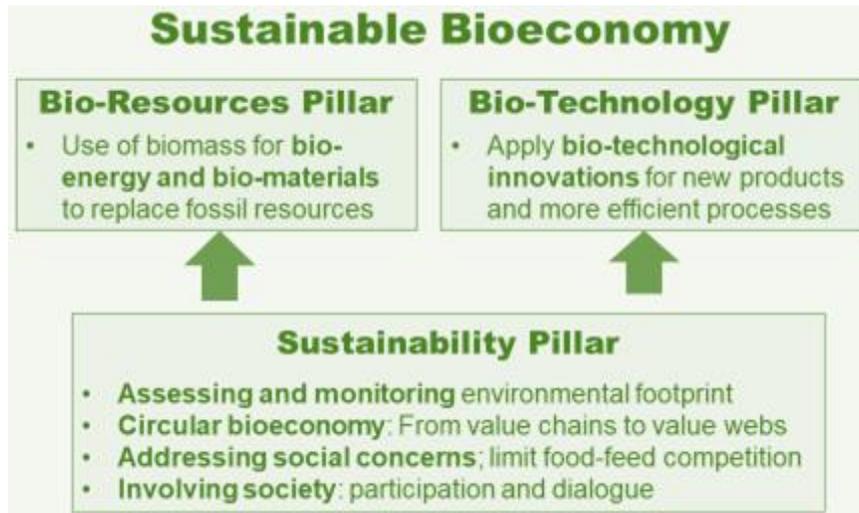


Abbildung 2: Säulen der nachhaltigen Bioökonomie. Birner R., 2023.

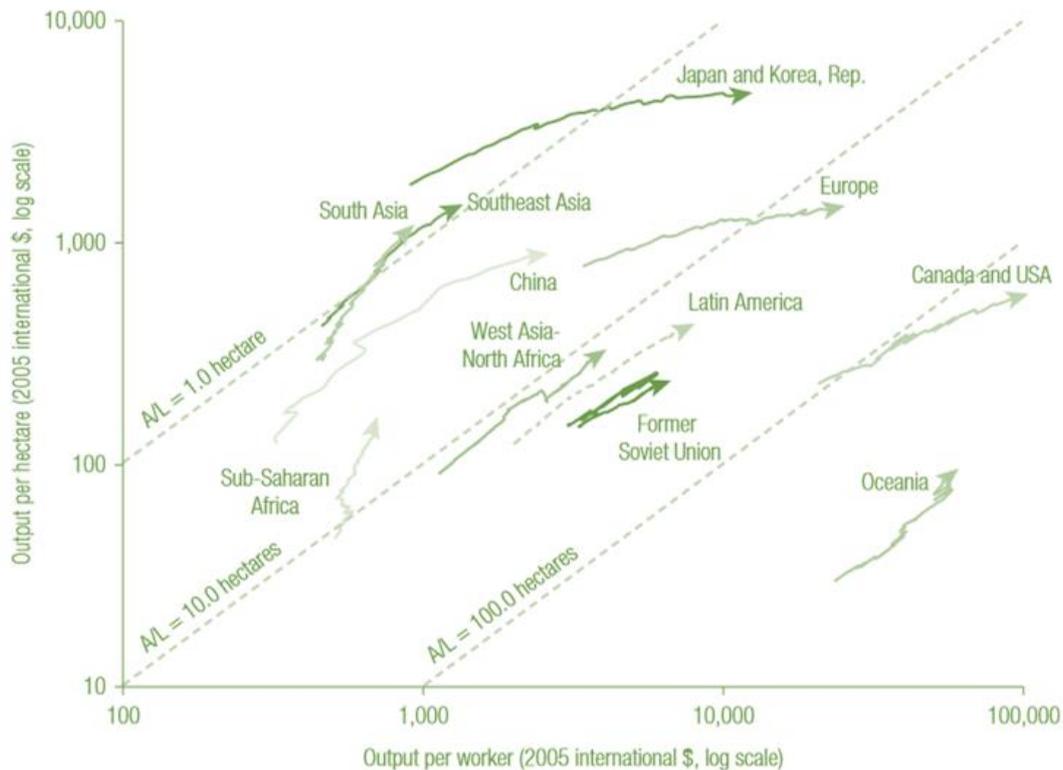
Kurz gesagt, die Bioökonomie hat sich zu einem wichtigen Ansatz für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung entwickelt, aber sie hat auch Debatten darüber ausgelöst, wie sichergestellt werden kann, dass sie wirklich nachhaltig ist und nicht nur ein „grünes“ Etikett ohne Inhalt darstellt. Die Einbeziehung der Nachhaltigkeit als dritte Säule ist ein Schritt in diese Richtung.

Die Nutzung der Bioökonomie als transformative Strategie in der Landwirtschaft, die über ein einzigartiges Potenzial verfügt, erfordert Veränderungen und Akzeptanz in der Gesellschaft, sowohl im Hinblick auf biologische Ressourcen und Biotechnologie als auch auf Innovationen, die von allen Akteuren in einem Prozess der Partizipation und des Dialogs große Veränderungen verlangen.

2. 2. Bioökonomie als Strategie für eine nachhaltigere Landwirtschaft

Die Landwirtschaft hat in den letzten 50 Jahren aufgrund von Innovationen einen enormen Prozess durchlaufen. Abbildung 3 gibt einen allgemeineren Überblick über die Entwicklung der aggregierten landwirtschaftlichen Produktivität (gemessen in konstanten Dollar auf einer logarithmischen Skala) als Output pro Hektar (vertikale Achse) oder pro Arbeitskraft (horizontale Achse). Die farbigen Linien stellen den Fortschritt dar, den jede Region in diesen Dimensionen im Zeitraum 1961-2015 gemacht hat.

Agricultural land and labor productivity by region



Source: Derived from FAO (2018a) data.

Note: The diagonal lines represent constant land-labor (A/L) ratios.

Abbildung 3: Technologie und Produktivitätswachstum in der Landwirtschaft. Fuglie K. et al., 2020. World Bank.

Eine USDA-Studie aus dem Jahr 2020⁹ zeigt, wie sich das weltweite Produktionswachstum entwickelt hat und welche Quellen dazu beigetragen haben (Abbildung 4). Es ist wichtig zu erwähnen, dass das prozentuale Wachstum der landwirtschaftlichen Produktion weltweit in den letzten Jahrzehnten zwischen 1,9 % und 2,8 % lag. Die verschiedenen Gründe für dieses Wachstum sind aus Abbildung 4 ersichtlich: Verbesserungen bei den Produktionsfaktoren (durch Innovationen wie z. B. die Verbesserung von Kulturpflanzen), höhere Inputs pro Hektar (oft mit ungünstigen Ergebnissen verbunden), Vergrößerung der bewässerten Anbauflächen (gut, wenn dies auf nachhaltige Weise geschieht) und neue landwirtschaftliche Flächen (eher zu vermeiden).

⁹ USDA, Economic Research Service, International Agricultural Productivity data product. 2022. <https://www.ers.usda.gov/webdocs/charts/58525/globalproductivity2020.png?v=4491.7>

Average annual growth (percent)

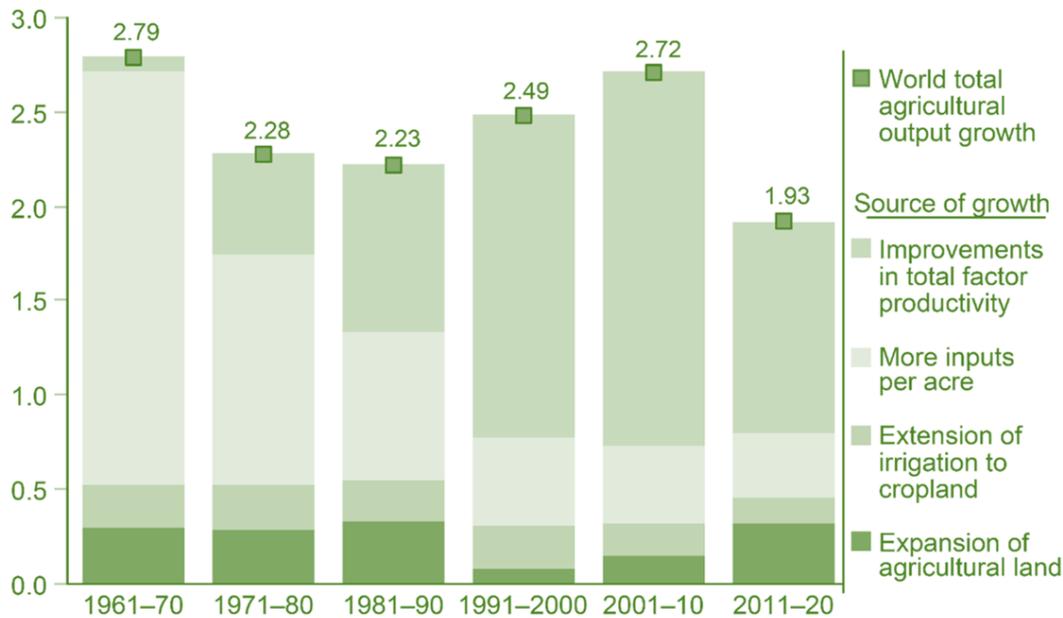


Abbildung 4: Wachstumsursachen der weltweiten Landwirtschaftsproduktion (1961-2020)

Dieser Prozess hängt immer davon ab, dass die Länder in Forschung und Entwicklung investieren, um die Produktionsfaktoren zu verbessern und effizienter zu machen (grüne Balken), und dass die Landwirtinnen und Landwirte bereit sind, Innovationen vorzunehmen.

Im Gegensatz zu diesem Wachstum ist die Landwirtschaft heute verantwortlich für¹⁰: 80 % der weltweiten Entwaldung, 70 % des Süßwasserverbrauchs, 85 % des Stickstoffverbrauchs, 90 % des Phosphorverbrauchs und 25 % der Treibhausgasemissionen. Die Zahl der unterernährten Menschen nimmt seit 2015 zu (Klimawandel), das Bevölkerungswachstum hält an. Die große Herausforderung besteht heute darin, die Nahrungsmittelproduktion auf nachhaltige Weise im Rahmen der Grenzen des Planeten zu steigern.

Ein weiteres diskutiertes Thema betrifft die weltweite Ernährungssicherheit. Aus dem jüngsten FAO-Bericht¹¹ geht hervor, dass die Zahl der unterernährten Menschen abgenommen hat, doch im Jahr 2015 hat sich dieser Trend geändert. Darüber hinaus zeigt ein UN-Bericht aus dem Jahr 2022, dass die Weltbevölkerung im Jahr 2050 voraussichtlich 9,7¹² Milliarden Menschen betragen wird.

¹⁰ Campbell et al. (2017)

¹¹ <https://www.fao.org/publications/sofi/2022/en/>

¹² UN (2017: 1 and UN 2022) United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022: Summary of Results. UN DESA/POP/2022/TR/NO. 3.

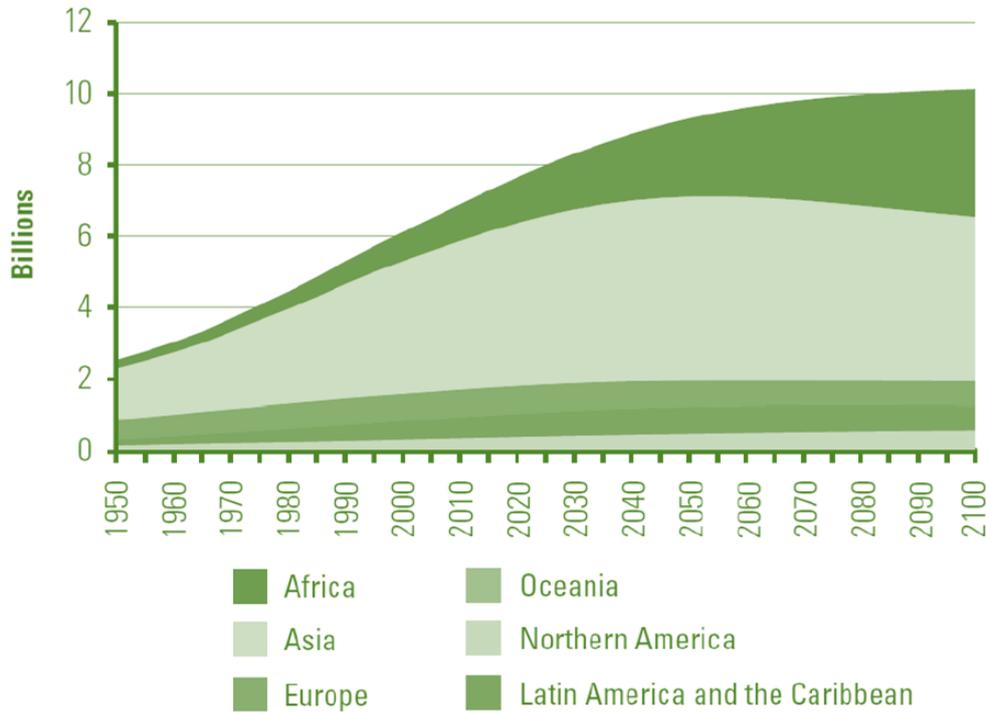


Abbildung 5: Bevölkerungswachstum (UN 2022)

Die große Herausforderung besteht darin, wie wir die Nahrungsmittelproduktion für eine Weltbevölkerung von 9,7 Milliarden Menschen auf nachhaltige Weise steigern können, wenn wir gleichzeitig die Produktion von Biokraftstoffen und Biomaterialien erwarten.

Säule Bioressourcen - Nutzung von Biomasse für Bioenergie und Biowerkstoffe als Ersatz für fossile Ressourcen

Wir werden uns nun auf die Analyse konzentrieren, was die Bioökonomie angesichts dieser Herausforderungen zu bieten hat. Wir beginnen mit der Analyse von Säule 1 der Bioökonomie: Bioenergie. Süd- und Mittelamerika sind nach Nordamerika die zweitgrößten Erzeuger und Verbraucher von Biokraftstoffen in der Welt (Abbildung 6)¹³. Um die Säule 3, die Nachhaltigkeit, genau zu betrachten, müssen wir anhand von Indikatoren bewerten, wie sich diese Aktivität, die darauf abzielt, fossile Brennstoffe durch biobasierte Ressourcen zu ersetzen, entwickelt.

¹³ Canabarro et al. 2023. Sustainability assessment of ethanol and biodiesel production in Argentina, Brazil, Colombia, and Guatemala

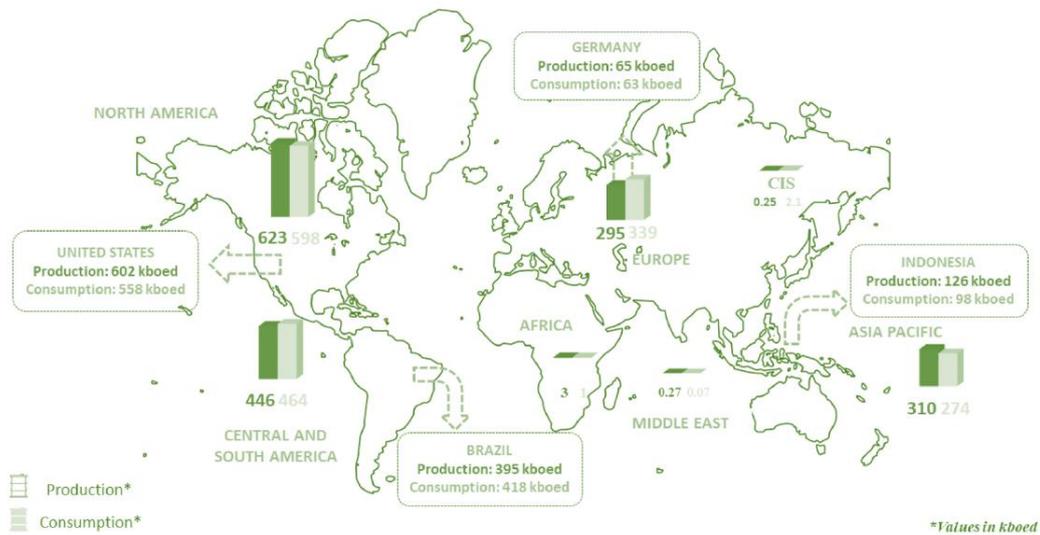


Abbildung 6: Verbrauch und weltweite Produktion von flüssigen Biokraftstoffen in 2020

Was die Produktion in unserer Region betrifft, so sind Brasilien und Argentinien die größten Produzenten von Ethanol und Biodiesel auf der Grundlage von Zuckerrohr, Mais und Sojaöl.

In einer aktuellen Studie (Abbildung 7) wurde das Treibhauspotenzial (in gCO₂eq/MJ) von Biodiesel im Vergleich zu fossilem Diesel (ca. 85 gCO₂eq/MJ) berechnet. Die Abbildung zeigt die Leistung der Primärproduktion (blauer Balken) und der Biodieselproduktion (grüner Balken) für Brasilien und Argentinien auf der Basis von Sojaöl und für Kolumbien auf der Basis von Palmöl. In diesem Sinne ist festzustellen, dass die Produktion von Sojaöl in Argentinien effizienter ist (in Bezug auf die Treibhausgasemissionen) als in Brasilien, was möglicherweise auf den stärkeren Einsatz von Düngemitteln in Brasilien zurückzuführen ist. Bei der Herstellung von Biodiesel scheint Brasilien hingegen besser abzuschneiden. Wir können jedoch sicher sein, dass die Produktionssysteme in allen drei Ländern ein deutlich geringeres Erwärmungspotenzial aufweisen als die fossile Produktion. Bei der brasilianischen Sojaölproduktion (blauer Balken) besteht jedoch noch erhebliches Verbesserungspotenzial, zum Beispiel durch regenerative Verfahren oder die Verwendung biobasierter Inputs, die eine größere Ressourceneffizienz ermöglichen.

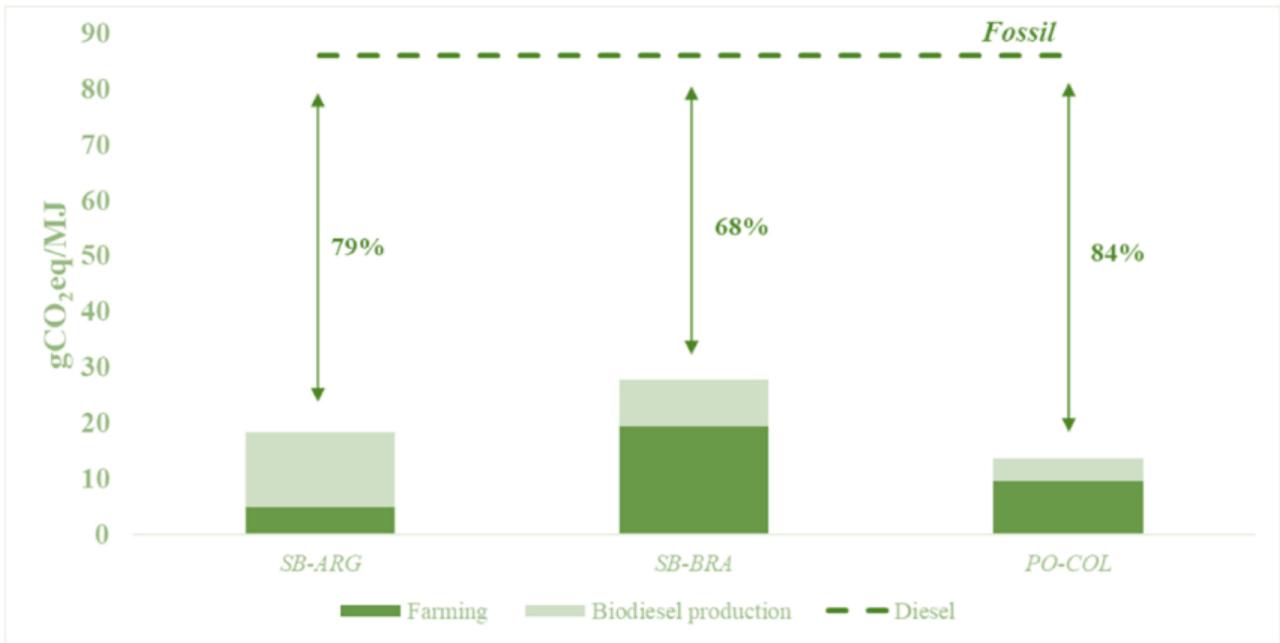


Abbildung 7: Welterwärmungspotenzial von Biodiesel im Vergleich zu Diesel (Canabarro et al. 2023)

In Abbildung 8 ist beispielsweise zu sehen, dass die Biodieselproduktion in Argentinien im Falle von Zuckerrohr und Mais einen geringeren Wirkungsgrad aufweist als in Brasilien und Kolumbien. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in Argentinien bei der Biodieselproduktion Erdgas als Ressource verwendet wird, während Brasilien und Kolumbien einen stärker auf Kreislaufwirtschaft ausgerichteten Ansatz für den Prozess verfolgen.

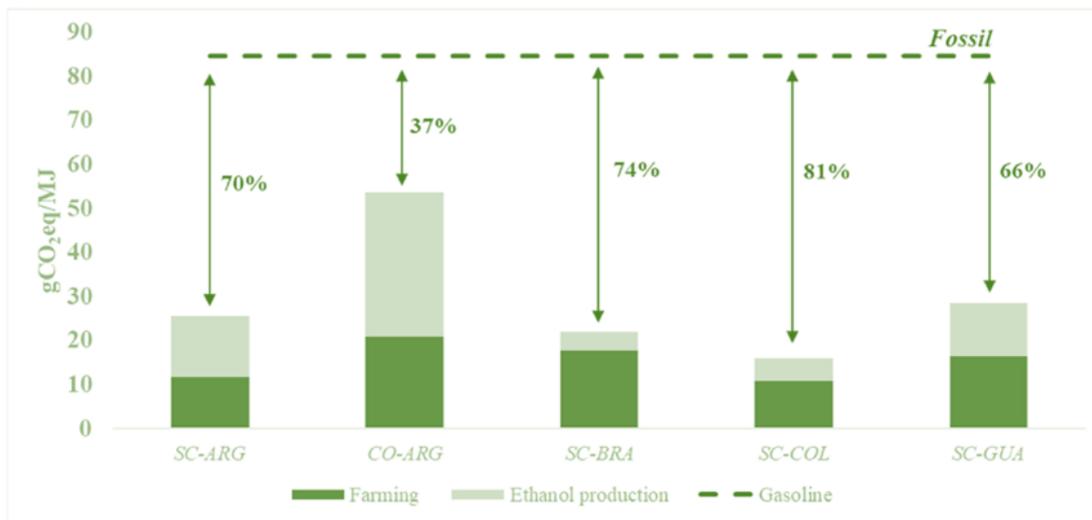


Abbildung 8: Welterwärmungspotenzial von Ethanol im Vergleich zu Benzin (Canabarro et al. 2023)

Auf der anderen Seite sehen wir in Abbildung 9 ein Beispiel für Zuckerrohr, an dem wir die vielfältigen Optionen, die die Entwicklung der Kreislaufwirtschaft in der Wertschöpfungskette bietet, und die potenziellen neuen Produkte der Bioökonomie beobachten können. Diese umfassenden Bewertungen erlauben uns Möglichkeiten zu betrachten, die uns die Bioökonomie bietet, um eine nachhaltigere Produktion zu erreichen.

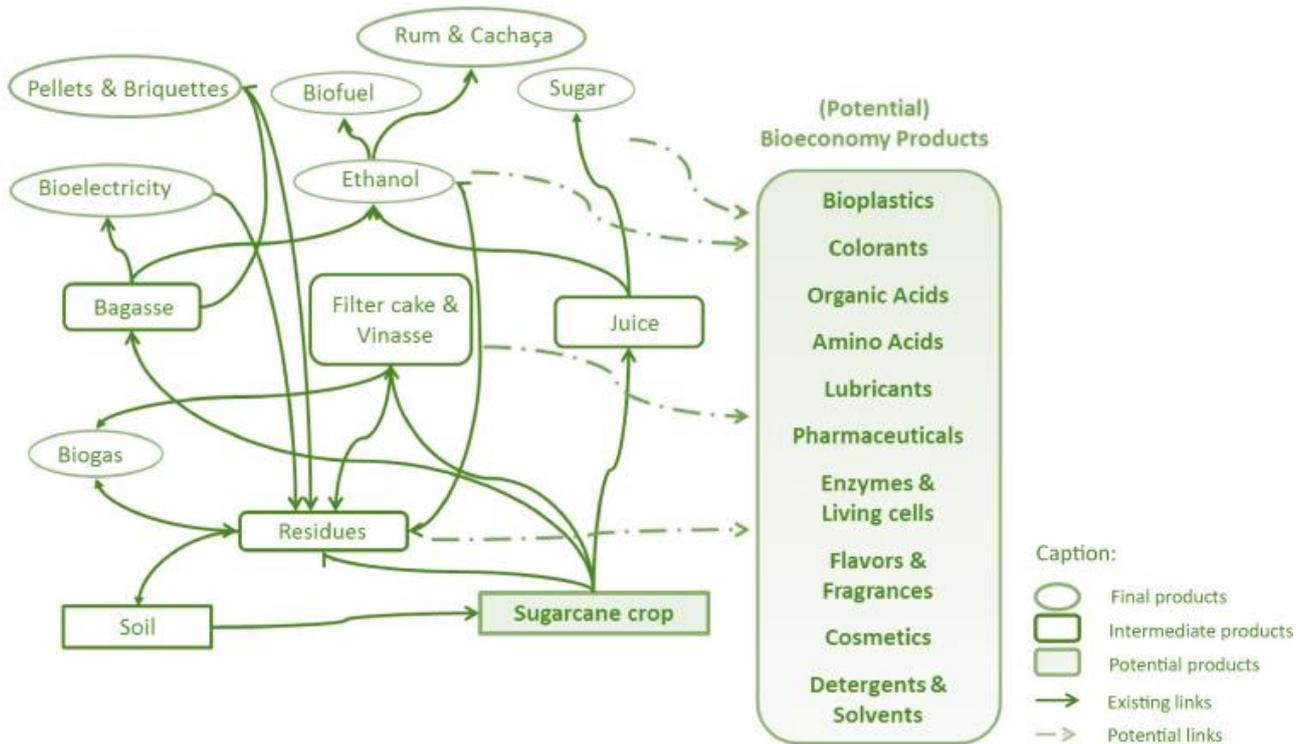


Abbildung 9: Biomassefluss in der Wertschöpfungskette von Zuckerrohr¹⁴

Darüber hinaus ist es wichtig, diese Wertschöpfungs- und Bioenergieketten zu bewerten, ohne dabei alle Umweltaspekte zu vernachlässigen, zum Beispiel die Erhaltung der biologischen Vielfalt. Eine Übersichtsarbeit von Núñez-Regueiro et al. (2019)¹⁵ zeigt, wie verschiedene Bioenergie-Quellpflanzen im Allgemeinen die Artenvielfalt und -abundanz je nach Referenzniveau verringern (Abbildung 10). Das Problem bei konventionellen Strategien zur Erhöhung der Biodiversität ist, dass sie die Produktion verringern, indem sie die Erträge und/oder die für die Produktion verfügbaren Flächen reduzieren. Daher ist es wichtig, mehrere Optionen zu erforschen, um die biologische Vielfalt in Agrarökosystemen zu erhöhen und/oder zu erhalten, z. B. Streifenanbau, Zwischenfruchtanbau, Nutzpflanzen, Agroforstsysteme, Mehrzweckkulturen usw. Es gibt viele Möglichkeiten und Erfahrungen, aber die Optionen sollten weiter untersucht werden, während gleichzeitig die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt bewertet werden.

¹⁴ L. Scheiterle et al. 2018. From commodity-based value chains to biomass-based value webs: The case of sugarcane in Brazil's bioeconomy.

¹⁵ Núñez-Regueiro, M.M., Siddiqui, S.F. and Fletcher, R.J., Jr (2021), Effects of bioenergy on biodiversity arising from land-use change and crop type. Conservation Biology, 35: 77-87. <https://doi.org/10.1111/cobi.13452>

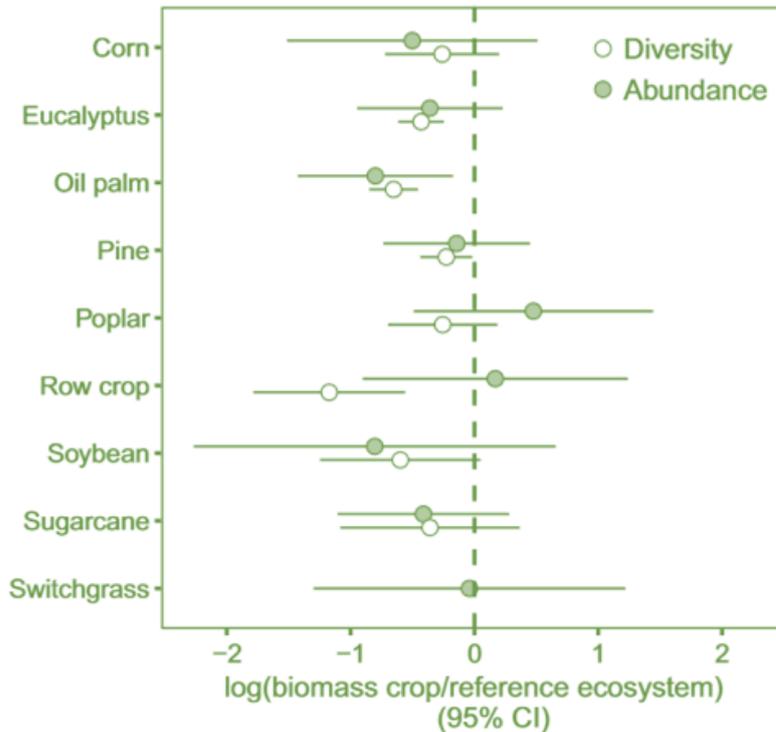


Abbildung 10: Geschätzte globale Auswirkungen des Ersatzes von Referenzökosystemen durch potenzielle Bioenergiepflanzen

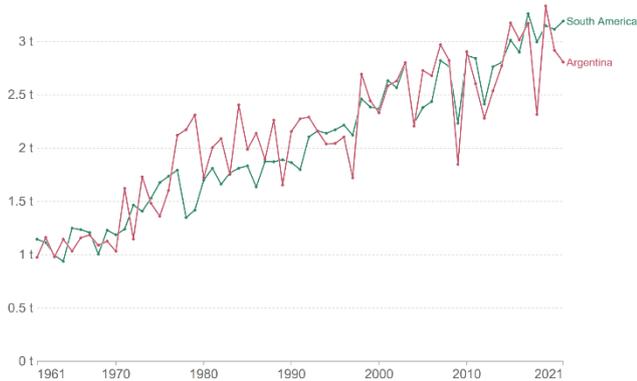
Eine weitere wichtige Dimension ist die Art der Innovation, z. B. in der Biotechnologie für die Landwirtschaft, etwa bei der Verbesserung von Kulturpflanzen, auch wenn einige davon fragwürdig sind, wie z. B. gentechnisch veränderte Kulturpflanzen, die in Lateinamerika weit verbreitet, in der EU aber verboten sind, oder neue Methoden des Genome Editing, die ein großes Potenzial haben, in der EU aber immer noch in Frage gestellt werden, sowie Biotechnologie im Pflanzenschutz mit biologischen Pflanzenschutzmitteln.

Säule Biotechnologie - Biotechnologische Innovationen für neue Produkte und effizientere Verfahren

Seit ihren Anfängen hat die Biotechnologie einen großen Beitrag zu einer Steigerung der Ernteerträge geleistet. Abbildung 11 zeigt, wie sich die Sojabohnenerträge pro Hektar in Südamerika und Argentinien entwickelt haben, wo sie in 50 Jahren von durchschnittlich 1 Tonne auf 3 Tonnen gestiegen sind. Dies ist zwar für die höhere Produktivität und das Wachstum von großer Bedeutung, doch hat auch der Einsatz von Pestiziden oder Pflanzenschutzmitteln erheblich zugenommen (Abbildung 11 a).

Soybean yields, 1961 to 2021

Yields are measured in tonnes per hectare.

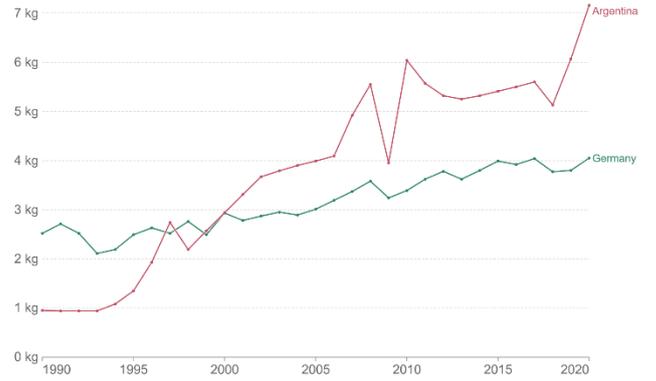


Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations

OurWorldInData.org/crop-yields • CC BY

Pesticide use per hectare of cropland, 1990 to 2020

Average pesticide application per unit of cropland, measured in kilograms per hectare.



Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations

OurWorldInData.org/pesticides/ • CC BY

Abbildung 11a: Entwicklung der Sojabohnenerträge (1961 - 2021). b: Pestizideinsatz pro Hektar (FAO).

Bei der Verwendung von Pestiziden ist es wichtig, die Toxizität des Wirkstoffs zu berücksichtigen, die ein Maß für die möglichen Auswirkungen auf die Umwelt und die Organismen darstellt. In den letzten Jahren wurden hochgiftige Wirkstoffe nicht mehr verwendet, sondern durch andere ersetzt, die eine geringere Wirkung haben. Außerdem hat sich die EU verpflichtet, die Menge der auf den Feldern verwendeten Pestizide um 50 % zu reduzieren, aber wie Abbildung 11 b. zeigt, ist dies noch nicht gelungen. Innovative Lösungen wie die Präzisionslandwirtschaft (Überwachung und Kartierung mit Drohnen, Einsatz von Sensoren, selektive Ausbringung, Unkrautbekämpfungsroboter usw.) sind auf dem Vormarsch und sollen den Pestizideinsatz um einen hohen Prozentsatz reduzieren.

Die Biotechnologie leistet einen großen Beitrag zur nachhaltigen Landwirtschaft, und zwar bei der Verbesserung von Kulturpflanzen durch gentechnische Veränderung, die in Lateinamerika und den USA weit verbreitet ist, in der EU jedoch nicht so sehr. Ebenso gibt es inzwischen neue Gen-Editing-Methoden, die ein hohes Potenzial für die Verbesserung von Kulturpflanzen haben, deren Regulierung in der EU jedoch noch diskutiert und bewertet wird. Zum anderen die Nutzung der Biotechnologie mit dem Schwerpunkt auf der Erzeugung biobasierter Produkte für den Pflanzenschutz.

Es ist klar, dass die Produktionsformen in gewissem Maße vom lokalen Kontext, den rechtlichen Rahmenbedingungen und den gesellschaftlichen Präferenzen abhängen. All diese Punkte werfen die Frage auf, welches die beste Strategie ist, ob Agrochemikalien reduziert oder ersetzt werden sollen und in welchem Umfang, was eine strenge und umfassende Analyse auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse erfordert.

3. Bioinputs

Der Beratende Ausschuss für Bioinputs zur landwirtschaftlichen Nutzung (SAGyP Beschluss 41/2021) definiert Bioinputs als jedes biologische Produkt, das aus Mikro- oder Makroorganismen, Extrakten oder daraus gewonnenen bioaktiven Verbindungen besteht oder von diesen erzeugt wurde und das als Input in der landwirtschaftlichen, agrarwirtschaftlichen, agroindustriellen und agroenergetischen Produktion eingesetzt werden soll. Um zu verstehen, wie die auf Bioinputs basierende Bioökonomie zur landwirtschaftlichen Nachhaltigkeit beitragen kann, müssen wir uns vergegenwärtigen, dass Kulturpflanzen von der Biologie des Bodens abhängen, da organische Stoffe und Biota für die Gesundheit dieser Ressource von grundlegender Bedeutung sind. Dies hängt mit den Pflanzenwurzeln zusammen, die von den verschiedenen Funktionen der Mikroorganismen und den Interaktionen der Genome in dieser Umgebung (Mikrobiom) profitieren (Abbildung 12).

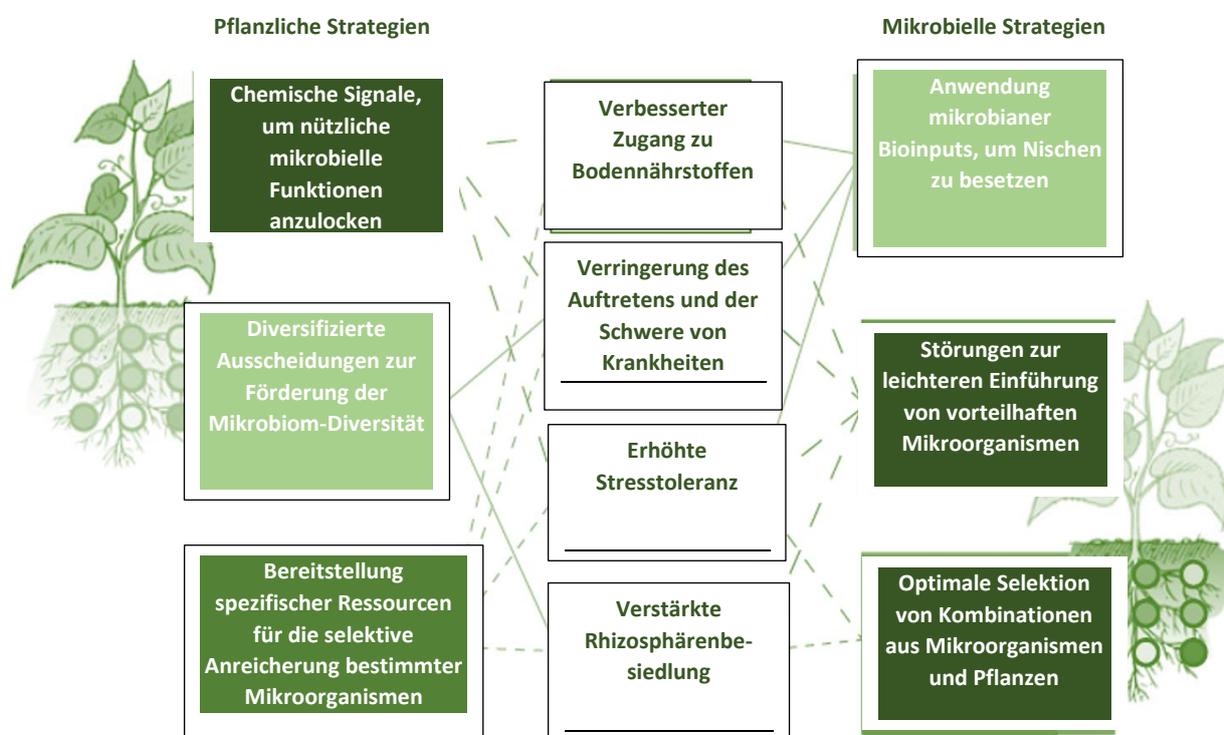


Abbildung 12: Pflanzliche und mikrobielle Produktionsstrategien

Bei den landwirtschaftlichen Bioinputs handelt es sich um biologische Produkte, die durch den Einsatz biotechnologischer Hilfsmittel die Erzeugung von Biostimulatoren, Biodüngern, Biokontrollmitteln, Biostabilisatoren, Bioinokulatoren und zahlreichen anderen Produkten mit verschiedenen positiven Eigenschaften sowohl für den Boden als auch für den Schutz der Kulturen und der Umwelt ermöglichen.

In Bezug auf die Verwendung und Vermarktung konzentrieren wir uns auf die Produkte, die sich auf das Pflanzenwachstum auswirken, d. h. Biodünger und Biostimulanzen. Letztere sind Mikroorganismen, die phytostimulierende Moleküle oder Pflanzenwachstumsförderer (Phytohormone) produzieren.

Andererseits werden wir auch denjenigen besondere Aufmerksamkeit schenken, die Auswirkungen auf die Pflanzengesundheit haben, d.h. den Biopestiziden, die für die biologische Bekämpfung von

Schädlingen und Krankheiten bei Nutzpflanzen eingesetzt werden. Sie können mikrobiologischen Ursprungs sein, entweder lebende Mikroorganismen (z. B. Pilze oder Bakterien) oder von ihnen produzierte Verbindungen; pflanzlichen Ursprungs (Pflanzenextrakte oder Verbindungen mit insektizider, nematizider, fungizider oder repellierender Wirkung); und Insekten für die biologische Bekämpfung (Parasitoide und Räuber).

3.1 Biostimulanzien und Biodüngemittel

Bei Getreide und anderen Kulturen können Biodünger (Inokulantien) die Effizienz steigern und den Düngemiteleinsatz verringern. Der Einsatz von Biostimulanzien und Biodüngern hat stark zugenommen. Ein typisches Beispiel ist die Inokulation von Sojabohnen mit *Bradyrhizobium* spp in Brasilien, wo diese Technologie inzwischen auf 82 % der Anbaufläche eingesetzt wird (Abbildung 13) und wirtschaftliche und ökologische Vorteile bringt. In der Kampagne 2019/20 wurde sie beispielsweise auf rund 35,9 Millionen Hektar eingesetzt, was den Erzeugern Einsparungen bei Stickstoffdünger in Höhe von 15,2 Milliarden US-Dollar und vermiedene Emissionen von 183 Millionen Tonnen CO₂eq bescherte.

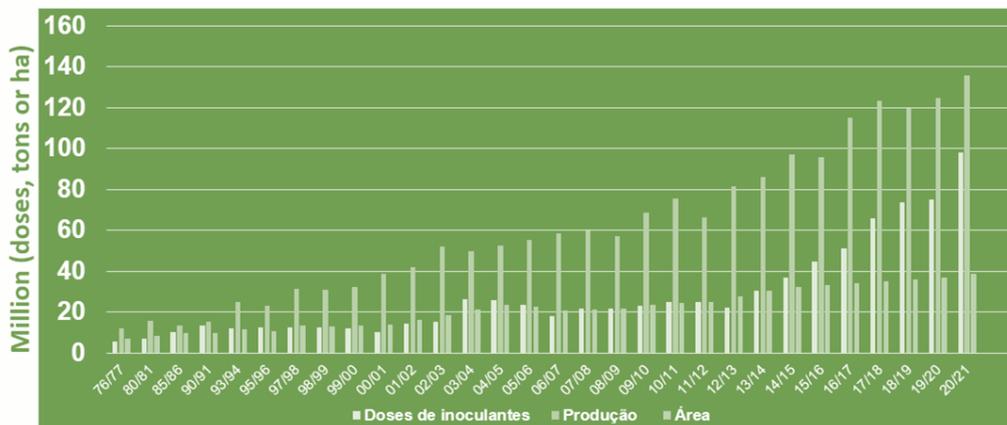


Abbildung 13: Einsatz von Impfstoffen, Anbaufläche und nationale Sojabohnenerträge¹⁶

Brasilien arbeitet derzeit an der Gewinnung von Biostimulanzien für Mais, was eine noch offene Rechnung der Forschenden und Unternehmen ist, da die Getreideart im Vergleich zu Ölsaaten einen hohen Stickstoffbedarf hat. *Azospirillum* wird bei Mais eingesetzt, und in den letzten Jahren konnten erhebliche Ertragssteigerungen erzielt werden, mit einer höheren Stickstoffkonzentration in den Körnern, was sich in einem höheren Proteingehalt niederschlug. Abbildung 14 zeigt die Auswertung von 30 Versuchen, aus der hervorgeht, dass die Beimpfung von Mais mit *Azospirillum*¹⁷ 25 % des N-Düngers der Deckfrucht ohne Ertragseinbußen einspart, die Bodenerkundung erhöht, die Effizienz der Stickstoffnutzung und den Zugang zu Wasser verbessert. All diese Optimierungen des Wurzelsystems bedeuten für die Landwirte eine Ersparnis von durchschnittlich 15,3 US-Dollar pro

¹⁶ Hungria & Nogueira (2022). Bioinsumos na cultura da soja.

¹⁷ Hungria et al. (2022). *Agronomy Journal*.

Hektar. Ähnlich verhält es sich mit den Weiden. Vor fünf Jahren wurden sie nicht genutzt, heute machen sie 12 % des Marktes aus (Abbildung 15).

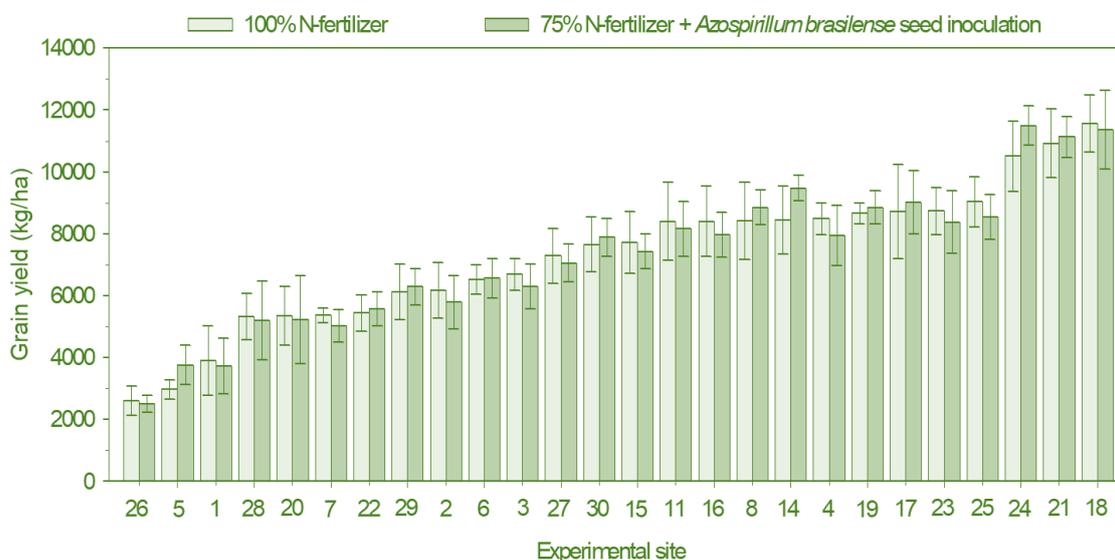


Abbildung 15: Ertragsreaktion auf die Inokulation von Mais mit *Azospirillum brasilense*

Ein zentrales Thema bei der Diskussion über Biostimulanzien ist die Messung ihrer Auswirkungen auf die pflanzliche Erzeugung und den Boden, insbesondere auf die Bodenfruchtbarkeit und die Bodenfruchtbarkeitskomponenten. Die biologische Vielfalt des Bodens, seine chemische Zusammensetzung und auch seine physikalische Struktur müssen berücksichtigt werden. Biostimulanzien könnten dazu beitragen, die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten, und das ist eine große Herausforderung, aber wir müssen mehr forschen, denn wir können nicht für alle Kulturen und in allen Gebieten die gleichen Biostimulanzien verwenden. Es muss eine Beziehung zwischen der Umwelt, der Kultur und der Effizienz des verwendeten Biostimulans bestehen. Und obwohl Argentinien in Bezug auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen große Fortschritte gemacht hat, müssen wir weiter daran arbeiten, die Schlüsselfaktoren zur Risikominderung zu identifizieren: Bewertung der Auswirkungen der Produkte auf die menschliche Umwelt, um sie vermarkten zu können (wirtschaftliche und soziale Akzeptanz).

Andererseits wird in Argentinien die meiste Arbeit im Bereich der Biostimulanzien geleistet, insbesondere bei den wachstumsfördernden bakteriellen Rhizobien, und obwohl die Bioinput-Technologie angenommen wird, ist sie etwas im Rückstand. Manchmal muss man den Erzeugern zeigen, dass dieses Umdenken in der Landwirtschaft mit neuen Organismen und neuen Anbaumethoden viel nachhaltiger und rentabler ist. Außerdem sei es wichtig, Verbraucherinnen und Verbrauchern zu zeigen, wie die Technologie funktioniert und dass sie nachhaltig ist - Vorteile, die der Erzeuger erzielen kann (Förderung der Nutzung).

Im Hinblick auf die Übernahme dieser Innovationen sind die Beratung im ländlichen Raum (um den Landwirtinnen und Landwirten die Technologie näher zu bringen), restriktive Vorschriften (offizielle Regeln für die biologische Sicherheit und die Qualität des Endprodukts) und eine stärkere Beteiligung von Start-ups (AgTechs) entscheidend. Damit diese Bioinputs zu einer Schlüsseltechnologie beim Übergang zu einer nachhaltigen Bioökonomie werden, sind sich die Fachleute einig, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Zulassung neuer Produkte, der Wissenstransfer zum Erzeuger, die öffentlich-private Verknüpfung und die Besonderheit der

entwickelten Produkte die wichtigsten Herausforderungen sind, denen sich das gesamte landwirtschaftliche Ökosystem stellen muss.

Andere Beiträge der biologischen Strategien betreffen die Reaktion der Pflanzen auf die Inokulation mit wachstumsfördernden Bakterien, die Assoziation zwischen Getreide und Mykorrhizapilzen oder die Einführung von Nutzpflanzen als Ersatz für die chemische Düngung. In diesem Sinne müssen die Bioinputs in die Bioprozesse integriert werden, und es muss weiter daran gearbeitet werden, die Effizienz der Bioinputs deutlich zu verbessern.

3.2 Biopestizide

Biopestizide sind Bioinputs für die biologische Schädlingsbekämpfung. Sie basieren auf Mikroorganismen, die durch Fermentation in festen und flüssigen Substraten oder durch lebende Vermehrung hergestellt werden, sowie auf entomophagen und parasitoiden Organismen.

In Argentinien gibt es 35 Forschungs- und Entwicklungslinien, die sich in verschiedenen Stadien des Fortschritts befinden. Der Schwerpunkt dieser Forschungslinien liegt auf verschiedenen Biopestiziden und Anwendungen, und die Arbeit basiert auf verschiedenen biologischen Bekämpfungsmitteln, die in der Reihenfolge ihrer Bedeutung als Bakterien, Pilze, Arthropoden, Viren und Nematoden klassifiziert werden.

Obwohl in Argentinien ein großes Interesse an der Verwendung umweltfreundlicherer Agrochemikalien besteht, um sowohl die Qualitätsstandards der internationalen Märkte als auch die allgemeinen Standards des Landes zu erfüllen, gibt es in Wirklichkeit nur wenige Produkte zur biologischen Schädlingsbekämpfung.

Eine der größten Herausforderungen in unserem wissenschaftlichen und technologischen System ist der Transfer von Entwicklungen in den produktiven Sektor. Die unzureichende Zusammenarbeit und die unzureichenden Allianzen zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen des produktiven Sektors verhindern die erfolgreiche Umsetzung von Innovationen im Bereich der biologischen Schädlingsbekämpfungsmittel.

Andererseits gibt es in Brasilien das 2020¹⁸ gestartete brasilianische Bioinputs-Programm, mit dem die Nutzung und Einführung von Bioinputs im Allgemeinen gefördert werden soll. Jahrzehntlang wurden alle Arten von Wissen über Bioinputs entwickelt, aber das meiste davon blieb im akademischen Bereich, in den Universitäten, und wurde nicht in die Praxis umgesetzt, so dass keine Produkte auf den Markt gebracht wurden. Zwei Meilensteine änderten dieses Bild. Erstens wurde das Zulassungssystem 2006-2007 geändert. Die Art und Weise, in der Biopestizide registriert werden konnten, wurde geändert, und das war der eine Punkt. Die zweite Veränderung war die Gründung einer Gruppe von Unternehmen, die in Brasilien bereits mit Bioinputs arbeiteten, um die „Brazilian Association of Biological Control of Companies (ABCBio)“ zu gründen, einen Raum, in dem der weitere Weg für Bioinputs in der Praxis diskutiert wird.

18 DECRETO Nº 10.375 DE 26 DE MAIO DE 2020. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10375.htm



Abbildung 16: Bestandteile des Brasilianischen Bioinputprogramms

Das brasilianische Programm¹⁹ verknüpfte vier Hauptakteure: staatliche Regulierungsbehörden - ein Schlüsselfaktor für die Geschwindigkeit, mit der diese Produkte den Markt erreichten -, die Forschung von Universitäten und wissenschaftlichen Instituten, die Industrie und private Unternehmen, die diese Betriebsmittel herstellen, sowie die Erzeuger, die ebenfalls beteiligt waren. Mehr als 580 Biopestizide wurden in Brasilien registriert (Abbildung 17).

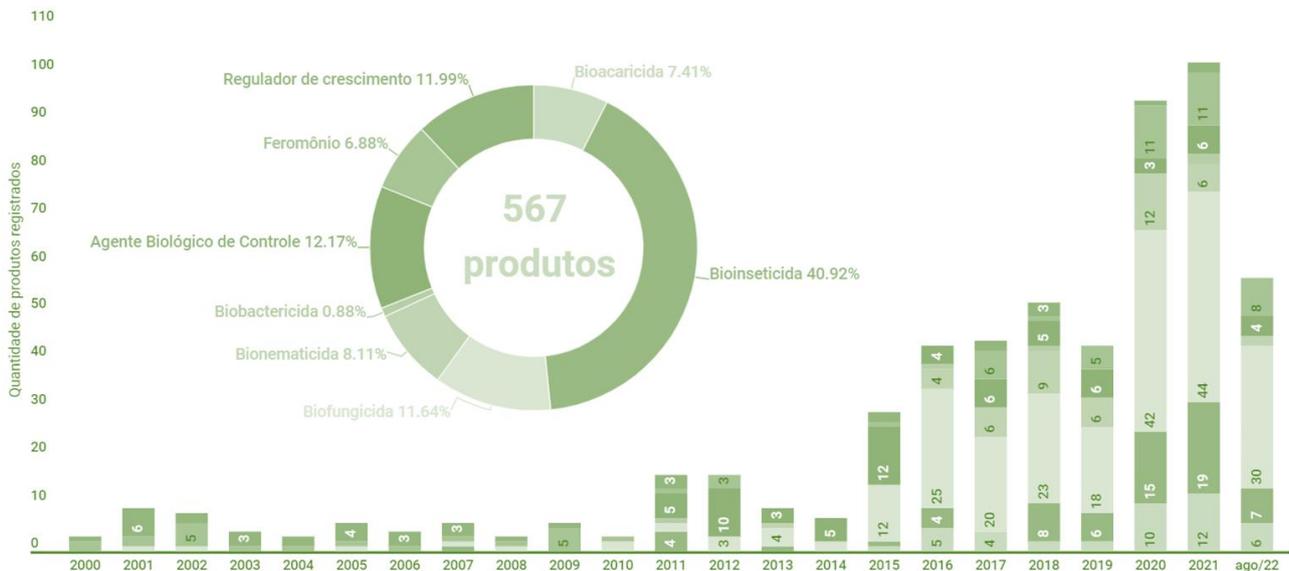


Abbildung 17: Registrierte biologische Produkte aus Brasilien

Im Gegensatz zu Argentinien und Brasilien gibt es in Deutschland nicht nur andere Produktionsmerkmale, sondern auch einen anderen Rechtsrahmen, da die Regeln unter der Verwaltung der Europäischen Union festgelegt werden, die die Reduzierung chemischer Pestizide,

¹⁹ <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/bioinsumos>

die Strategie „vom Erzeuger zum Verbraucher“ (Farm to fork)²⁰ und das Programm für den ökologischen Landbau unterstützt, und eine Verordnung für die nachhaltige Nutzung wird derzeit ausgearbeitet.

Einer dieser wichtigen Unterschiede, der nicht nur auf die Größe des deutschen Territoriums zurückzuführen ist, besteht darin, dass in Brasilien und Argentinien Bioinputs hauptsächlich für Kulturen wie Sojabohnen oder andere Extensivkulturen verwendet werden. In Deutschland hingegen nehmen andere Kulturen wie Obst und Gemüse 25 % der Anbaufläche ein.

Ein weiterer deutlicher Unterschied besteht darin, dass nicht zwischen chemischen und biologischen Pestiziden unterschieden wird; beide fallen unter dieselbe Verordnung, aber es gibt Unterschiede bei den geforderten Daten. Ziel ist es, den Einsatz dieser Produkte zu reduzieren, unabhängig davon, wie sie hergestellt werden. Die biologische Schädlingsbekämpfung umfasst auch die Verwendung von Mikroorganismen, die derzeit auf europäischer Ebene nicht geregelt ist. Es gibt 59 Wirkstoffe (Biokontrollmittel), sie werden auf weniger als 200.000 ha eingesetzt, sie werden in räumlichen Anbausystemen (Obst, Wein und Gemüse) verwendet, sie werden nicht in Getreidekulturen eingesetzt. Aufgetretene Hindernisse, Zulassung, Marktgröße, Erweiterung und Akzeptanz durch die Landwirte.

Einige abschließende Überlegungen zur Entwicklung und Nutzung von Bioinputs:

Ein mögliches Hemmnis für die Entwicklung ist der Mangel an Wissenschaft und Innovation. In Wahrheit fehlt es zwar an Grundlagenwissen, aber die Erwartungen sind sehr begrenzt, weil die Produkte spezifisch sind und die Kosten viel mit Entwicklung und Innovation zu tun haben. Es gibt auch viel Wissen, das noch nicht genutzt wurde, aber trotzdem arbeiten wir heute mehr zusammen und erleben einen Wandel in der wissenschaftlichen Kultur. Eine Einschränkung besteht darin, dass es jetzt weniger Mittel für die Grundlagenforschung gibt, die ebenfalls sehr wichtig ist. Es gibt zwar Fortschritte in der Wissenschaft, aber es ist wichtig, die Forschung zu transferieren, die entwickelten Produkte müssen benutzbar sein (Erwartungen wecken), die Anwendung in der Praxis dauert länger und ist weniger attraktiv geworden, was zu einem weiteren Problem werden könnte.

Sind die derzeitigen Testmethoden richtig oder sollten sie geändert werden? Es sollte klar sein, dass sie nicht wie chemisch-synthetische Produkte behandelt werden sollten, eine Änderung des Rechtsrahmens ist unerlässlich. In Europa hat es beispielsweise Fortschritte gegeben, da es jetzt spezifische Datenanforderungen gibt und die Unternehmen mit dieser Differenzierung zufriedener sind.

Haben wir die potenziellen Risiken des Einsatzes lebender Organismen ausreichend bedacht? Bioinputs sind insgesamt umweltfreundlicher, das größte Risiko liegt in der Registrierung und Entwicklung neuer Dinge, die noch nicht zugelassen sind. Darüber hinaus ist ein regelmäßiges Experimentieren erforderlich, da fehlendes Wissen über diese Themen in bestimmten Fällen gefährlich sein kann und wir sie sorgfältig prüfen müssen. Die meisten toxischen Verbindungen stammen aus der Natur, so dass „bio“ nicht gleichbedeutend mit „sicher“ ist; sie haben in der Regel weniger Zielwirkungen und sind weniger schädlich, doch müssen angemessene Risiken diskutiert werden.

²⁰ https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf

Ein weiterer Punkt, den es zu bedenken gilt, sind die Überlegungen, um eine breitere Akzeptanz zu erreichen. Das Problem liegt in der Übertragung und der Berücksichtigung der Auswirkungen. Wir wissen zwar, dass es keine einzige Lösung für alle Probleme gibt, aber es ist wichtig, den Erzeugern die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu vermitteln und zu zeigen, dass Biostimulanzien ausreichend funktionieren und dass es ein System gibt, dem man vertrauen kann.

4. Regulatorische Aspekte

Der rechtliche Rahmen für die Zulassung von Bioinputs für die Gesundheit und Fruchtbarkeit von Pflanzen hängt in Argentinien von der Nationalen Dienststelle für Tier- und Pflanzengesundheit (SENASA) ab. Es handelt sich um ein wissenschaftliches, rechtliches und administratives Verfahren, bei dem die zuständige nationale oder regionale Behörde den Verkauf und die Verwendung eines Produkts (Pflanzenschutz- oder Düngemittel) nach einer umfassenden Bewertung wissenschaftlicher Daten genehmigt, die zeigen, dass das Produkt für den vorgesehenen Zweck wirksam ist und kein unannehmbares Risiko für die Gesundheit von Mensch und Tier oder für die Umwelt darstellt.

Die Definition in den argentinischen Vorschriften über Bioinputs im Rahmen des Beratenden Ausschusses für Bioinputs zur landwirtschaftlichen Nutzung (CABUA) in der Sanktion der Verordnung, die definiert: ARTIKEL 2 betrachtet als Bioinputs jedes biologische Produkt, das aus Mikro- oder Makroorganismen, Extrakten oder daraus abgeleiteten bioaktiven Verbindungen besteht oder von diesen erzeugt wurde und das dazu bestimmt ist, als Input in der landwirtschaftlichen, agrarwirtschaftlichen, agroindustriellen und/oder agroenergetischen Produktion eingesetzt zu werden.

In Anbetracht der Tatsache, dass die Angemessenheit des rechtlichen Rahmens eines der Anliegen im Zusammenhang mit biologischen Entwicklungen ist, werden zwei öffentliche Konsultationen durchgeführt: Öffentliche Konsultation 460 - Entschließungsentwurf zur Schaffung der Kategorie „Biopräparat“ im Hinblick auf die Zulassung und Vermarktung von Inputs/Produkten für die landwirtschaftliche Verwendung und Öffentliche Konsultation 461 - Entschließungsentwurf zur Schaffung der Kategorie „Bioinput“ im Hinblick auf die Zulassung und Vermarktung von Inputs/Produkten für die landwirtschaftliche Verwendung.

In Brasilien hingegen umfasst die rechtliche Situation von biologischen Stoffen einen Mechanismus zur Bewertung von Projekten in drei Kategorien: ein geringes Risiko, für das keine Genehmigung erforderlich ist, sowie ein mittleres und ein hohes Risiko, für die eine Regelung erforderlich ist. Mit der Verabschiedung des Nationalen Plans für Bioinputs im Jahr 2020 wurde bei den Erzeugern selbst eine große Nachfrage ausgelöst, und zwar aus drei Hauptgründen:

- Die Regierung wird als Referenzzentrum eingesetzt, um die Akzeptanz zu fördern;
- das Vorhandensein von Kreditlinien, damit die Erzeuger ihre eigenen Bioinputs-Fabriken entwickeln oder die bereits bestehenden ausbauen können;
- und dass diese Unternehmen bekannt gemacht werden.

Die Rolle des Staates in dieser Angelegenheit ist die des Vermittlers und eines angemessenen Risikomanagements.

In Bezug auf den Rechtsrahmen in Deutschland und die Umsetzung von EU-Vorschriften in nationales Recht, werden die Umweltverträglichkeitsprüfung und das Risikomanagement hervorgehoben.

Einige Überlegungen dazu, ob die Regulierung mit der Qualität wissenschaftlicher Informationen oder mit Lobbying-Aktionen zu tun hat, um Entscheidungen über die Zulassung von Produkten zu treffen. Sicherlich muss die Regulierung im Lebensmittelbereich wissenschaftlich fundiert sein, auch die Gesetzgebung muss wissenschaftlich fundiert sein, aber sie kann auch auf der Grundlage von Lobbyarbeit gewählt werden. Der Einfluss von Lobbyorganisationen ist groß, aber nicht so groß, wie man meinen könnte.

Es wäre gut, wenn Länder mit höherem Einkommen versuchen würden, gemeinsame Standards oder Strategien zu schaffen, die ein gemeinsames Verfahren erleichtern, sowohl für die Sicherheit von Bioinputs als auch für den Markt, um das Land oder die Länder nachhaltiger zu machen.

5. Schlussfolgerungen

Als Schlussfolgerung können wir sagen, dass es zwar immer noch konzeptionelle und fokussierte Unterschiede bei der Definition der Bioökonomie gibt, es aber an der Zeit ist, von abstrakten Konzepten zum Handeln überzugehen und somit auf Erfahrungen aufzubauen.

Die Bioökonomie durch Bioressourcen und Biotechnologie befasst sich mit einer Reihe von Herausforderungen, die die Bereiche Grundlagenforschung, Innovation und Nachhaltigkeit, angewandte Experimente, Übernahme und Regulierung betreffen, und Bioinputs bieten in allen drei Ländern reichlich Wachstumschancen.

Das Ökosystem der Bioökonomie ist komplexer und vielfältiger als die konventionelle Wirtschaft und die Landwirtschaft, weshalb es notwendig ist, Wissenslücken sowohl im Bereich der Grundlagen als auch der Regulierung zu schließen, um Investitionen und Entwicklung zu erleichtern.

Einige Herausforderungen, die wir angehen müssen:

- + Grundlagenforschung, Überlegungen zur Systementwicklung und zur Verbesserung von Pflanzen, die an Bioinputs angepasst sind. Erweiterung des Wissens über die Effizienz und Spezifität der Produkte (Technologie) und die Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen (Risiko).
- Es findet ein Paradigmenwechsel in der technischen Herangehensweise an unsere Produktion statt, und wir müssen die Erzeuger in diesem Prozess begleiten. Der Transfer zum Erzeuger kann nicht auf die gleiche Weise erfolgen wie in der traditionellen Landwirtschaft.
- Es ist notwendig, die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren des Ökosystems zu verstärken, beispielsweise durch öffentlich-private Partnerschaften.
- Die Regulierung muss mit der Vision und den Zielen der Bioökonomie Hand in Hand gehen (Überbrückung von Lücken). Auch wenn in den Ländern Fortschritte zu verzeichnen sind, ist eine stärkere Vernetzung und gemeinsame Arbeit weiterhin erforderlich.
- Die Frage, wie die Nachhaltigkeit richtig bewertet und gemessen/evaluiert werden kann, gewinnt an Bedeutung, da sie in die nationalen Strategien einfließt (jedes Land muss Maßnahmen ergreifen, um eine grünere und nachhaltigere Wirtschaft aufzubauen). Es handelt sich nicht nur um eine Umweltfrage, sondern auch um eine wirtschaftliche Frage.
- Es gibt eine wissenschaftliche und regulatorische Lücke, die durch die Verbesserung der Zusammenarbeit, die Schaffung von Brücken, Dialogtischen oder Innovationsplattformen verringert werden kann.
- Partizipation und Dialog als Lösung zum Abbau von Wissenslücken und als Brücke zur Innovationsentwicklung auf lokaler und regionaler Ebene.
- Die Bioökonomie (Bioressourcen und Biotechnologie) kann die Landwirtschaft nachhaltiger machen, auch wenn sie nicht die einzige ist, und zwar durch die Umsetzung der Grundsätze der zirkulären Bioökonomie, die Bewertung und Überwachung sowie die Entwicklung neuer Bewirtschaftungsmethoden.
- Schließlich sollte das Konzept der Bioentwicklung als eine technologisch-produktive Strategie hervorgehoben werden, die zu einer Entwicklung in sozialer, produktiver und ökologischer Hinsicht führt, wobei der Schwerpunkt auf der Förderung der regionalen Entwicklung liegt.

Es gibt eine wissenschaftliche und regulatorische Lücke, die durch die Verbesserung der Zusammenarbeit und die Schaffung von Dialogräumen zur Vertiefung und zum Nachdenken über

Aktionslinien, die diesen Wandel hin zu nachhaltigen Produktionssystemen vorantreiben, verkleinert werden kann.

Über die Projekte



Deutsch-Argentinischer Dialog zu Nachhaltigen Landwirtschaftlichen Innovationen

Der „Deutsch-Argentinische Dialog über nachhaltige Landwirtschaftliche Innovationen“ (Sp. DAAIAS) ist ein bilaterales Kooperationsprojekt, das vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert wird. Hauptdurchführungspartner auf argentinischer Seite ist das Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Fischerei (SAGyP), das vom Nationalen Institut für Agrartechnologie (INTA) beraten wird. Die GFA Consulting Group GmbH ist der Generalvertreter des BMEL für das bilaterale Kooperationsprogramm (BKP), die Durchführung des Projektes erfolgt durch die IAK Agrar Consulting GmbH und die AFC Agriculture and Finance Consultants GmbH.

DAAIAS bringt das Interesse Argentiniens und Deutschlands zum Ausdruck, durch Wissens- und Erfahrungsaustausch Innovationen im argentinischen Agrarsektor zu fördern, die zur Nachhaltigkeit und zum Schutz der Umwelt unter Berücksichtigung des Klimawandels beitragen. In diesem Zusammenhang unterstreicht das Projekt die Bereitschaft beider Länder, gemeinsam bilaterale und globale Herausforderungen der öffentlichen Agrarpolitik und die Anwendung innovativer Praktiken im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung anzugehen. Durch den Austausch von Wissen und Erfahrungen wird die wichtigste Herausforderung des Projekts darin bestehen, das Potenzial von Wissenschaft und Technologie zu nutzen, um den Umwelt- und Klima-Fußabdruck des Lebensmittelsystems zu verringern und einen globalen Übergang zu wettbewerbsfähiger Nachhaltigkeit anzuführen.

Für weitere Informationen: <https://agrinnova.tech/>

Über den deutsch-brasilianischen Dialog zur Agrarpolitik (APD)

Der deutsch-brasilianische agrarpolitische Dialog (APD) ist ein Instrument für den Austausch von Wissen und Informationen über bilaterale und globale agrarpolitische Herausforderungen. Deutschland hat seit mehr als zwei Jahrzehnten ähnliche Initiativen mit mehreren Ländern entwickelt und dient als wichtige Referenz für die Entwicklung des APD in Brasilien. Die APD-Aktivitäten basieren auf einer Vereinbarung, die vom Ministerium für Landwirtschaft, Viehzucht und Lebensmittelversorgung (MAPA) und dem deutschen Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) unterzeichnet wurde. An dem Dialog nehmen Vertreter dieser Ministerien, der Agrarindustrie, der Wissenschaft und der Zivilgesellschaft aus Brasilien und Deutschland teil. Ziel ist es, kritische agrar- und umweltpolitische Fragen angesichts wachsender agrar- und umweltpolitischer Herausforderungen und des Klimawandels besser zu verstehen. Der Austausch und die Verbreitung von Wissen erfolgt durch Seminare, Foren, Konferenzen, Veröffentlichungen und Austauschreisen.

Weitere Informationen finden Sie unter: <https://apdbrasil.de/>