

# Pflanzentechnologie und Pflanzentechnologin

## Folien zur Diskussion von Zielkonflikten in der Pflanzentechnologie



LIFE Bildung, Umwelt,  
Chancengleichheit e.V.  
Rheinstr. 45-46  
12161 Berlin

Keya Choudhury  
[office@choudhury-berlin.de](mailto:office@choudhury-berlin.de)

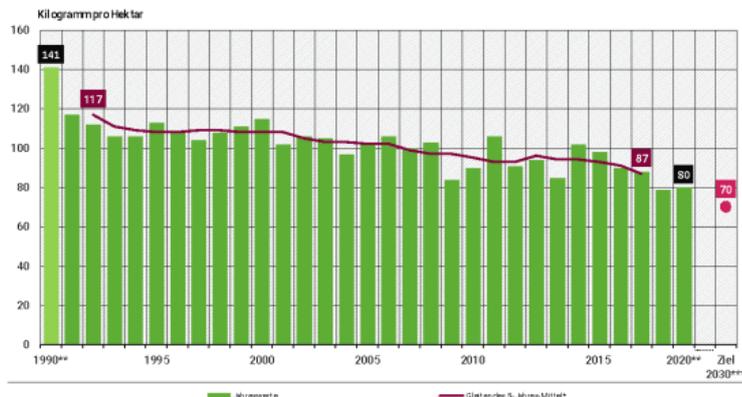
1

Keya Choudhury, LIFE  
Projektagentur BBNE

- Ziel des Projektes ist die Gründung einer *Projektagentur Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung (PA-BBNE)* des *Partnernetzwerkes Berufliche Bildung am IZT*. Für eine Vielzahl von Ausbildungsberufen erstellt die Projektagentur Begleitmaterialien zur *Beruflichen Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BBNE)*. Dabei werden alle für die Berufsausbildung relevanten Dimensionen der Nachhaltigkeit berücksichtigt. Diese Impulspapiere und Weiterbildungsmaterialien sollen Anregungen für mehr Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung geben.
- Primäre Zielgruppen sind Lehrkräfte an Berufsschulen, sowie deren Berufsschüler\*innen, aber auch Auszubildende und ihre Auszubildenden in Betrieben. Sekundäre Zielgruppen sind Umweltbildner\*innen, Wissenschaftler\*innen der Berufsbildung, Pädagog\*innen sowie Institutionen der beruflichen Bildung.
- Die Intention dieses Projektes ist es, kompakt und schnell den Zielgruppen Anregungen zum Thema "Nachhaltigkeit" durch eine integrative Darstellung der Nachhaltigkeitsthemen in der Bildung und der Ausbildung zu geben. Weiterhin wird durch einen sehr umfangreichen Materialpool der Stand des Wissens zu den Nachhaltigkeitszielen (SDG Sustainable Development Goals, Ziele für die nachhaltige Entwicklung) gegeben und so die Bildung gemäß SDG 4 "Hochwertige Bildung" unterstützt.
- Im Mittelpunkt steht die neue Standardberufsbildposition "Umweltschutz und Nachhaltigkeit" unter der Annahme, dass diese auch zeitnah in allen Berufsbildern verankert wird. In dem Projekt wird herausgearbeitet, was "Nachhaltigkeit" aus wissenschaftlicher Perspektive für diese Position sowie für die berufsprofilgebenden Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten bedeutet. Im Kern sollen deshalb folgende drei Materialien je Berufsbild entwickelt werden:
  - die tabellarische didaktische Einordnung (Didaktisches Impulspapier, IP),
  - ein Dokument zur Weiterbildung für Lehrende und Unterrichtende zu den Nachhaltigkeitszielen mit dem Bezug auf die spezifische Berufsausbildung (Hintergrundmaterial, HGM)
  - Ein Handout (FS) z. B. mit der Darstellung von Zielkonflikten oder weiteren Aufgabenstellungen.
- Die Materialien sollen Impulse und Orientierung geben, wie Nachhaltigkeit in die verschiedenen Berufsbilder integriert werden kann. Alle Materialien werden als Open Educational Resources (OER-Materialien) im PDF-Format und als Oco-Dokumente (Word und PowerPoint) zur weiteren Verwendung veröffentlicht, d. h. sie können von den Nutzer\*innen kopiert, ergänzt oder umstrukturiert werden.

# Nachhaltigkeit und Landnutzung: Gewässerbelastungen durch Nitrat

Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoff-Gesamtbilanz in Bezug auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche



\*\* jährlicher Überschuss bezogen auf das mittlere Jahr des 5-Jahres-Zeitraums (aus gerundeten Jahreswerten berechnet)  
\*\*\* Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung, bezogen auf das 5-Jahres-Mittel des Zeitraums 2028-2032

- Tragen Sie Maßnahmen zur Verringerung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in Oberflächengewässer zusammen
- Welche ökologischen und pflanzenbaulichen Vorteile bietet der Zwischenfruchtanbau?
- Welche Pflanzen eignen sich für den Zwischenfruchtanbau?

## Beschreibung:

Nach Angaben des UBA (2022a) erreichen aktuell nur 9 Prozent aller **Oberflächengewässer** einen sehr guten oder guten **ökologischen** Zustand. Einen guten ökologischen Zustand weisen beispielsweise der Bodensee, Teile der Donau und der Isar, einige bayerische Seen sowie die Eider in Norddeutschland auf. (UBA 2022a: 54).

Einen guten **chemischen** Zustand erreicht hingegen keines der Oberflächengewässer in Deutschland. Die Gründe dafür sind hohe Nährstoffbelastungen, vor allem durch Phosphat und Stickstoff, beides Stoffe, die durch die Landwirtschaft und den Gartenbau eingetragen werden.

Um die in der WRRL festgelegten Umweltziele zu erreichen, muss die Nährstoffeffizienz auf landwirtschaftlichen Betrieben verbessert und eine Verminderung des Stickstoffeintrages ins Grundwasser sowie des Phosphoreintrages in Oberflächengewässer erreicht werden. Laut Deutscher Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung (Bundesregierung 2021) muss der Stickstoffüberschuss bis 2030 weiterhin sinken. Es wurde ein Zielwert von 70 kg/ha\*a für das Saldo der landwirtschaftlichen Stickstoffbilanz (im Mittel der Jahre 2028 bis 2032) festgelegt (s. Abb.). Um dieses Ziel zu erreichen, geht es nicht nur darum, Tierbestandsgrößen zu verringern und eine gleichmäßigere Verteilung der Tiere auf der gesamten landwirtschaftliche Fläche zu erreichen. Im Kontext der Pflanzentechnologie, insbesondere beim Freilandanbau, besteht die Chance einer effizienten Stickstoffnutzung darin, das Nährstoffmanagement des Betriebes zu verbessern, Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Standort abzustimmen, geeignete Nutzpflanzensorten auszuwählen und Fruchtfolgesysteme zu nutzen und von den Vorteilen des Zwischenfruchtanbaus zu profitieren. Zwischenfrüchte sind nicht nur im Hinblick auf die Erfüllung der greening-Auflagen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu beachten sondern bieten wertvolle Chancen für einen nachhaltigen Pflanzenbau (LLH). Im Kontext der Pflanzentechnologie ist der Einsatz von Zwischenfrüchten insbesondere im Freiland zu erwägen. Weiterhin ist der Einsatz von Zwischenfrüchten und deren Mischungen derzeit verstärkt Forschungsgegenstand in Anbauversuchen (ebd.).

## Aufgabe:

- Tragen Sie Maßnahmen zur Verringerung der Nährstoffeinträge in das Grundwasser und in Oberflächengewässer zusammen
- Welche ökologischen und pflanzenbaulichen Vorteile bietet der Zwischenfruchtanbau?
- Welche Pflanzen eignen sich für den Zwischenfruchtanbau?

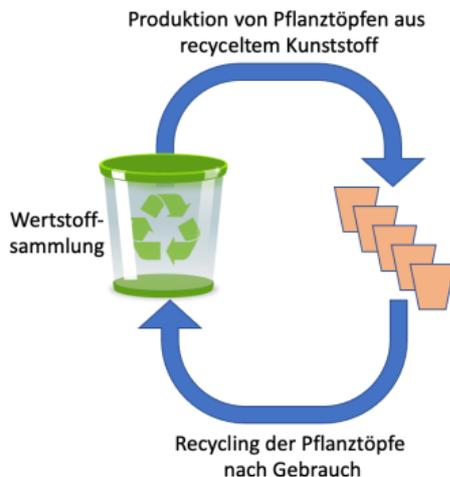
## Quelle(n):

- Bundesregierung (2021): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Online: [www.deutsche-nachhaltigkeitsstrategie.de](http://www.deutsche-nachhaltigkeitsstrategie.de)
- LLH Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (2020): Zwischenfrucht-Leitfaden. Online: [file:///Users/keya/Downloads/B\\_Zwischenfruechte\\_BF\\_20200625.pdf](file:///Users/keya/Downloads/B_Zwischenfruechte_BF_20200625.pdf)
- UBA Umweltbundesamt (2022a): Die Wasserrahmenrichtlinie. Gewässer in Deutschland 2021 Fortschritte und Herausforderungen. Online [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/221010\\_uba\\_fb\\_wasserrichtlinie\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/221010_uba_fb_wasserrichtlinie_bf.pdf)

## Bildquelle(n):

- UBA (2022): <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/stickstoffeintrag-aus-der-landwirtschaft#stickstoffuberschuss-der-landwirtschaft>

# Nachhaltige Beschaffung im Gewächshaus: Versuchsziele ressourceneffizient erreichen



**Geschlossene Wertstoffkreisläufe schonen fossile Ressourcen und die Umwelt.**

Vergleichen Sie die Kosten von Pflanztöpfen aus

- herkömmlichem Kunststoff
- recyceltem Kunststoff
- verrottbarem Material
- biobasiertem Kunststoff

3

Keya Choudhury, LIFE  
Projektagentur BBNE

Pflanzentechnologie und Pflanzentechnologin

Bilder: Graphik: eigene Darstellung  
Abfall: openclipart

## Beschreibung:

Das Spektrum der nachhaltigen Beschaffung für den professionellen Anbau unter Glas reicht von nachhaltigen Produkten für Anzucht und Vermehrung über die Verwendung torfreduzierter Substrate bis hin zu alternativen Energiekonzepten zur Beheizung und Beleuchtung der Gewächshäuser (s. a. SDG 7). Sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Gartenbau werden überwiegend Pflanztöpfe, Anzuchtplatten oder Pflanzpaletten aus Kunststoff eingesetzt. Nur ein geringer Teil davon wird recycelt (BLE 2022). Mittlerweile gibt es -vorwiegend für den Hobbygartenbereich- umweltfreundlichere Alternativen, die in Versuchsanstalten oder von den Betrieben selbst auf ihre Eignung im Erwerbsgartenbau untersucht werden (ebd.). Folgende Alternativen sind derzeit auf dem Markt erhältlich und/ oder werden erprobt:

- Pflanzentöpfe aus recyceltem Kunststoff mit dem Potenzial, den Wertstoffkreislauf zu schließen: Der Ausgangsstoff der Töpfe stammt aus der haushaltsnahen Wertstoffsammlung. Nach Gebrauch können diese Töpfe dem Recycling zugeführt werden (BLE 2022)
- Töpfe aus biobasiertem Kunststoff, die ganz oder teilweise aus natürlichen Ausgangsstoffen hergestellt werden, wie z. B. Mais, Zuckerrohr, Holz, Cellulose. Diese Töpfe sind biologisch abbaubar oder industriell kompostierbar, aber nicht per se nachhaltig (UBA o. J.)
- Mitpflanzbare Töpfe aus schnell verrottbarem Material. Die Verwendung von verrottbaren Töpfen unterstützt ein gutes Anwachsen der Pflanzen. Gleichzeitig spart diese Methode den Zeitaufwand für die Entfernung und Entsorgung herkömmlicher Produkte und daher Kosten (FNR o. J.)

## Aufgabe:

Vergleichen Sie die Kosten von Produkten zur Anzucht bzw. Anpflanzung aus unterschiedlichen Materialien

- Biologisch abbaubare Pflanzentöpfe aus biobasiertem Kunststoff:  
Plenta - Der Pflanztopf, hergestellt aus nachwachsenden Rohstoffen wie Cellulose, natürliche Wachse, Lignin und Hanffasern, Töpfe mit 12 cm Durchmesser, Set 24 Stück: 11,90€, Einzelpreis 0,50€, [www.meinwoody.de](http://www.meinwoody.de)
- Töpfe aus verrottbarem Material:  
Romberg Anzuchttopfe, hergestellt aus Zellulose, Töpfe mit 11 cm Durchmesser, Set 10 Stück: 5,49€, Einzelpreis: 0,55€, <https://www.romberg.de/Anzuchttopfe-Substrate/>
- Töpfe aus recyceltem Kunststoff:  
Töpfe mit 11x11x12 cm, Set 100 Stück: 38,00€, Einzelpreis: 0,38€, <https://www.green24.de/Anzucht-Vermehrung/Pflanztopfe-Anzuchttopfe/Vierkanttopfe/11-x-11-cm/100-Stck-Recycling-Pflanztopfe-Profi-11x11x12cm-Farbe-Taupe-RC-Vierecktopf::3206.html>
- Herkömmliche Pflanzentöpfe aus Kunststoff:  
11 cm Durchmesser, Set 20 Stück: 5,07€, Einzelpreis: 0,25€, [https://www.fuchs-versand.de/20-stk-pflanztopf-aus-kunststoff-gaertnertopf-innentopf-schwarz/gartencenter/pflanzgefasse/toepfe\\_100033163\\_7278](https://www.fuchs-versand.de/20-stk-pflanztopf-aus-kunststoff-gaertnertopf-innentopf-schwarz/gartencenter/pflanzgefasse/toepfe_100033163_7278)

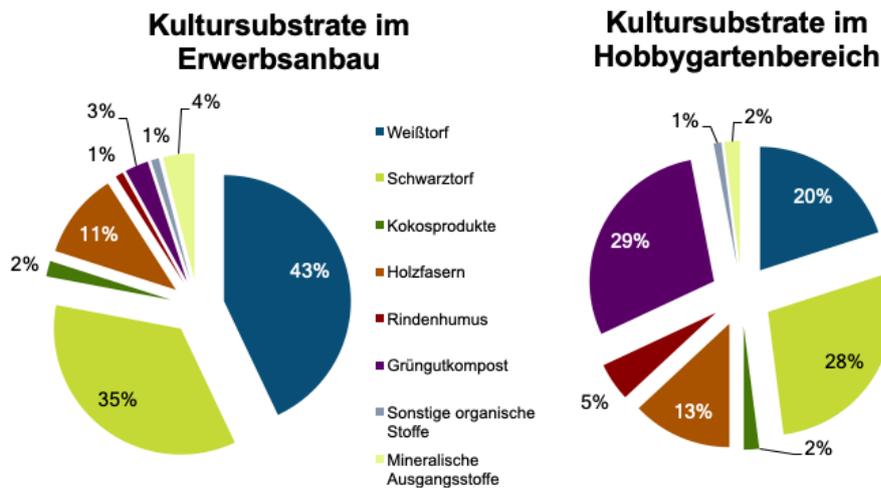
## Quelle(n):

- BLE 2022: Plastiktöpfe im Öko-Gartenbau: Welche Alternativen gibt es? Online: <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/spezieller-pflanzenbau/zierpflanzenbau/plastiktöpfe-im-oeko-gartenbau-welche-alternativen-gibt-es/>
- Blauer Engel (2008): DE-UZ 17 Vergabekriterien. Online <https://produktinfo.blauer-engel.de/uploads/criteriafile/de/DE-UZ%20017-200801-de%20Kriterien-V7.pdf>
- FNR Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe (o. J.): Torfminderung in der öffentlichen Beschaffung. Online: <https://nachhaltige-beschaffung.fnr.de/handlungsfelder/torffrei-gaertnern>

## Bildquelle(n):

Graphik: eigene Darstellung / Abfall: openclipart

# Nachhaltigkeit und Klimaschutz: Torfminderung in Kultursubstraten (Erwerbsanbau)



- Welche Substrate werden in Ihrem Betrieb genutzt?
- Wie hoch ist der Torfanteil in diesen Substraten?
- Diskutieren Sie die Potenziale für eine Torfminderung in Ihrem Betrieb.
- Welche Argumente sprechen für einen verstärkten Einsatz von Torf im Hobbygartenbereich?

4

Keya Choudhury, LIFE  
Projektagentur BBNE

Pflanzentechnologie und Pflanzentechnologin

Bild: nach BMEL 2022

## Beschreibung:

In der Pflanzentechnologie werden bei der Durchführung von Versuchen im Freiland und im Gewächshaus sowie bei der Vermehrung von Pflanzenmaterial Kultursubstrate eingesetzt, die vollständig oder zu einem großen Anteil aus Torf bestehen. Weiterhin findet Torf als (Haupt-)Bestandteil in Blumenerden und als Bodenverbesserungsstoff Verwendung. In Deutschland wurden 2021 rund 12 Millionen Kubikmeter Kultursubstrate erzeugt. Davon gelangen 5,8 Millionen Kubikmeter auf den deutschen Markt. Für die Produktion dieser Menge an Kultursubstraten werden circa 4,2 Millionen Kubikmeter Torf benötigt. 1,6 Millionen Kubikmeter werden durch andere organische Ausgangsstoffe gedeckt (IVG 2020). Kohlenstoffsinken spielen eine zentrale Rolle im Klimaschutz, da sie große Mengen CO<sub>2</sub> speichern können. Moore speichern weltweit circa ein Drittel des gesamten organischen Kohlenstoffs, obwohl sie nur 3 Prozent der Landfläche der Erde bedecken. Das macht Moore, neben Wäldern und Permafrostböden, zu den Stars unter den Kohlenstoffsinken der Landbiosphäre (BMEL 2022) und damit wertvoll für den Klimaschutz. Politische, wirtschaftliche und ökologische Akteure stehen vor folgendem Dilemma: Intakte Moore könnten einerseits als wertvolle Kohlenstoffsinken dienen, überschüssiges CO<sub>2</sub> speichern und einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Andererseits spielt die Nutzung von Torf als Blumenerde, als Kultursubstrat oder zur Bodenverbesserung eine wirtschaftliche Rolle und führt dazu, dass durch den Abbau der Moorböden gebundener Kohlenstoff in großem Umfang als CO<sub>2</sub> freigesetzt wird. Gleichzeitig wird zur Produktion und Nutzung von Torfersatzstoffen seit vielen Jahren geforscht, ohne dass für den Erwerbsanbau "pflanzenbaulich gleichwertige und zugleich ökonomisch konkurrenzfähige Lösungen für einen vollständigen Torfersatz (BMEL 2022)" entwickelt wurden. Ein vollständiger Torfersatz ist bisher nur für den Hobbygartenbereich gelungen.

## Aufgabe:

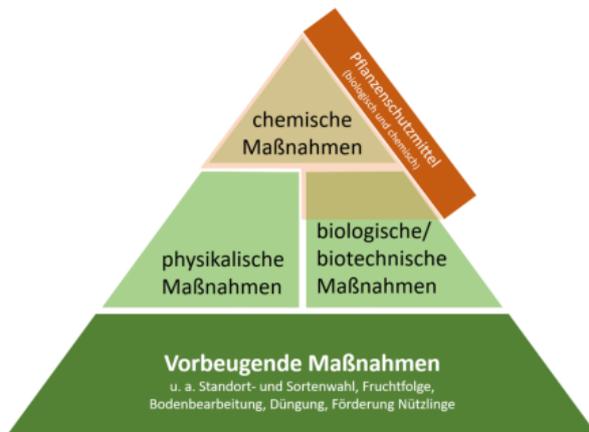
- Welche Substrate werden in Ihrem Betrieb genutzt?
- Wie hoch ist der Torfanteil in diesen Substraten?
- Diskutieren Sie die Potenziale für eine Torfminderung in Ihrem Betrieb.
- Welche Argumente sprechen für einen verstärkten Einsatz von Torf im Hobbygartenbereich?

## Quelle(n):

- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2022): Torrfrei gärtnern, Klima schützen. Die Torfminderungsstrategie des BMEL. Online: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/torf\\_minderungsstrategie.html](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/torf_minderungsstrategie.html)
- IVG Industrieverband Garten e.V (2020): [IVG-Faktenblatt Kultursubstrate und Hobbyerden](https://www.ivg.org/fileadmin/downloads/Flyer/Faktenblatt_Erden_final.pdf/). Online: [https://www.ivg.org/fileadmin/downloads/Flyer/Faktenblatt\\_Erden\\_final.pdf/](https://www.ivg.org/fileadmin/downloads/Flyer/Faktenblatt_Erden_final.pdf/)
- UBA & DEHst (2022) - Umweltbundesamt und Deutsche Emissionshandelsstelle: Factsheet Moorschutz ist Klimaschutz. Online: [https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/Factsheet\\_Moore.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/Factsheet_Moore.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

## Bildquelle(n):

nach BMEL 2022 [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/torf\\_minderungsstrategie.html](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/torf_minderungsstrategie.html)



- Wählen Sie ein Schadbild an einer Kulturpflanze aus
- Stellen Sie anhand der Maßnahmenpyramide für den integrierten Pflanzenschutz alle in Frage kommenden Maßnahmen (vorbeugend - physikalisch - biologisch/ biotechnisch - chemisch) zusammen
- Priorisieren Sie die Maßnahmen und begründen Sie diese unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit

## Beschreibung:

Der Integrierte Pflanzenschutz stellt eine Anforderung dar, die nicht auf dem Freiwilligenprinzip basiert, sondern seit 1987 im deutschen Pflanzenschutzgesetz und seit 2013 im „Nationalen Aktionsplan der Bundesregierung zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP)“ verankert ist. Auch die Europäische Pflanzenschutzrahmenrichtlinie (2009/128/EG) hat den IPS als Leitlinie im Pflanzenschutz in der Europäischen Union aufgenommen (BMEL 2021). Die Bedeutung des IPS als systemischer Ansatz, den Einsatz von chemisch-synthetischen Pestiziden signifikant zu reduzieren, wird in einer aktuellen Studie von BUND/ Ecologic (2022) unterstrichen.

“So viel wie nötig, so wenig wie möglich“ - auf diesem Grundsatz baut das Konzept des integrierten Pflanzenschutzes (IPS) auf. Bei der Umsetzung sind alle verfügbaren Maßnahmen, gemäß der Maßnahmenpyramide des IPS, sorgsam gegeneinander abzuwägen und vorbeugende Maßnahmen vor nicht-chemischen und chemischen Maßnahmen zu priorisieren.

## Aufgabe:

- Wählen Sie ein Schadbild an einer Kulturpflanze aus;
  - Stellen Sie anhand der Maßnahmenpyramide für den integrierten Pflanzenschutz alle in Frage kommenden Maßnahmen (vorbeugend - physikalisch - biologisch/ biotechnisch - chemisch) zusammen
  - Priorisieren Sie die Maßnahmen und begründen Sie diese unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit
- Alternativ können Sie das Merkblatt Maisschädlinge heranziehen und Maßnahmen des IPS für ausgewählte Schadbilder diskutieren (LfL 2019)

## Quelle(n):

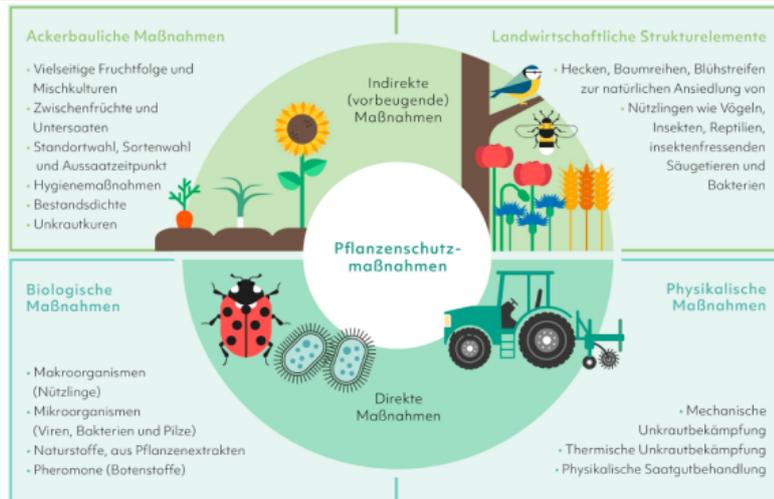
- BMEL Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2021): Ackerbaustrategie 2035 Perspektiven für einen produktiven und vielfältigen Pflanzenbau. Online: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ackerbaustrategie2035.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ackerbaustrategie2035.pdf?__blob=publicationFile&v=8)
- BUND/ Ecologic (2022): Alternativen zu chemisch- synthetischen Pestiziden in der Landwirtschaft Zusammenfassung und Überblick zum aktuellen wissenschaftlichen Stand. Online:<https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/50086-Umweltgifte-Broschuere-Pestizidalternativen-Ansicht.pdf>
- LfL 2919: Merkblatt Maisschädlinge. Online: <https://www.lfl.bayern.de/publikationen/merkblaetter/040633/index.php>

## Bildquelle(n):

BLE-NAP 2022, <https://www.nap-pflanzenschutz.de/integrierter-pflanzenschutz/pflanzenschutzmassnahmen>

# Nachhaltigkeit und Pflanzenschutz

## Nicht-chemische Pflanzenschutzmaßnahmen



- Die neben stehende Graphik gibt einen Überblick über eine Vielzahl von nicht-chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen
- Diskutieren Sie Vor- und Nachteile dieser Möglichkeiten, um chemische Pestizide in Ihrem Betrieb zu reduzieren oder zu ersetzen
- Tauschen Sie Ihre Erfahrungen zum nicht-chemischen Pflanzenschutz aus

6

Keya Choudhury, LIFE  
Projektagentur BBNE

Pflanzentechnologie und Pflanzentechnologin

Bild: Ecologic Institut 2022

### Beschreibung:

Wie auf der letzten Folie dargelegt, sieht die Maßnahmenpyramide des IPS den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel als letzte Maßnahme vor. Dies ließe den Schluss auf eine Verringerung des Pflanzenschutzmittelkonsums in Deutschland und des Risikos für Mensch und Umwelt zu. Trotz anspruchsvoller Ziele und rechtlicher Rahmenbedingungen belegen Zahlen jedoch, dass die jährlichen Verkaufsmengen von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland nicht gesunken sind und das Potenzial zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln bisher nicht ausreichend genutzt wurde. Laut NABU (2022) reichen die Ursachen für eine ungenügende Anwendung des IPS seitens Landwirt\*innen von Nutzergewohnheiten, über einen Fokus auf der Verbesserung der Pestizideffizienz bis hin zur Ausgestaltung der EU-Agrarpolitik. Die Anwendung des IPS erfordert ein umfangreiches Wissen der Landwirt\*innen zu alternativen Maßnahmen, z. B. Anwendung biologischer Schädlingsbekämpfung (ebd.). Der Integrierte Pflanzenschutz ist ein Mindeststandard, der hinter den Anforderungen der biologischen Landwirtschaft zurückfällt. Auch das Umweltbundesamt hat mit dem Scientific Opinion Paper: Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Pflanzenschutz (2022d) zahlreiche zusätzliche Handlungsempfehlungen vorgeschlagen, die von Schulung, Aufklärung und Sensibilisierung bis hin zur Ausweisung von pestizidfreien Flächen zum Tier- und Artenschutz reichen. Nichtregierungsorganisationen (NGOs) wie der NABU schlagen ebenfalls eine stärkere finanzielle Honorierung und Förderung von Biodiversitätsleistungen seitens der Europäischen Agrarpolitik vor (NABU 2022).

Die oben stehende Graphik gibt einen Überblick über eine Vielzahl von nicht-chemischen Pflanzenschutzmaßnahmen und zeigt auf, wie chemisch-synthetische Pestizide reduziert oder ersetzt werden können. Zukünftig müssen diese Ansätze von entsprechenden politischen Rahmenbedingungen entsprechend flankiert werden (BUND/ Ecologic 2022).

### Aufgabe:

- Diskutieren Sie anhand der Graphik die Vor- und Nachteile der vorgeschlagenen Möglichkeiten, um chemische Pestizide in Ihrem Betrieb zu reduzieren oder zu ersetzen
- Tauschen Sie Ihre Erfahrungen zum nicht-chemischen Pflanzenschutz aus

### Quelle(n):

- BUND/ Ecologic Institut (2022): Alternativen zu chemisch- synthetischen Pestiziden in der Landwirtschaft Zusammenfassung und Überblick zum aktuellen wissenschaftlichen Stand. Online: <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/50086-Umweltgifte-Broschuere-Pestizidalternativen-Ansicht.pdf>
- UBA Umweltbundesamt (2022d): Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Pflanzenschutz Bewertung des Verordnungsentwurfs zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln 2022/0196 (COD) mit Fokus auf den Umweltschutz. Online: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-10-17\\_auf\\_dem\\_weg\\_zu\\_einem\\_nachhaltigen\\_pflanzenschutz\\_sciop\\_sur\\_de.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2022-10-17_auf_dem_weg_zu_einem_nachhaltigen_pflanzenschutz_sciop_sur_de.pdf)

### Bildquelle(n):

- Ecologic Institut 2022

# Nachhaltigkeit in der Züchtung

## Sortenschutz versus Open Source Saatgut

### Sortenschutz



Durch das Sortenrecht erwirbt der Züchter/ die Züchterin das exklusive Nutzungsrecht auf eine neu entwickelte Sorte.

### Open Source Saatgut



Saatgut gilt als Gemeingut. Eine neu entwickelte Sorte steht daher ALLEN zur Verfügung. Niemand darf die Sorte privatisieren.

- Wie funktioniert die Open Source Saatgutlizenz? Welche 3 Regeln gibt es?
- Welche gesamtgesellschaftliche Leistungen können mit gemeinnützigen Sorten erbracht werden?
- Identifizieren Sie Open source Sorten für verschiedene Kulturarten

- Wie gestaltet sich der Verfahrensablauf einer Sortenzulassung?
- Welche Auswirkungen hat das Sortenrecht auf die Interessen unterschiedlicher Akteure (Landwirte/innen, Züchter/innen, Kleinlandwirte)?
- Identifizieren Sie geschützte Sorten für verschiedene Kulturarten

7

Keya Choudhury, LIFE  
Projektagentur BBNE

Pflanzentechnologie und Pflanzentechnologin

Bilder: group by Adreian Coquet from the Noun Project  
Einzelperson: by icon 54 from the Noun Project  
Blume: yves\_guillou\_primevere-3, openclipart

### Beschreibung:

Im pflanzenbaulichen Bereich kann die nachhaltige Bewirtschaftung und effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen (2.1) durch die Züchtung nachhaltiger Kultursorten unterstützt werden. Die Ansprüche an neue Sorten für die Zukunft sind vielfältig: Sie sollen "anpassungsfähig, klimatolerant und möglichst resistent gegen Krankheitsbefall sein und gleichzeitig mit wenig Wasser und Dünger auskommen" (LfL 2022). Im konventionellen Erwerbsanbau wird die Züchtung über die rechtlichen Instrumente des Sortenschutzes und der Sortenzulassung vorangetrieben und finanziert. Parallel dazu gewinnen Initiativen, die Saatgut als Gemeingut fördern möchten, zunehmend an Bedeutung für gesamtgesellschaftliche Leistungen. Der Sortenschutz ist ein gesetzlich geregeltes Verfahren zum Schutz des geistigen Eigentums an einer neuen Pflanzensorte. Sorten landwirtschaftlicher Pflanzenarten, Gemüsearten und Reben, die für den gewerblichen Betrieb bestimmt sind, benötigen eine Sortenzulassung. Die Prozesse des Sortenschutzes und der Sortenzulassung sind aufwändig und kostspielig. Mit den Vorgaben des Sortenrechts soll die Pflanzenzüchtung wirtschaftlich abgesichert und die Interessen der Akteure ausgeglichen werden (Bundessortenamt 2019). Parallel zu staatlich geregelten Sortenzulassungen hat in den vergangenen Jahren die Idee der Open Source Seeds (OSS) an Bedeutung gewonnen, mit dem Ziel, Saatgut als Gemeingut zu schützen und zur Erhaltung der Biodiversität, Pflege von Kulturlandschaften und ihren Ökosystemleistungen sowie der Anpassung an den Klimawandel beizutragen (Kotschi und Horneburg 2018).

### Aufgabe:

Teil 1:

- Wie funktioniert die Open Source Saatgutlizenz? Welche 3 Regeln gibt es?
- Welche gesamtgesellschaftliche Leistungen können mit gemeinnützigen Sorten erbracht werden?
- Identifizieren Sie Open source Sorten für verschiedene Kulturarten

Teil 2:

- Wie gestaltet sich der Verfahrensablauf einer Sortenzulassung?
- Welche Auswirkungen hat das Sortenrecht auf die Interessen unterschiedlicher Akteure (Landwirte/innen, Züchter/innen, Kleinlandwirte)?
- Identifizieren Sie geschützte Sorten für verschiedene Kulturarten

### Quelle(n):

- Bundessortenamt (2019): Das Bundessortenamt Schutz und Zulassung neuer Pflanzensorten. Online: <https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BroschuereBSA.pdf>
- Kotschi J, Horneburg B (2018) The Open Source Seed Licence: A novel approach to safeguarding access to plant germplasm. PLoS Biol 16(10): e3000023. Online: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000023>
- LfL (2022): Denkfabrik für Nachhaltigkeit. Bayerische Hightech-Züchtung für Nachhaltigkeit. Online: [https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/verschiedenes/dateien/lfl-magazin-2022\\_denkfabrikfuernachhaltigkeit\\_hightech-zuechtung.pdf](https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/verschiedenes/dateien/lfl-magazin-2022_denkfabrikfuernachhaltigkeit_hightech-zuechtung.pdf)

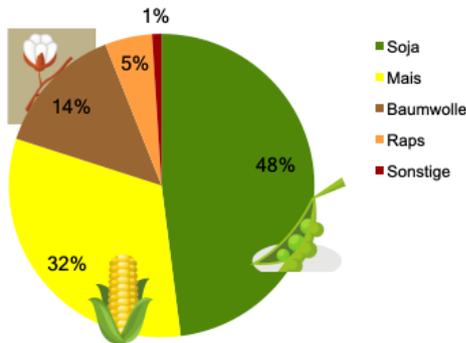
### Bildquelle(n):

Group by Adreian Coquet from the Noun Project  
Single by icon 54 from the Noun Project

# Nachhaltigkeit in der Züchtung

## Konventionelle Züchtung versus Gentechnik

### Anteil gentechnisch veränderter Kulturpflanzen am weltweiten Gentechnik-Anbau



- Welches sind die Hauptanbauländer gentechnisch veränderter (gv) Pflanzen?
- Welche gv Kulturarten werden in diesen Ländern hauptsächlich angebaut?
- Wie werden diese gv Kulturarten genutzt?
- Welche Eigenschaften haben diese gv Pflanzen?
- Welche Produkte auf dem deutschen Markt tragen das „Ohne Gentechnik“-Siegel?



#### Verbraucherschutz:

- Siegel wird seit 2009 in Deutschland vergeben
- Vergaben vom Verband Lebensmittel ohne Gentechnik (VLOG)

8

Keya Choudhury, LIFE  
Projektagentur BBNE

Pflanzentechnologie und Pflanzentechnologin

Graphik: nach ISAAA 2019

Bilder (Sojabohne, Mais, Baumwolle): publicdomainvectors

#### Beschreibung:

Während der Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen in einigen Ländern der Welt zugelassen und praktiziert wird, werden in Deutschland seit 2012 keine gentechnisch veränderten Pflanzen kommerziell angebaut (Bundesregierung o. J.). Weltweit werden hauptsächlich fünf gentechnisch veränderte Kulturarten angebaut: Sojabohnen, Mais, Baumwolle, Raps und Zuckerrüben. Die wichtigsten Herkunftsländer dieser Kulturen sind die USA, Argentinien, Brasilien, Indien, China und Kanada (ISAAA 2019). In die EU dürfen diese Produkte nur eingeführt werden, wenn sie eine der 50 existierenden Importzulassungen besitzen. Die eingeführten gentechnisch veränderten Pflanzen werden überwiegend als Futtermittel genutzt. Lebensmittel können Verarbeitungsprodukte aus diesen Pflanzen enthalten, wie z. B. Fette, Öle oder Stärke (Bundesregierung o. J.). Mit dem "Ohne Gentechnik"-Siegel soll der Verbraucher/ die Verbraucherin zusätzlich geschützt und aufgeklärt werden. Das Siegel gewährleistet, dass gekennzeichnete Lebensmittel keine gentechnisch veränderten Bestandteile enthalten, also keine gentechnisch veränderten Enzyme oder Zusatzstoffe wie Vitamine, Aminosäuren oder Aromen (ebd.). In der Züchtung stehen sich unterschiedliche Positionen gegenüber: Befürworter\*innen gentechnisch veränderter Pflanzen argumentieren, dass Erträge gesteigert und Kosten gesenkt werden können. Weiterhin können mittels Gentechnik gezielt Pflanzen mit Eigenschaften wie Resistenz gegen Krankheiten und Schädlingsbefall gezüchtet werden. Expert\*innen der konventionellen Züchtung kommen zu dem Schluss, dass Gentechnik langwierig und kostspielig ist und die konventionelle Züchtung Probleme schneller lösen kann. Dies wird am Forschungsprojekt "Improved Maize for African Soils" deutlich: Kleinbauern in afrikanischen und vielen anderen Ländern des globalen Südens müssen auf nährstoffarmen Böden wirtschaften, können sich keinen Dünger leisten oder haben keinen Zugang dazu.

#### Aufgabe:

- Welches sind die Hauptanbauländer gentechnisch veränderter (gv) Pflanzen?
- Welche gv Kulturarten werden in diesen Ländern hauptsächlich angebaut?
- Wie werden diese gv Kulturarten genutzt?
- Welche Eigenschaften haben diese gv Pflanzen?
- Welche Produkte auf dem deutschen Markt tragen das „Ohne Gentechnik“-Siegel?

#### Quelle(n):

- Gilbert, N. (2014): Cross-bred crops get fit faster. *Nature* Ausgabe 513. Online: <https://www.nature.com/articles/513292a>
- ISAAA (2019): ISAAA Brief 55-2019: Executive Summary. Biotech Crops Drive Socio-Economic Development and Sustainable Environment in the New Frontier. Online: <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/55/executivesummary/default.asp>
- Statistik der Anbauflächen für gentechnisch veränderte Kulturpflanzen nach Ländern auf deutsch unter: <https://www.transgen.de/anbau/592.gentechnisch-veraenderte-pflanzen-anbauflaechen.html>

#### Bildquelle(n):

Graphik: nach ISAAA 2019

Bilder (Sojabohne, Mais, Baumwolle): publicdomainvectors

# Nachhaltigkeit im Labor

## Umgang mit Chemikalien im Versuchslabor

Stoffe, die auf Problemstoff-Listen stehen, vermeiden

Prüfen, ob der Stoff ersetzt werden kann (Substitutionsprinzip)

Abwägen, ob eine Verringerung, z. B. durch Wechsel der Methode, möglich ist

Stoffe sind nicht gesundheitsschädlich, werden in der Umwelt rasch abgebaut, bioakkumulieren nicht

Vermeiden langer Transportwege in der gesamten Lieferkette

Stoffe einsetzen, an denen kein Mangel besteht

Niedriger Energie- und Wasserverbrauch & niedriges Abfallaufkommen bei der Herstellung

Umwelt- und Sozialstandards im Betrieb sowie entlang der Lieferkette

- Wählen Sie eine Chemikalie aus, die Sie in Ihrem Betrieb oder in der Berufsschule vorfinden
- Prüfen Sie Alternativen anhand der Grundsätze.
- Welcher Grundsatz ist schwierig in der Umsetzung und warum?

9

Keya Choudhury, LIFE  
Projektagentur BBNE

Pflanzentechnologie und Pflanzentechnologin

Quelle: UBA Umweltbundesamt 2016

### Beschreibung:

Ein nachhaltiges Chemikalienmanagement im Betrieb als Ganzes oder bei einem Versuchsaufbau trägt dazu bei, dass Mitarbeitende einem geringeren Risiko ausgesetzt sind, weniger Schadstoffe sowohl durch die Anwendung des Stoffes als auch entlang der Lieferkette in Umweltmedien eingetragen werden und Umwelt- und Sozialstandards eingehalten werden. Mit zunehmendem Problembewusstsein der Bevölkerung wird die Verwendung nachhaltiger Chemikalien eine höhere Akzeptanz in der Öffentlichkeit erzielen und auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen (s. B. durch reduziertes Risikomanagement) (UBA 2016a).

Nachhaltigkeitsaspekte bei der Stoff- und Materialauswahl sowie beim Einsatz von Chemikalien bei der Planung und Durchführung von Versuchen zu berücksichtigen trägt langfristig dazu bei, weniger Schadstoffe in die Umweltmedien einzutragen, die Akzeptanz der Versuche und deren Ergebnisse zu erhöhen und gleichzeitig innovative Lösungen in der Züchtung und im Pflanzenbau zu entwickeln. Materialströme und den Versuchsaufbau ressourcenschonend zu gestalten, würde dazu beitragen, nachhaltiges Wirtschaften zu etablieren und THG-Emissionen zu reduzieren.

### Aufgabe:

- Wählen Sie eine Chemikalie aus, die Sie in Ihrem Betrieb oder in der Berufsschule vorfinden (z. B. Ammoniak, Schwefelsäure, Salpetersäure, Königswasser, Bariumchlorid)
- Prüfen Sie Alternativen anhand der Grundsätze.
- Welcher Grundsatz ist schwierig in der Umsetzung und warum?

### Quelle(n):

UBA Umweltbundesamt (2016): Leitfaden Nachhaltige Chemikalien. Eine Entscheidungshilfe für Stoffhersteller, Formulierer und Endanwender von Chemikalien.

Online: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/161215\\_uba\\_fb\\_chemikalien\\_dt\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/161215_uba_fb_chemikalien_dt_bf.pdf)

**Herausgeber**  
IZT - Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung gemeinnützige GmbH  
Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin  
www.izt.de

**Projektleitung**  
Dr. Michael Scharp  
Forschungsleiter Bildung und  
Digitale Medien am IZT  
m.scharp@izt.de | T 030 80 30 88-14

Dieser Foliensatz wurde im Rahmen des Projekts „Projektagentur Berufliche Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (PA-BBNE) des Partnernetzwerkes Berufliche Bildung (PNBB) am IZT<sup>1</sup> erstellt und mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01J02204 gefördert. Die Verantwortung der Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

*Dieses Bildungsmaterial berücksichtigt die Gütekriterien für digitale BNE-Materialien gemäß Beschluss der Nationalen Plattform BNE vom 09. Dezember 2022.*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Lizenzhinweis



Diese Texte unterliegen der Creative Commons Lizenz „Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-NC)“

Projektagentur BBNE

Die Projektagentur Berufliche Bildung für nachhaltige Entwicklung (PA-BBNE) des Partnernetzwerkes Berufliche Bildung am IZT wurde vom BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01J02204 gefördert. Im Mittelpunkt stand hierbei die neue Standardberufsbildposition "Umweltschutz und Nachhaltigkeit", die seit 2021 auf Beschluss der KMK in alle novellierten Ausbildungsordnungen berücksichtigt werden muss. PA-BBNE hat für 127 Berufsausbildungen und Fachrichtungen - vom Altenpfleger und Altenpflegerin über Gärtner und Gärtnerin bis hin zum Zimmerer und Zimmerin - Begleitmaterialien zur „Beruflichen Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ (BBNE) entwickelt. Es wurden fünf verschiedene Materialien entwickelt:

- **BBNE-Impulspapier (IP):** Betrachtung der Schnittstellen von Ausbildungsordnung in dem jeweiligen Berufsbild, Rahmenlehrplan und den Herausforderungen der Nachhaltigkeit in Anlehnung an die SDGs der Agenda 2030; Zielkonflikte und Aufgabenstellungen
- **BBNE-Hintergrundmaterial (HGM):** Betrachtung der SDGs unter einer wissenschaftlichen Perspektive der Nachhaltigkeit im Hinblick auf das Tätigkeitsprofil eines Ausbildungsberufes bzw. auf eine Gruppe von Ausbildungsberufen, die ein ähnliches Tätigkeitsprofil aufweisen; Beschreibung der berufsrelevanten Aspekte für zahlreiche SDG's
- **BBNE-Foliensammlung (FS):** Folien mit wichtigen Zielkonflikten für das betrachtete Berufsbild, dargestellt mit Hilfe von Grafiken, Bildern und Smart Arts, die Anlass zur Diskussion der spezifischen Herausforderungen der Nachhaltigkeit bieten.
- **BBNE-Handreichung (HR):** Foliensammlung mit einem Notiztext für das jeweilige Berufsbild, der Notiztext erläutert die Inhalte der Folie; diese Handreichung kann als Unterrichtsmaterial für Berufsschüler und Berufsschülerinnen und auch für Auszubildende genutzt werden.

Weitere Materialien von PA-BBNE sind die folgenden ergänzenden Dokumente:

- **Nachhaltigkeitsorientierte Kompetenzen in der beruflichen Bildung:** Leitfaden, Handout und PowerPoint zur Bestimmung und Beschreibung nachhaltigkeitsrelevanter Kompetenzen in der beruflichen Bildung
- **Umgang mit Zielkonflikten:** Leitfaden, Handout und PowerPoint zum Umgang mit Zielkonflikten und Widersprüchen in der beruflichen Bildung
- **SDG 8 und die soziale Dimension der Nachhaltigkeit:** Leitfaden zur Beschreibung der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit für eine BBNE
- **Postkarten aus der Zukunft:** Beispielhafte, aber absehbare zukünftige Entwicklungen aus Sicht der Zukunftsforschung für die Berufsausbildung

Primäre Zielgruppen sind Lehrkräfte an Berufsschulen und deren Berufsschülerinnen sowie Auszubildende und ihre Auszubildenden in den Betrieben. Sekundäre Zielgruppen sind Umweltbildner\*innen, Pädagog\*innen, Wissenschaftler\*innen der Berufsbildung sowie Institutionen der beruflichen Bildung. Die Materialien wurden als OER-Materialien entwickelt und stehen als Download unter [www.pa-bbne.de](http://www.pa-bbne.de) zur Verfügung.