

Finanzierung einer klimafreundlichen Bodennutzung – Zentrale Aspekte

Verlagerungseffekte von Emissionen

1 Hintergrund

Definition: Die Verlagerung von Kohlenstoffemissionen (Carbon Leakage) kann durch die Metapher des "Wasserbetts" veranschaulicht werden: Sie entsteht, wenn durch eine Aktivität die Emissionen innerhalb der Projektgrenzen reduziert oder die Sequestrierung erhöht werden, aber infolgedessen die Emissionen außerhalb der Projektgrenzen ansteigen, wodurch der Netto-Minderungseffekt verringert wird. Der IPCC definiert die Verlagerung von Kohlenstoffemissionen als ein Phänomen, "bei dem die mit der Umsetzung von Minderungsmaßnahmen verbundene Verringerung der Emissionen (im Vergleich zu einer Baseline) in einem Rechtsgebiet/Sektor bis zu einem gewissen Grad durch einen Anstieg außerhalb des Rechtsgebiets/Sektors durch induzierte Änderungen bei Verbrauch, Produktion, Preisen, Landnutzung und/oder Handel zwischen den Rechtsgebieten/Sektoren ausgeglichen wird".^{1 2}

Bedeutung: Durch Verlagerungseffekte von CO₂-Emissionen verringert sich die Netto-Minderungswirkung von Kohlenstoffmaßnahmen, da die Minderung innerhalb der Projektgrenzen durch erhöhte Emissionen außerhalb der Projektgrenzen ausgeglichen wird. Besonders wichtig ist die Vermeidung von Carbon Leakage im Zusammenhang mit Offsetting-Mechanismen³, damit sichergestellt wird, dass die Nutzung solcher Mechanismen nicht zu höheren Gesamtemissionen führt, als wenn kein Transfer stattgefunden hätte. Aber auch bei anderen Finanzierungsmechanismen untergräbt die Verlagerung von Kohlenstoffemissionen die Umweltintegrität.

Relevanz: Verlagerungseffekte sind grundsätzlich für verschiedene Arten von Minderungsmaßnahmen relevant, sowohl für Bodenprojekte zum Klimaschutz, die auf eine Verringerung oder Vermeidung von Emissionen abzielen, als auch für Maßnahmen, mit denen zusätzlicher Kohlenstoff sequestriert werden soll. Die spezifischen Risiken hängen davon ab, ob die Aktivität die Art der Landnutzung beeinflusst und ob die Aktivität das Angebot an Produkten oder Dienstleistungen im Vergleich zur Landnutzung vor der Durchführung der Aktivität verringert.

¹ Climate Change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Glossary, online verfügbar unter https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-i.pdf.

² Als Sonderfall wird Carbon Leakage oft im Zusammenhang mit der Verlagerung von emissionsintensiven Aktivitäten in Rechtsgebiete mit schwächerer Regulierung als Folge der Bepreisung von CO₂-Emissionen durch ein klimapolitisches Instrument wie ein Emissionshandelssystem genannt. Er kann sich auch auf die Verlagerung von gespeichertem CO₂ in technischen Kohlenstoffsinken beziehen. Hier konzentrieren wir uns auf Verlagerungen, die als Folge der Umsetzung von Minderungsmaßnahmen im weiteren Sinne auftreten.

³ Bei Offsetting-Ansätzen verwendet der Käufer die Zertifikate für Minderungsergebnisse als Ersatz für Vermeidungs- oder Minderungsaktivitäten innerhalb der Wertschöpfungskette in seinem eigenen Bereich und rechnet sie auf sein eigenes (freiwilliges) Klimaziel an.

2 Zentrale Themen

Verschiedene Arten von Verlagerungseffekten (Böttcher et al. 2022; Schwarze et al. 2002):

- ▶ *Direkte oder primäre Verlagerungseffekte* treten auf, wenn die Durchführung einer Aktivität unmittelbar eine Verlagerung des Angebots an Produkten oder Dienstleistungen von einem Gebiet in ein anderes bewirkt. Direkte Verlagerungseffekte treten häufig auf lokaler oder nationaler Ebene auf. Wenn das Angebot eines Produkts oder einer Dienstleistung durch eine Aktivität verlegt wird und dies zu primären Verlagerungseffekten führt, ist die Ausgestaltung der Aktivität wahrscheinlich fehlerhaft.
- ▶ *Indirekte oder sekundäre Verlagerungseffekte* beziehen sich auf eine Situation, in der die Durchführung einer Aktivität in einem Gebiet indirekt Anreize für die Veränderung von Aktivitäten in anderen Gebieten schafft. Die Verringerung des Angebots an Produkten oder Dienstleistungen in einem Gebiet führt zu einer *Verschiebung der Märkte*. Naturschutzmaßnahmen, die eine Ausweitung der kommerziellen landwirtschaftlichen Produktion verhindern, führen mit größerer Wahrscheinlichkeit zu sekundären Verlagerungseffekten. Sie treten am ehesten auf nationaler oder internationaler Ebene auf.
- ▶ *Ökologische Verlagerungseffekte* treten auf, wenn die Umsetzung einer Maßnahme in einem Gebiet die natürlichen Prozesse in den umliegenden Ökosystemen außerhalb der Grenzen der Maßnahme beeinflusst und dies wiederum zu Emissionen führt, z. B. wenn organische Böden in einem Gebiet wiedervernässt werden und dies die hydrologischen Eigenschaften von Ökosystemen in anderen Gebieten beeinträchtigt und dort zu Baumsterben führt.

System-/Projektgrenze: Die Systemgrenze bezieht sich auf den Bereich einer Minderungsmaßnahme und definiert somit die Höhe der Entnahme von Emissionen und die Emissionen, die in die Quantifizierung der Netto-Minderungseffekte einbezogen werden. Die Grenze kann bestimmte Gase, Kohlenstoffpools oder geografische Gebiete einschließen oder ausschließen. Während größere Systemgrenzen weniger Raum für Verlagerungseffekte lassen, bergen engere Grenzen größere Risiken für Verlagerungseffekte (McDonald et al. 2021). Mögliche Risiken von Verlagerungseffekten werden in der Regel in der Quantifizierungsmethode berücksichtigt.

Arten von Aktivitäten, die zu Verlagerungseffekten führen: Verlagerungseffekte sind nicht an bestimmte Arten von Aktivitäten gebunden (mit Ausnahme von ökologischen Verlagerungseffekten, die durch Aktivitäten in Feuchtgebieten verursacht werden). Jede Aktivität, die den Umfang des Angebots an Produkten oder Dienstleistungen in den betreffenden Gebieten verändert, kann zu Verlagerungseffekten führen. Das Risiko von Verlagerungseffekten wird vornehmlich durch die Art der Landnutzung vor der Umsetzung der Aktivität, die Eigenschaften der Produkte und Dienstleistungen aus den betreffenden Gebieten und die Merkmale der entsprechenden Märkte sowie die Gestaltung der Aktivität und die zugrunde liegenden Motive beeinflusst (Böttcher et al. 2022). Das Risiko von Verlagerungseffekten ist geringer, wenn eine Aktivität in verlassenen Gebieten umgesetzt wird (UBA 2019).

Umweltintegrität: Die Verlagerung von CO₂-Emissionen untergräbt im Allgemeinen die Umweltintegrität einer Minderungsmaßnahme. Wenn die Verlagerungseffekte nicht vermieden oder nicht mit eingerechnet werden, werden die Minderungseffekte auf die Atmosphäre überschätzt. Verlagerungseffekte können auch positiv sein (auch als Spillover-Effekt bezeichnet), wenn die Umsetzung einer Minderungsmaßnahme zur zusätzlichen Entnahme oder Reduzierung von Emissionen führt, die nicht eingerechnet werden (z. B. indem benachbarte

Landwirte*Landwirtinnen veranlasst werden, Maßnahmen zum Abbau von Emissionen umzusetzen) (McDonald et al. 2021).

Herausforderungen bei der Ermittlung von Verlagerungseffekten: Da es schwierig ist, Auswirkungen außerhalb der Grenzen einer Aktivität festzustellen, die nicht überwacht werden, ist es eine Herausforderung, Verlagerungseffekte zu identifizieren (McDonald et al. 2021).

3 Beispiele

Grünland mit geringem Ertrag / stillgelegte Flächen: Wenn Ackerland für eine bestimmte Zeit aus der Produktion und aus der Fruchtfolge genommen wird, kann die Kohlenstoffbindung auf dieser Fläche erhöht werden. Der Anbau von Feldfrüchten oder die Weidehaltung von Tieren könnte jedoch auf andere Flächen verlegt werden (was zu einem Rückgang der Kohlenstoffbindung auf diesen Flächen führt), was ein Beispiel für einen direkten Verlagerungseffekt darstellt. Mit landschaftsbezogenen Ansätzen, bei denen Sequestrierungsaktivitäten in größeren Gebieten umgesetzt werden, können die Risiken von direkten Verlagerungseffekten adressiert werden (Jacobs et al. 2020). Bei der Bewertung der Risiken von Verlagerungseffekten müssen alle Auswirkungen auf die Emissionen oder die Sequestrierung berücksichtigt werden, unter anderem die potenzielle Zunahme der Zahl der Wiederkäuer und der damit verbundenen Emissionen, die sich beispielsweise aus der Ausweitung von als Weide genutztem Grünland ergeben. Durch eine stringente Planung von Maßnahmen zur Erhöhung der Bodenkohlenstoffvorräte mittels Ex-ante-Folgenabschätzungen können solche Risiken adressiert werden (Thamo und Pannell 2016). Indirekte Verlagerungseffekte könnten auftreten, wenn die Verlegung von Anbau- oder Weideflächen zu einer Entwaldung an anderer Stelle führen würde. In solchen Fällen können die verlagerten Emissionen sogar den auf den Projektflächen erzielten Anstieg des Bodenkohlenstoffgehalts übersteigen.

Externe organische Einträge: Der Eintrag von organischen Inputs wie Dung, Kompost oder Pflanzenkohle aus anderen Gebieten kann zwar zu einer Erhöhung der Kohlenstoffbindung am Zielstandort führen, aber zu einem Kohlenstoffverlust am Ursprungsort. Ganzheitliche Ansätze können dazu beitragen, alle Emissionen und die Beseitigung von Emissionen bzw. die Kohlenstoffverluste in einem landwirtschaftlichen Betrieb zu erfassen, indem die gesamten THG-Emissionen eines Betriebs gemessen werden, die innerhalb der Grenzen des Betriebs entstehen. Gemischte Betriebe, die ihre eigene Gülle produzieren, können geschlosseneren Nährstoff- und Kohlenstoffkreisläufe gewährleisten.

Wiedervernässung von Mooren: Im Zusammenhang mit der Wiedervernässung von Mooren besteht die Gefahr von ökologischen Verlagerungseffekten. Diese würden eintreten, wenn die Anhebung des Grundwasserspiegels innerhalb der Projektgrenzen zu einem Absinken des Grundwasserspiegels und zu erhöhten Emissionen auf hydrologisch verbundenen Feldern führt. Um solche Verlagerungseffekte zu vermeiden, müssen bei der Projektplanung mögliche Verlagerungseffekte berücksichtigt werden, z. B. durch die Festlegung einer Projektgrenze, die weit genug ist, um zu erwartende Wasserstandsänderungen, die mit den Projektaktivitäten verbunden sind, zu erfassen (UBA 2019).

4 Relevanz für die EU

Bei den freiwilligen Zertifizierungsmechanismen in der EU gibt es unterschiedliche Ansätze, um Verlagerungseffekte zu vermeiden oder zu adressieren. Dazu gehören die Annahme, dass keine Verlagerungseffekte auftreten, qualitative Ansätze zur Reduzierung von Verlagerungseffekten oder die Schätzung des Umfangs von Verlagerungseffekten und deren Abzug bei der Quantifizierung der Nettominderung (McDonald et al. 2021).

Indirekte Landnutzungsänderungen (Indirect Land Use Change - ILUC) können als eine spezifische Form von Verlagerungseffekten betrachtet werden. ILUC können auftreten, wenn Weideland oder landwirtschaftliche Flächen, die zuvor für die Produktion von Nahrungs- oder Futtermitteln genutzt wurden, für die Produktion von Biokraftstoffen umgewidmet werden. Die vormaligen landwirtschaftlichen Aktivitäten werden möglicherweise in Wälder, Feuchtgebiete oder Mooregebiete verlegt, die gerodet oder trockengelegt werden, und führen somit zu zusätzlichen Emissionen, die die Emissionseinsparungen durch die Verwendung von Biokraftstoffen anstelle von fossilen Brennstoffen zunichtemachen. Um diesem Risiko zu begegnen, sieht die überarbeitete Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II)⁴ drei Mechanismen vor:

1. Die EU hat für fortschrittliche Biokraftstoffe aus Rohstoffen, die in Anhang IX der RED II aufgeführt sind, z. B. Bioabfälle, Ernterückstände und Holz aus Wäldern mit Ausnahme von Sägeholz und Furnierrundholz, eine Quote festgelegt. Bei diesen Rohstoffen wird angenommen, dass die ILUC-Effekte gering sind.
2. Die EU begrenzt den Beitrag von Biokraftstoffen aus Nahrungs- oder Futtermittelpflanzen zu den Zielen der Mitgliedstaaten für erneuerbare Energien in der RED II, da diese Kraftstoffe das Risiko bergen, ILUC zu verursachen.
3. Rohstoffe, die als Rohstoffe mit hohem ILUC-Risiko eingestuft werden und bei denen eine erhebliche Ausweitung auf Flächen mit hohem Kohlenstoffgehalt zu beobachten ist, sollen bis 2030 auf Null zurückgehen. Bis jetzt wurde Palmöl als Rohstoff mit hohem ILUC-Risiko eingestuft.⁵ Die Richtlinie nimmt jedoch bestimmte Biokraftstoffe, flüssige Biobrennstoffe und Biomassekraftstoffe von diesen Grenzwerten aus, wenn ihnen gemäß der Delegierten Verordnung 2019/807⁶ ein geringes ILUC-Risiko bescheinigt wird, einschließlich Palmöl, das z. B. von Kleinbauern oder auf degradierten Flächen erzeugt wird.

Der im Juli 2021 veröffentlichte Vorschlag zur Änderung der RED II als Teil des Fit-for-55-Pakets legt Grenzen für die Verwendung von Rohstoffen mit hohem ILUC-Risiko fest, unabhängig davon, ob sie in der EU produziert oder importiert werden.⁷ Bis zur Verabschiedung der überarbeiteten Rechtsvorschriften gibt es jedoch keine Vorschriften für den Import oder die Nutzung von Kraftstoffen mit hohem ILUC-Risiko, z. B. auf der Grundlage von Palmöl.⁸ Das Risiko zusätzlicher Emissionen durch indirekte Landnutzungsänderungen infolge der Herstellung von Biokraftstoffen besteht daher derzeit weiter.

5 Umgang mit Herausforderungen

Um die Risiken von Verlagerungseffekten so weit wie möglich zu minimieren, werden in der folgenden Hierarchie mögliche Ansätze beschrieben (siehe Böttcher et al. 2022):

1. **Ermittlung** möglicher Risiken von Verlagerungseffekten im Zusammenhang mit Landnutzungsaktivitäten, sowohl Verlagerungseffekte von Emissionen als auch ökologische Verlagerungseffekte und potenzielle Spillover-Effekte, sofern relevant;
2. **Ausschluss von Aktivitäten**, bei denen ein erhebliches Risiko für globale Verlagerungseffekte besteht (das Risiko ist bei verschiedenen Arten von Aktivitäten unterschiedlich hoch, daher ist es nicht möglich, eine bestimmte Art der klimafreundlichen

⁴ Siehe Richtlinie (EU) 2018/2001, verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32018L2001>.

⁵ Siehe Bericht der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen zum weltweiten Stand der Produktionsausweitung relevanter Nahrungs- und Futtermittelpflanzen, COM/2019/142 final, abrufbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52019DC0142>.

⁶ Siehe <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32019R0807>.

⁷ Siehe <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52021PC0557>.

⁸ Die aktuelle RED II begrenzt nur die Menge solcher Kraftstoffe, die bei der Berechnung des Anteils der erneuerbaren Energien im Verkehr angerechnet werden können, siehe https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/memo_19_1656.

Bodennutzung wegen eines hohen Verlagerungsrisikos auszuschließen, sondern die Risiken müssen im spezifischen Kontext eines Projekts bewertet werden);

3. **Eindämmung** der Risiken von Verlagerungseffekten soweit möglich durch die sorgfältige Planung der Aktivitäten, z. B. durch die Durchführung auf stillgelegten Flächen oder die Anlage von Pufferzonen;
4. Angemessene **Quantifizierung** der Verlagerungseffekte mit fallspezifischen Quantifizierungsmethoden; wenn Standardfaktoren verwendet werden, müssen sie so weit wie möglich differenziert werden (z. B. nach Art der betreffenden Aktivität/Produkte);
5. Transparente **Berücksichtigung** von Verlagerungseffekten bei der Ermittlung der gesamten Netto-Emissionsminderung.

Es mangelt jedoch an Methoden zur Vermeidung von Verlagerungseffekten auf internationaler Ebene (Henders und Ostwald 2012), so dass das Risiko nicht völlig ausgeschlossen werden kann.

6 Literatur

Böttcher, H.; Schneider, L.; Urrutia, C.; Siemons, A.; Fallasch, F. (2022): Land use as a sector for market mechanisms under Article 6 of the Paris Agreement. UBA Climate Change 49/2022, Dessau-Roßlau, online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/land-use-as-a-sector-for-market-mechanisms-under>.

Henders, S.; Ostwald, M. (2012): Forest carbon leakage quantification methods and their suitability for assessing leakage in REDD. In: Forests 3 (1), pp. 33–58. DOI: 10.3390/f3010033.

Jacobs, A.; Heidecke, C.; Jumshudzade, Z.; Osterburg, B.; Paulsen, H.M.; Poeplau, C. (2020): Soil organic carbon certificates – potential and limitations for private and public climate action. Sustainable Organic Agricultural Systems 70(2): 31-35. DOI:10.3220/LBF1605778405000.

McDonald, H., Bey, N., Duin, L., Freluh-Larsen, A. Maya-Drysdale, L., Stewart, R., Pätz, C., Hornsleth, M., Heller, C. and Zakkour, P. (2021): Certification of Carbon Removals: Part 2. A review of carbon removal certification mechanisms and methodologies. Prepared for European Commission DG CLIMA under contract no.40201/2020/836974/SER/CLIMA.C.2 Environment Agency Austria, Wien, Reports, Band 0796. ISBN: 978-3-99004-620-3, online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0796.pdf>.

Schwarze, R.; Niles, J. O.; Olander, J. (2002): Understanding and managing leakage in forest-based greenhouse-gas-mitigation projects. In: Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 360 (1797), pp. 1685–1703. DOI: 10.1098/rsta.2002.1040.

Thamo T.; Pannell D.J. (2016): Challenges in developing effective policy for soil carbon sequestration: perspectives on additionality, leakage, and permanence. Clim Policy 16(8):973–992. DOI:10.1080/14693062.2015.1075372.

UBA (2019): Designing an International Peatland Carbon Standard: Criteria, Best Practices and Opportunities. Climate Change, 42/2019. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/designing-an-international-peatland-carbon-standard>.

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de
 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Autorenschaft, Institution

Anne Siemons, Dr. Lambert Schneider, Dr. Hannes Böttcher,
Öko-Institut
Hugh McDonald, Ecologic Institut

Stand: Juni 2022