



CO₂-Fußabdruck von Sojaanbau und Sojaverarbeitung

Einführung

In der Diskussion um die Vorteile des Sojaanbaus in Deutschland ist auf Veranstaltungen immer wieder das Argument zu hören, dass heimischer Sojaanbau besonders klimafreundlich sei, da aufgrund kurzer Transportwege Treibhausgasemissionen aus überseeischen Transporten vermieden würden. Leider ist die Realität deutlich komplexer, wie dieser Beitrag aufzeigen möchte.

Landnutzungsänderungen (LUC)

Durch Änderungen der Landnutzung (engl. Land Use Change – LUC) werden Kohlenstoffvorräte abgebaut und als CO₂ freigesetzt. Nach dem verbreiteten Standard PAS 2050;1 wird die Umwandlung von Wald und Dauergrünland in Ackerland als Landnutzungsänderung (LUC) angesehen. Es sind alle LUC innerhalb der letzten 20 Jahre vor dem Betrachtungszeitraum in Berechnungen zum CO₂-Fußabdruck einzubeziehen (Blonk Consultants, 2022).

In Ländern wie Brasilien oder Argentinien macht die LUC den Löwenanteil am CO₂-Fußabdruck von Soja aus (Abb.

1 und 2). In Brasilien ist dies die Umwandlung von Amazonasregenwald und der Steppenlandschaft des Cerrado in Ackerland. Entsprechend ist der Anteil der LUC am CO₂-Fußabdruck von Soja in den nördlich gelegenen Bundesstaaten besonders hoch (Abb. 3).

Blendet man die Landnutzungsänderung aus und betrachtet nur die Parameter Anbau, Transport und Verarbeitung von Sojabohnen, so ergibt sich ein gänzlich anderes Bild. Auffällig sind vor allem die großen Unterschiede beim eigentlichen Anbau (Cultivation) zwischen Ländern auf dem amerikanischen Kontinent und denen in Europa (Abb. 4). Die Unterschiede werden mit geringeren Erträgen, höherem Mineraldüngereinsatz und höherem Energieverbrauch begründet (US SOY, 2022).

Sojaanbau

In einer Untersuchung des Vereins Donau Soja wurden in insgesamt 71 landwirtschaftlichen Betriebe in Serbien (43), Kroatien (21), Rumänien (5) und der Ukraine (2) Daten zum CO₂-Fußabdruck erhoben (Abb. 5). In keinem

Carbon footprint (including Land Use Change) of soybeans at European market

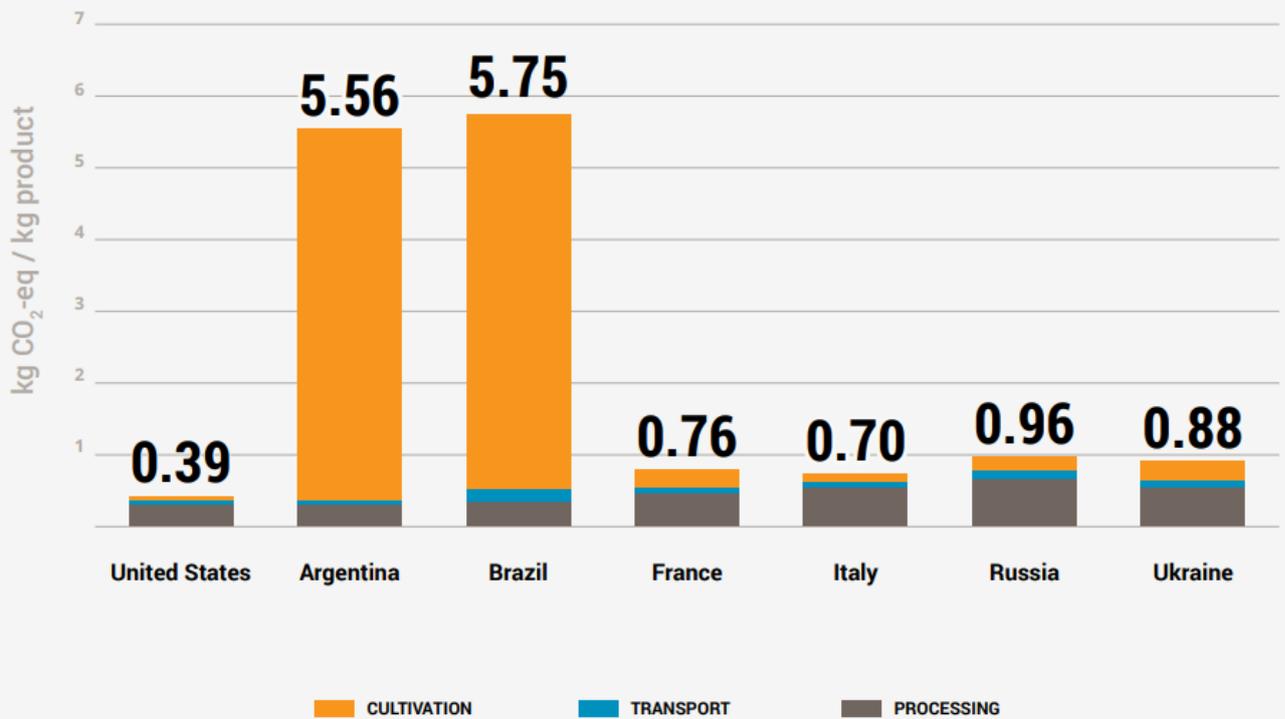


Abbildung 1: CO₂-Fußabdruck (incl. Landnutzungsänderung) von Sojabohnen verschiedener Herkunft für den europäischen Markt. Länderdurchschnitte – spezielle Lieferketten innerhalb einzelner Länder können abweichen. Quelle: US SOY, 2022

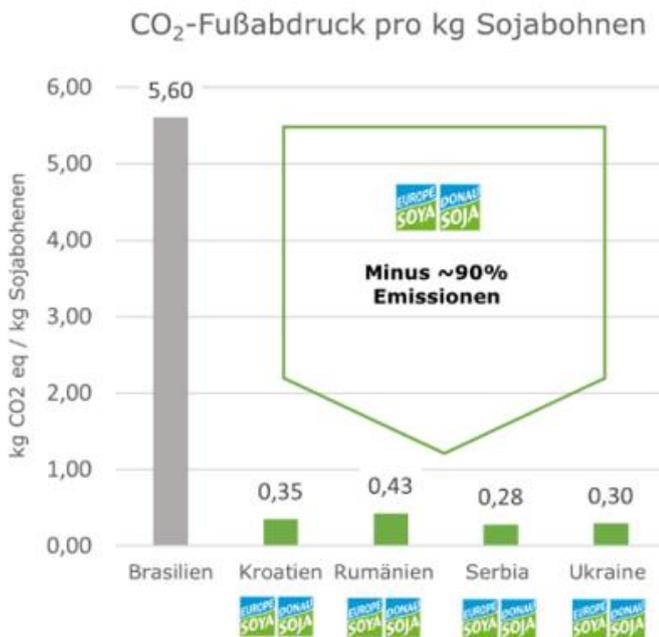


Abbildung 2: Vergleich des CO₂-Fußabdrucks von Soja aus brasilianischer, nicht zertifizierter Produktion (incl. LUC) mit Donau Soja / Europe Soya zertifiziertem Soja. Untersuchte landwirtschaftliche Betriebe ohne LUC. Quellen: Donau Soja, 2022 und Blonk Consultants, 2022

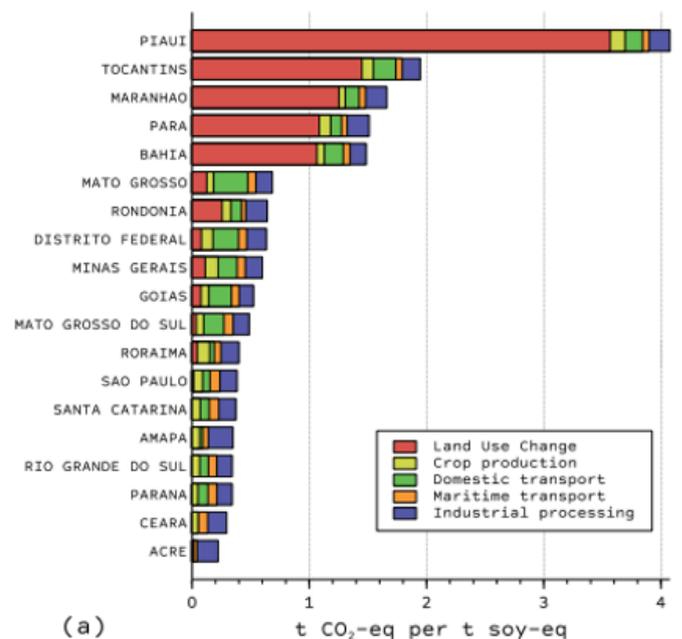


Abbildung 3: CO₂-Fußabdruck von Sojabohnen aus verschiedenen Bundesstaaten in Brasilien Sim Zeitraum 2010 – 2015. Quelle: Escobar, Neus et al. 2020

Carbon footprint (excluding LUC) of soybean meal at European market

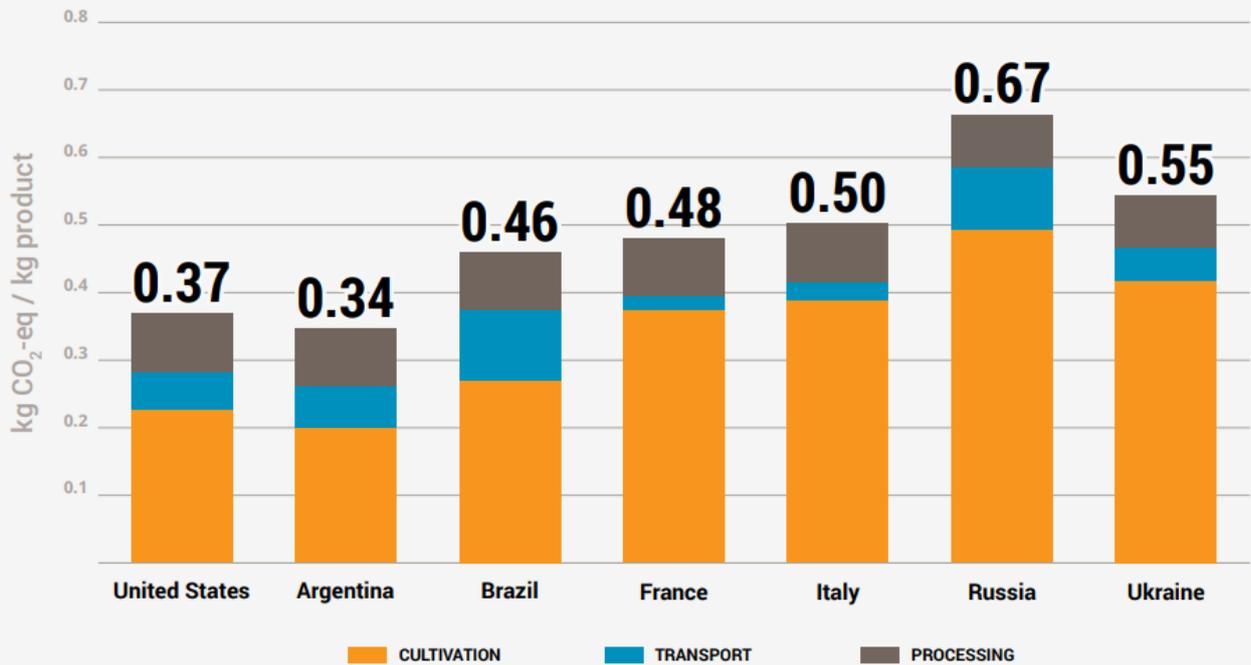


Abbildung 4: CO₂-Fußabdruck (ohne Landnutzungsänderung) von Sojaextraktionsschrot verschiedener Herkunft für den europäischen Markt. Länderdurchschnitte – spezielle Lieferketten innerhalb einzelner Länder können abweichen. Quelle: US SOY, 2022

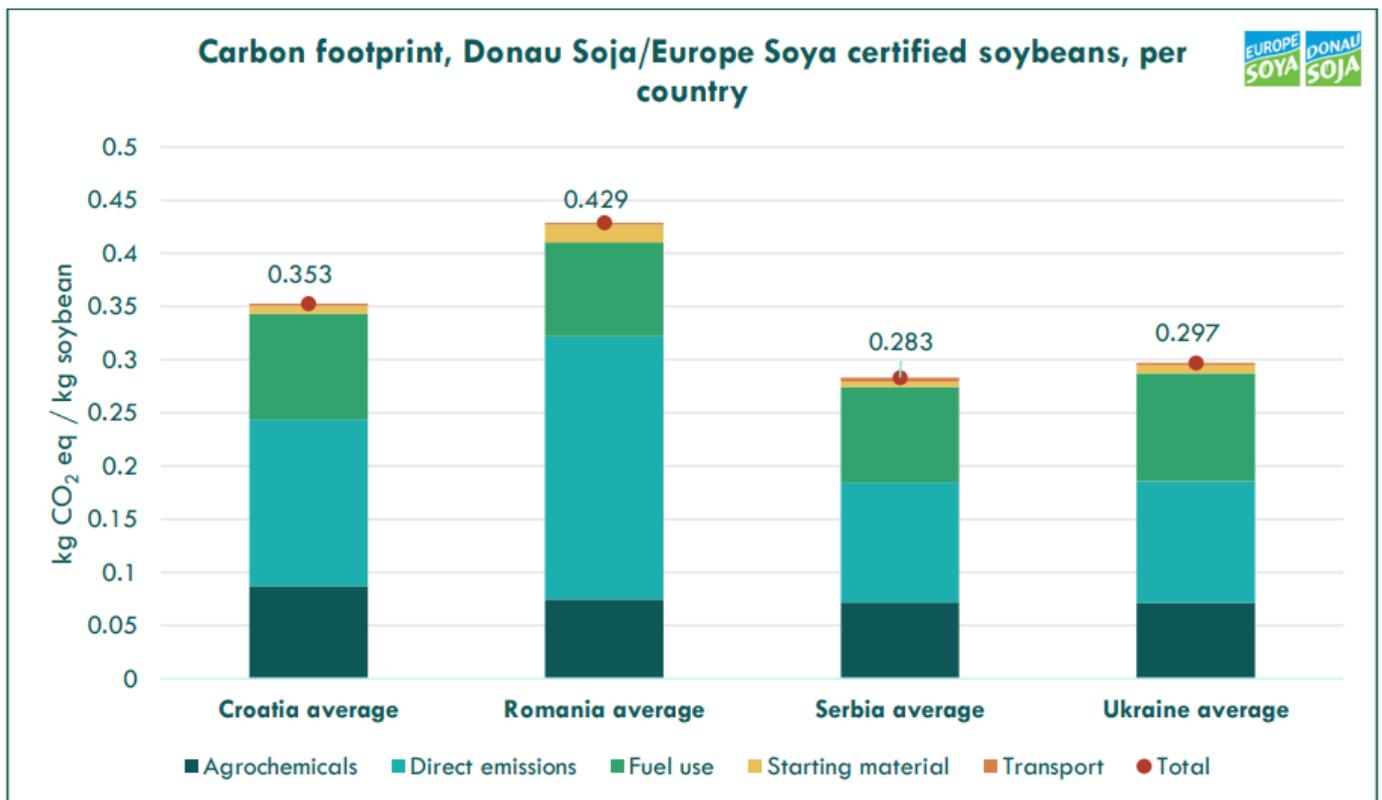


Abbildung 5: CO₂-Fußabdruck von Donau Soja / Europe Soya zertifiziertem Soja von landwirtschaftlichen Betrieben aus vier europäischen Ländern. Untersuchte Betriebe ohne LUC. Quelle: Blonk Consultants, 2022

der betrachteten Betriebe mussten Landnutzungsänderungen (20jähriger Rückblick) in die Berechnungen einbezogen werden (Blonk Consultants, 2022).

„Die Ergebnisse zeigen etwa 0,3-0,4 kg CO₂-Äquivalente (eq) pro kg DS / ES zertifizierten Sojabohnen. Das entspricht etwa der Hälfte der Emissionen von europäischen Sojabohnen laut Agri-footprint Datenbank (0,6 kg CO₂-eq excl. LUC bzw. 0,8 kg CO₂-eq incl. LUC) oder etwa einem Zehntel der Emissionen von brasilianischen Sojabohnen mit Entwaldungs-Hintergrund (0,3 kg CO₂-eq excl. LUC bzw. 5,6 kg CO₂-eq incl. LUC).“ (Donau Soja, 2022).

In den CO₂-Fußabdruck des Sojaanbaus im landwirtschaftlichen Betrieb fließen folgende Faktoren ein (Blonk Consultants, 2022):

- **Agrarchemikalien** (Agrochemicals): betriebsfremde organische Dünger, Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel
- **Direkte Emissionen** (direct emissions): Klimarelevante Emissionen wie CO₂, Lachgas (N₂O) oder Stickoxide (NO), die aufgrund betrieblicher Aktivitäten freigesetzt werden, z.B. durch Ausbringung von Wirtschaftsdünger oder durch anaerobem Abbau von nicht genutztem Stickstoff
- **Dieserverbrauch** (fuel use)
- **Saatgut, Impfmittel** (starting material)
- **Transport** (transport) von Betriebsmitteln zum Betrieb

Auffällig ist, dass in den betrachteten 71 Betrieben auch mineralische Stickstoffdünger eingesetzt werden. Nach einem Review von Salvagiotti, F., 2008 ist erst ab Erträgen von 4,5 t/ha Soja mit positiven Ertragswirkungen von mineralischem Stickstoff zu rechnen. Da Erträge in dieser Höhe in der Praxis eher selten erreicht werden, böte sich die Möglichkeit, den CO₂-Fußabdruck der betreffenden Betriebe durch Überprüfung der Stickstoffdüngung zu verringern. Denn mineralischer Stickstoffdünger erhöht den Ausstoß von Treibhausgasen sowohl über den Faktor „Agrarchemikalien“ als auch für den Faktor „Direkte Emissionen“.

Ausblick

Klimaschutz ist eine gesellschaftliche Herausforderung. Gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz muss in Deutschland eine Reduzierung der Treibhausgasemissionen von 65% (2030 gegenüber 1990) erreicht werden. Das Klimaschutzgesetz betrifft auch den landwirtschaftlichen Sektor, der im Jahr 2022 für ca. 8% aller Treibhausgasemissionen verantwortlich war. Gemäß einer Studie von Sponagel et al., 2021 würde eine Ausweitung der Flächenanteils von Körnerleguminosen in Deutschland von 1,8% im Untersuchungsjahr auf ca. 5% zu Einsparungen von ca. 1,1 Mio. t CO₂-Äquivalenten führen. Damit ließen sich ca. 1,5% der Treibhausgasemissionen der deutschen Landwirtschaft einsparen.

Weitere Treibhausgasemissionen ließen sich nach Ansicht des Autors einsparen, wenn beim Sojaanbau in Deutschland die landwirtschaftlichen Anbauverfahren optimiert würden. Wir sollten die vergleichsweise geringen Treibhausgasemissionen in US-amerikanischen, brasilianischen und argentinischen Anbauverfahren (Abb. 4) als Herausforderung betrachten, unsere europäischen und deutschen Produktionstechniken kritisch zu hinterfragen. In Brasilien hat die staatliche Forschungs- und Beratungsorganisation EMBRAPA bereits im Jahr 2010 ein entsprechendes Programm aufgelegt und führt es bis heute fort (EMBRAPA, 2023).

Literatur

Blonk Consultants, 2022: Life Cycle inventory of Donau Soja / Europe Soya certified soybeans - cultivation

Donau Soja, 2022: [Minus 90%: Donau Soja / Europe Soya zertifizierte Sojabohnen vermeiden Treibhausgasemissionen](#)

EMBRAPA, 2023: [Agricultura de baixa emissão de carbono](#). Abruf am 15.12.2023

Escobar, N., E. Jorge Tizado, Erasmus K.H.J. zu Ermgasen, Pernilla Löfgren, Jan Börner, Javier Godar, 2020: [Spatially-explicit footprints of agricultural commodities: Mapping carbon emissions embodied in Brazil's soy exports](#). Global Environmental Change, 62

Salvagiotti, F., K.G. Cassman, J.E. Specht, D.T. Walters, A. Weiss, A. Dobermann, 2008: [Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: A review](#). Field Crops Research, Volume 108, Issue 1, 1-13

Sponagel, C.; Angenendt, E.; Zimmermann, B.; Bahrs, E. (2021): [Zusammenspiel von ökonomischer Vorzüglichkeit und Klimaschutzpotenzial der Körnerleguminosen in der deutschen Landwirtschaft mit Hinweisen zur Umsetzung einer Förderung](#), hrsg. v. UFOP

US SOY, 2022: [A better environmental footprint – carbon footprint of U.S. Soy](#)

Danksagung

Der Autor dankt Frau Julia Weihs und Herrn Leopold Ritter von der Organisation Donau Soja für den fachlichen Austausch.

Gefördert durch



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projekträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

im Rahmen der BMEL Eiweißpflanzenstrategie

Impressum

Autor: Martin Miersch

Herausgeber: Deutscher Sojaförderring e.V. • Hochburg 1
79312 Emmendingen

service@sojafoerderring.de • www.sojafoerderring.de

Deutscher
Soja — 
Förderring