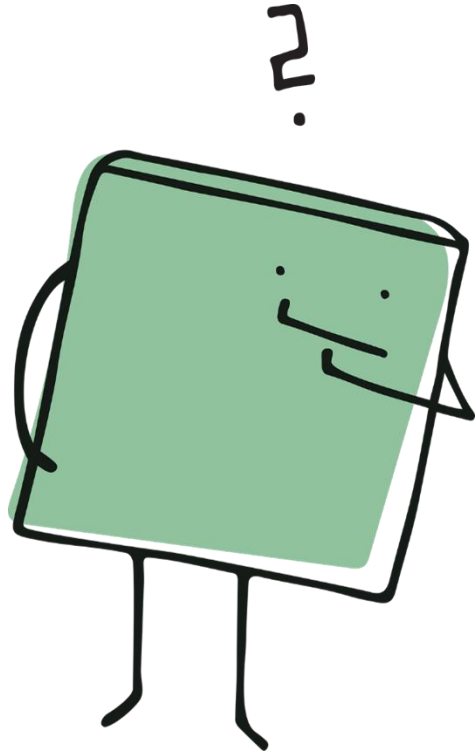


Berufliche Didaktik LPT/CT: Technische Aspekte

Nachhaltige Entwicklung und BNE in Arbeitswelt und Unterricht

TU Dresden
Berufliche Fachrichtung Chemietechnik // WiSe 2024/25

Wieso Nachhaltigkeit/Nachhaltige Entwicklung?



© Manfred Steger/Pixabay

Denken Sie an Situationen in Ihrem Alltag und/oder Ihrem Beruf, in denen Nachhaltigkeit/Nachhaltige Entwicklung eine Rolle spielt/gespielt hat.

- 1. Think (5 min):** Beschreiben Sie eine Situation und erläutern Sie, welche Vorstellungen und Einstellungen zu Nachhaltigkeit/Nachhaltiger Entwicklung Sie dabei geleitet bzw. beeinflusst haben!
- 2. Pair (7 min):** Tauschen Sie sich mit ihrem Nachbarn über die Situationen aus und notieren Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Ihrer Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit/Nachhaltiger Entwicklung! Diskutieren Sie, welche Bedeutung die Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit im Rahmen Ihres persönlichen und beruflichen Lebens hat!
- 3. Share:** Präsentieren Sie Ihre Ergebnisse und Erkenntnisse!

Was bedeutet Nachhaltigkeit?

1713 Hans-Karl von Carlowitz prägt Prinzip der Nachhaltigkeit für Forstwirtschaft

1987 Brundtland-Bericht der WCED definiert Nachhaltige Entwicklung

„... [ist die] dauerhafte Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen“
(WCED, 1987)



Abb.: Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit (vgl. WCED, 1987)

Nachhaltigkeit und Bildung für Nachhaltige Entwicklung

1713 Hans-Karl von Carlowitz prägt Prinzip der Nachhaltigkeit für Forstwirtschaft

1987 Brundtlandbericht der WCED definiert Nachhaltige Entwicklung

1992 UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung verabschiedet Agenda 21 mit Leitlinien für 21. Jhd.

2005-2014 Weltdekade Bildung für Nachhaltige Entwicklung

2015 UN-Gipfel für Nachhaltige Entwicklung verabschiedet [Agenda 2030 mit 17 SDGs](#)

Ziele für Nachhaltige Entwicklung (SDGs) (UN, 2015)



Developed in collaboration with **TROLLBÄCK+COMPANY** | TheGlobalGoals@trollback.com | +1.212.529.1010
For queries on usage, contact: dpicampaigns@un.org | Non official translation made by UNFIC Brussels (September 2015)

Aus Nachhaltigkeit wird BNE

1713 Hans-Karl von Carlowitz prägt Prinzip der Nachhaltigkeit für Forstwirtschaft

1987 Brundtlandbericht der WCED definiert Nachhaltige Entwicklung

1992 UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung verabschiedet Agenda 21 mit Leitlinien für 21. Jhd.

2005-2014 Weltdekade Bildung für Nachhaltige Entwicklung

2015 UN-Gipfel für Nachhaltige Entwicklung verabschiedet Agenda 2030 mit 17 SDGs

2017 Nationaler Aktionsplan (NAP) zur bundesweiten Umsetzung von BNE

2019 Überarbeitung der Fachlehrpläne an allgemeinbildenden Schulen in Sachsen nach Änderung des Schulgesetzes in Sachsen (2017) → BNE als überfachliches Bildungs- und Erziehungsziel

BNE als Querschnittsaufgabe im Bildungssektor: von frühkindlicher Bildung bis hin zu lebenslangem/informellem Lernen (vgl. z.B. <https://bne-sachsen.de/>)

Übung

Verständnis von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Phase 1:
(Einzelarbeit;
4 min)

Beschreiben Sie in Ihrem Bereich des *Platzdeckchens*, was für Sie Bildung für nachhaltige Entwicklung bedeutet!

Phase 2:
(Gruppenarbeit;
6 min)

Tauschen Sie sich über Ihre Ideen und Ansichten aus.

Notieren Sie in der Mitte des *Platzdeckchens* die Überlegungen, welche Sie in der Gruppe als charakteristisch für BNE identifizieren.

Kennzeichnen Sie in Ihren individuellen Bereichen die Gedanken, welche nicht in Ihre Gruppendifinition eingehen. Beschreiben Sie, in welchen Punkten sich Ihre Auffassungen unterscheiden und was Ihnen bei der Konsensbildung schwergefallen ist!

Für mich bedeutet Bildung für nachhaltige Entwicklung/BNE ...

Für mich bedeutet Bildung für nachhaltige Entwicklung/BNE ...



Platzdeckchen-Konsens

<https://t1p.de/yi63>

Für mich bedeutet Bildung für nachhaltige Entwicklung/BNE ...

Für mich bedeutet Bildung für nachhaltige Entwicklung/BNE...

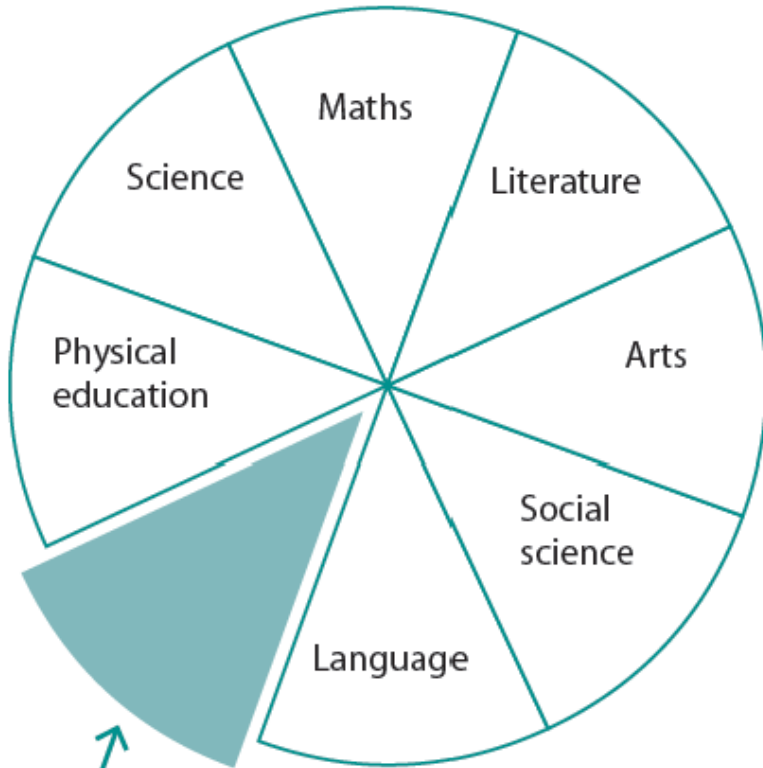
Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)



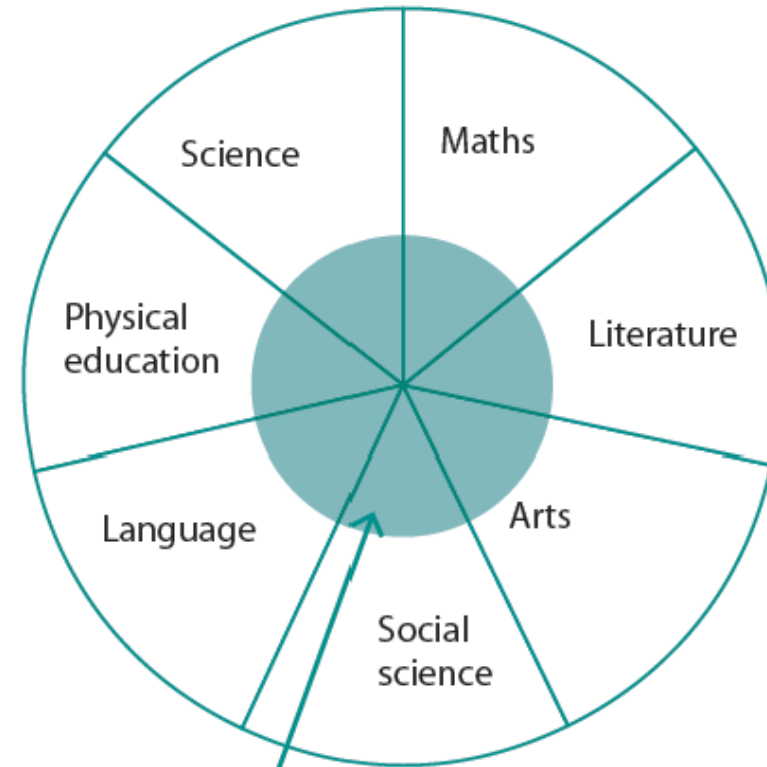
- ✓ Unterziel des **SDG 4** „Inklusive, gleichberechtigte und hochwertige Bildung gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle fördern“
- ✓ **„4.7** Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung“ (BMZ, 2024)
- ✓ Triebkraft für Veränderungen auf persönlicher (*gesellschaftliche Diskursfähigkeit und Teilhabe*) und gesellschaftlicher Ebene (*Agenda 2030*)

→ Perspektivwechsel: Bildung **für** nachhaltige Entwicklung
vs. Bildung **über** nachhaltige Entwicklung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)



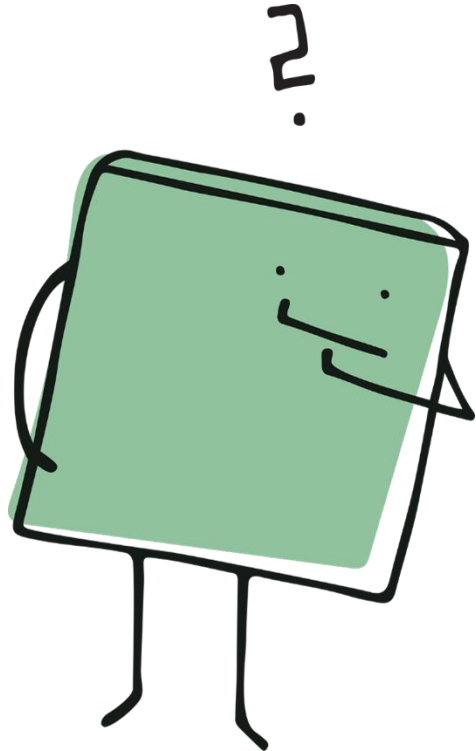
Bildung für Nachhaltige Entwicklung
(schwache Struktur)



Bildung für Nachhaltige Entwicklung
(starke Struktur)

Quelle: UNESCO/MGIEP (2017): Textbooks for Sustainable Development.
A Guide to Embedding.

BNE im Kontext der Berufsdidaktik

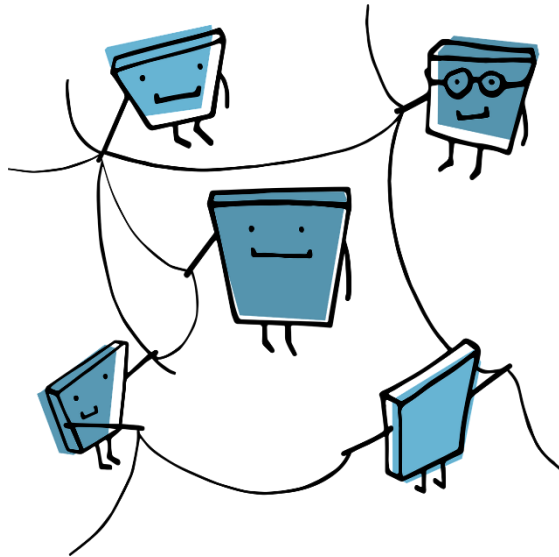


© Manfred Steger/Pixabay

Analysieren Sie, inwieweit mögliche Zusammenhänge zwischen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und der Berufsdidaktik in Chemietechnik bzw. Labor- und Prozesstechnik bestehen! *Erläutern Sie Ihre Überlegungen.*

BNE im Kontext der Berufsdidaktik CT/LPT

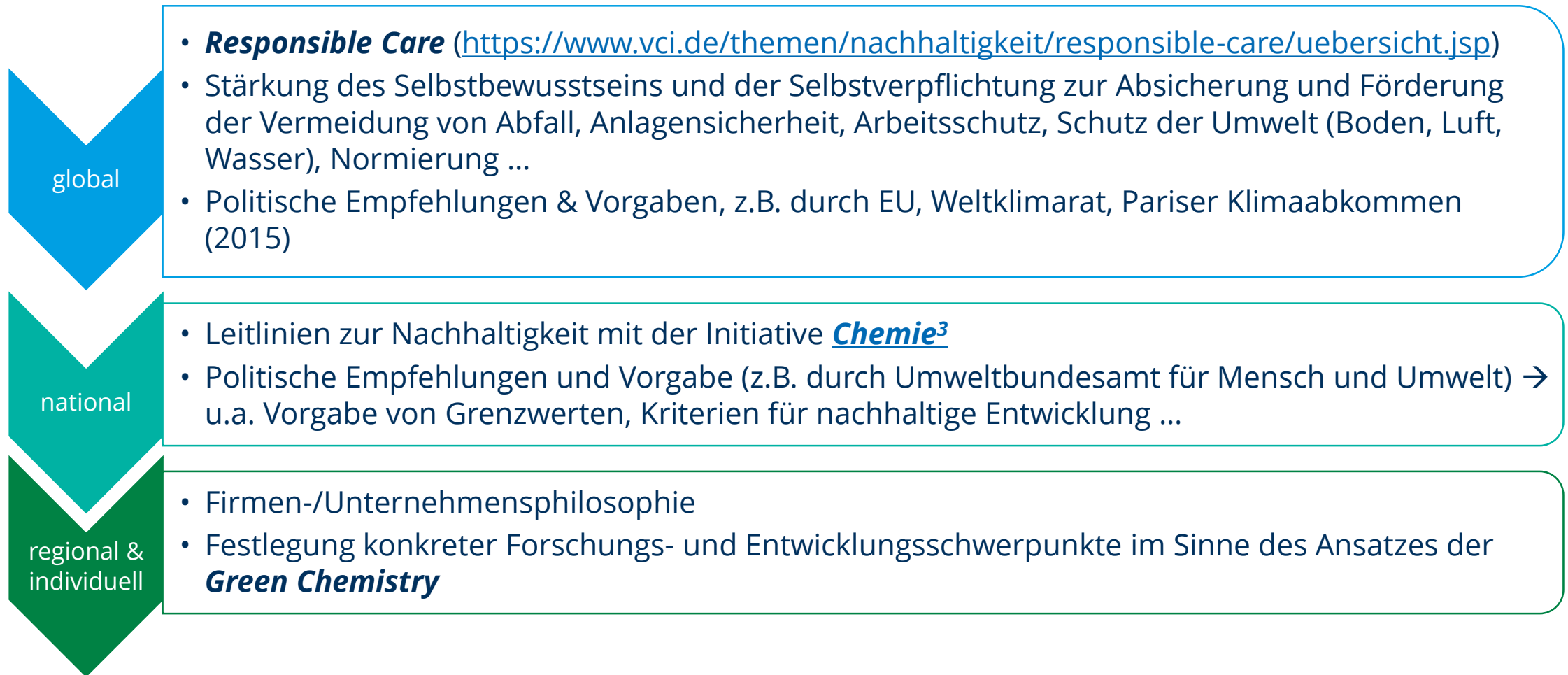
Arbeitswelt



© Manfred Steger/Pixabay

Nachhaltigkeit im Kontext der Arbeitswelt

Chemisch-pharmazeutischen Industrie



BNE und technische Bildungsinhalte

Die Verantwortung der chemischen Industrie

„Green Chemistry“ Ansatz bedeutet
Überprüfung von Prozessen und Stoffen bezüglich:

- Umweltverträglichkeit
- Toxikologie
- Risikopotenziale
- Energieeffizienz
- Abfallmenge
- Ressourcenverbrauch

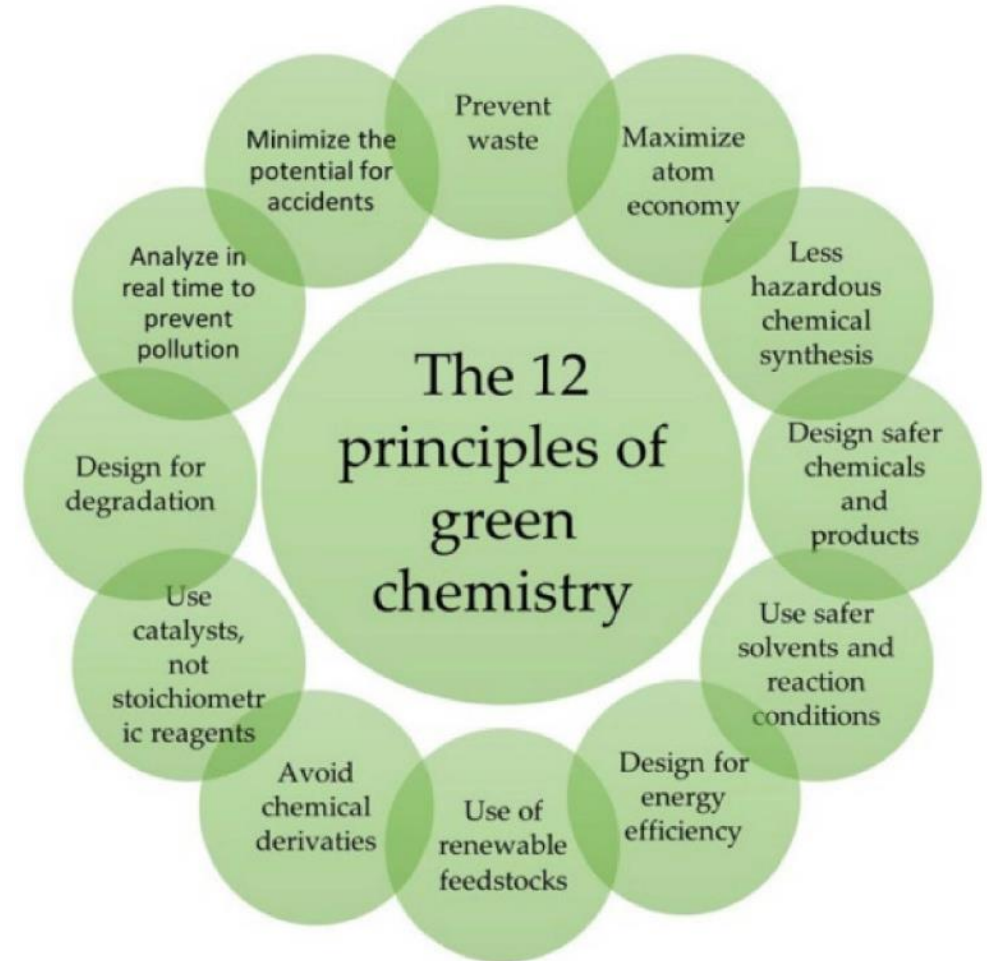
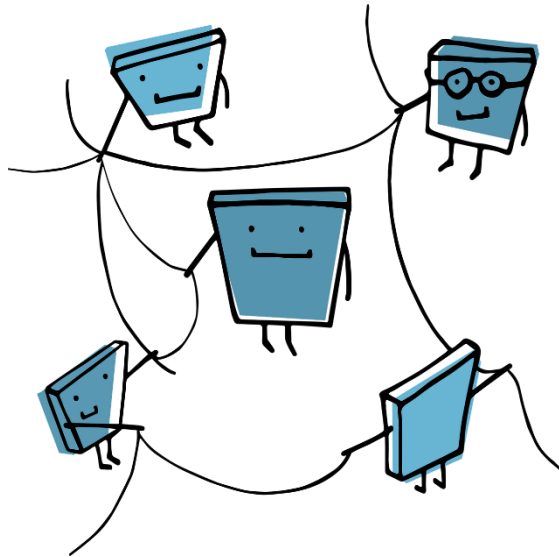


Abb.: Zwölf Prinzipien der *Green Chemistry*
(Felippova et al., 2023, S. 3)

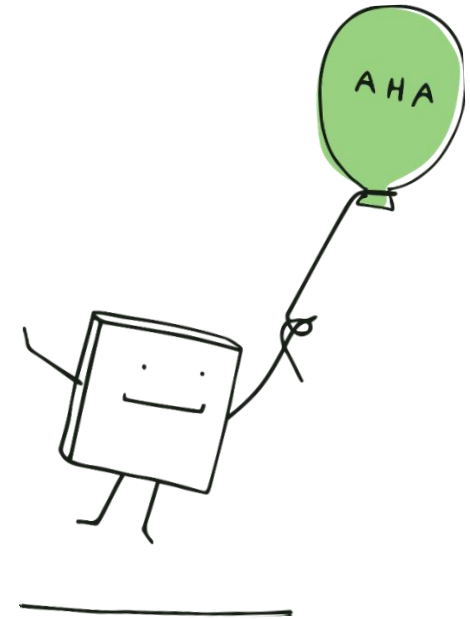
BNE im Kontext der Berufsdidaktik CT/LPT

Arbeitswelt



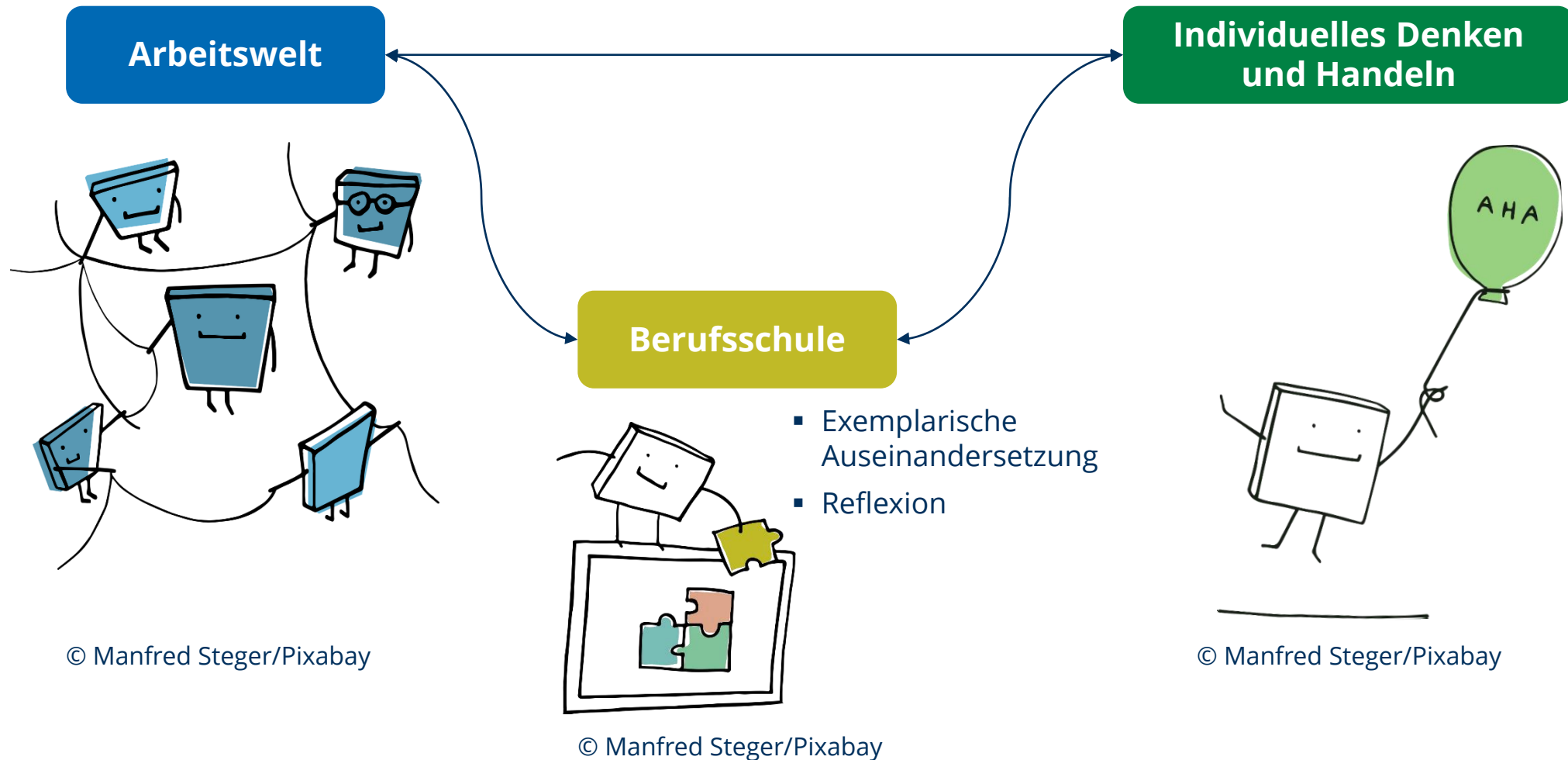
© Manfred Steger/Pixabay

Individuelles Denken und Handeln

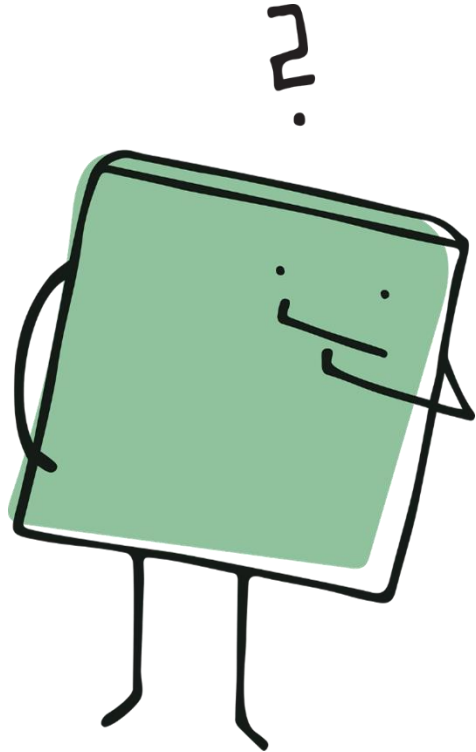


© Manfred Steger/Pixabay

BNE im Kontext der Berufsdidaktik CT/LPT



Kompetenzen in Bezug auf Nachhaltige Entwicklung

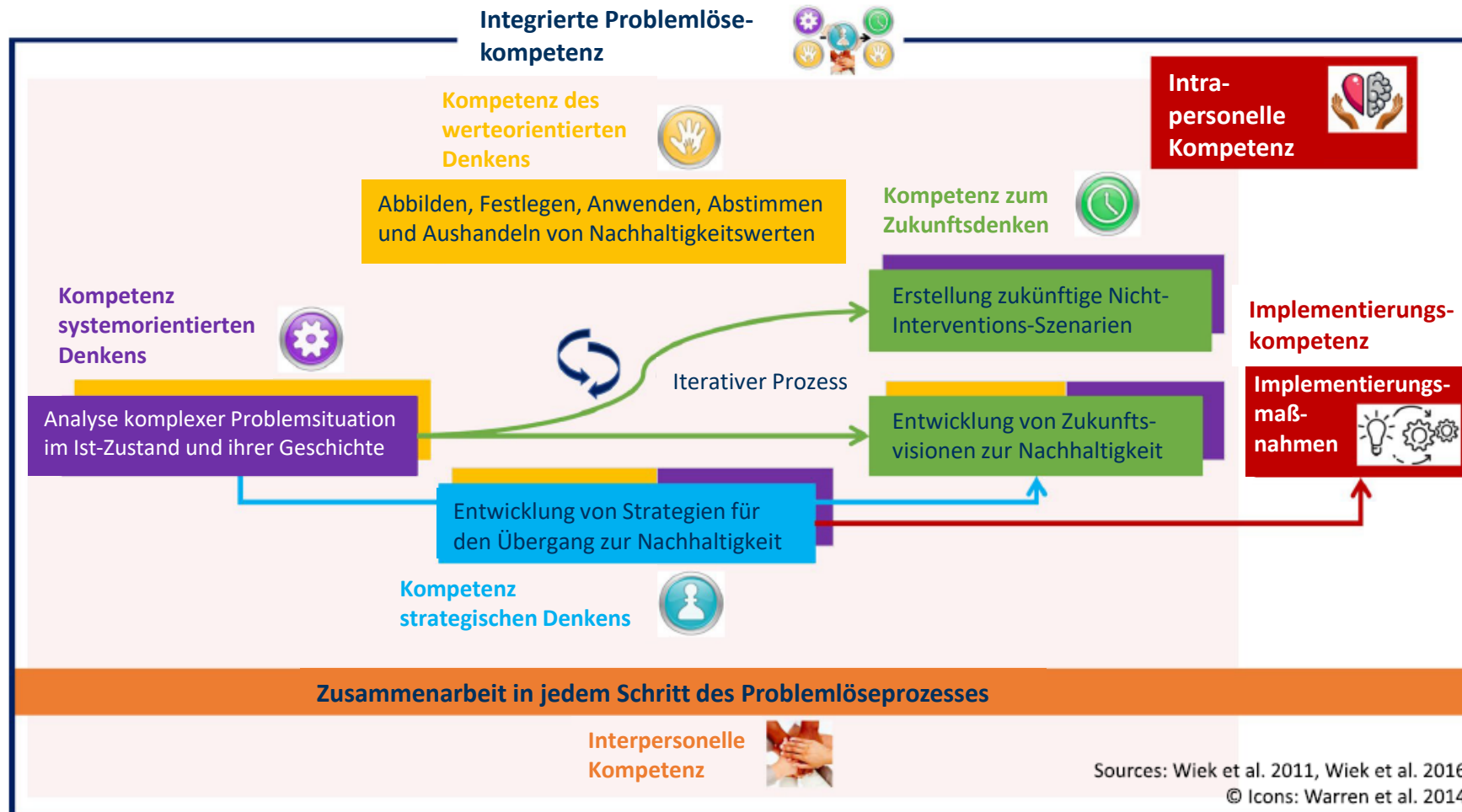


© Manfred Steger/Pixabay

Beschreiben Sie, welche Kompetenzen Menschen für die Gestaltung und Teilhabe an einer nachhaltigen Entwicklung und Gesellschaft benötigen!

Schlüsselkompetenzen für Nachhaltigkeit in der Bildung

Rahmenmodell (Brundiars et al., 2021*)



* Übersetzung: M. Mathisik (2025)

Übung (Kleingruppenarbeit; 20 min)

BNE im Unterricht



1) Wählen Sie eines der folgenden Themen aus dem Rahmenlehrplan aus:

Abwasseraufbereitung
(Beispiel eines
verfahrenstechnischen Systems)

Armaturen & Ventile
(Beispiel für die ausrüstungs-
bzw. apparatetechnische Aspekte)

2) Identifizieren Sie am Beispiel des von Ihnen gewählten Themas mögliche Herausforderungen, die es im Sinne nachhaltiger Entwicklung zu lösen gilt.

Hinweis: Bedenken Sie hierbei, dass sich nachhaltige Entwicklung nicht auf Klima- und Umweltschutz beschränkt.

3) Wählen Sie eine der identifizierten Herausforderung aus und entwickeln Sie hierfür einen möglichen Lösungsansatz im Sinne der nachhaltigen Entwicklung.

4) Entwickeln Sie ausgehend von den vorangegangenen Überlegungen eine Idee, wie Sie das von Ihnen ausgewählte Thema im Unterricht in Bezug auf nachhaltige Entwicklung problematisieren können!

Impuls für Problemstellungen:

Abwasseraufbereitung ganzheitlich gedacht (Lyko, 2023)

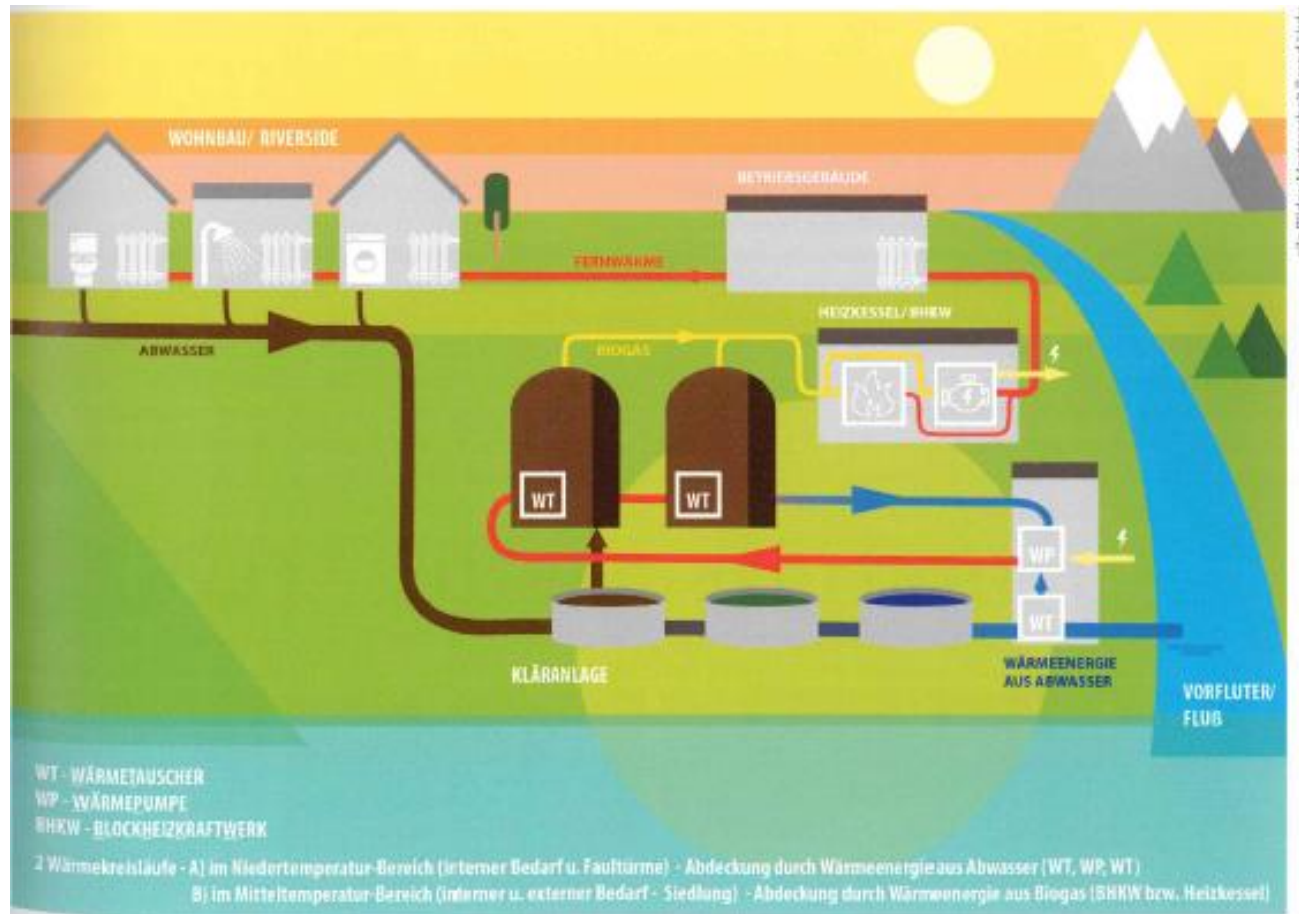


Abb. 4: Abwasser- und Wärmenutzungskonzept für Kläranlage und angeschlossenes Wohnviertel (Lyko, 2023, S. 21)

- Beispiel für integriertes Abwasseraufbereitungs- und Energieversorgungskonzept:

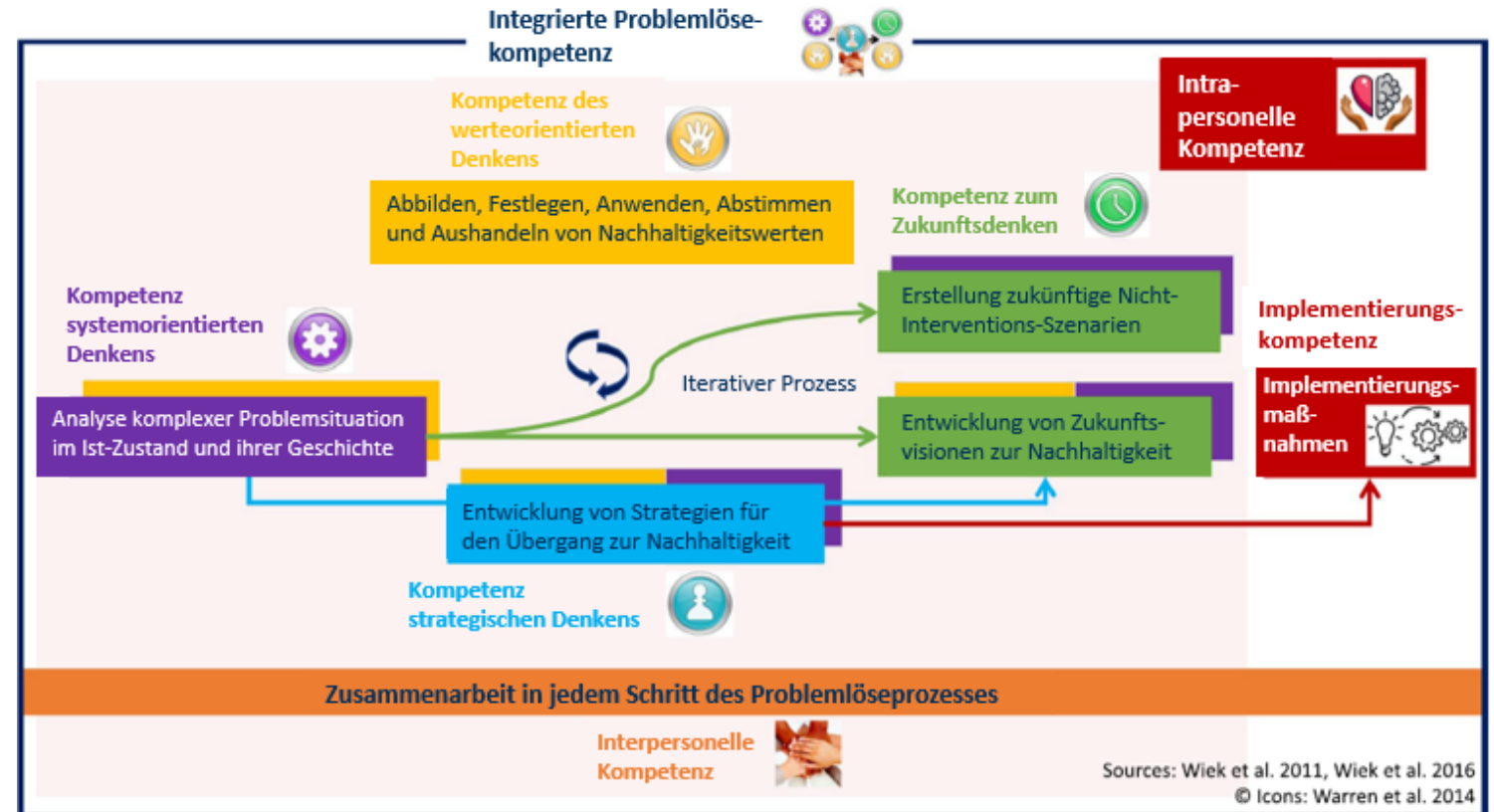
Kläranlage Gleisdorf

- Durch Membrandestillation wird Teil des Stickstoffs bereits vor der biologischen Reinigungsstufe als hochkonzentrierter Seitenstrom abgeführt und zur Produktion von Ammoniumsulfat-Dünger genutzt
- Weniger Denitrifikation notwendig, d.h. für Mikroorganismen muss weniger organisches Material zugeführt werden und kann direkt in Blockheizkraftwerke eingeleitet werden
- 80% mehr Heizgas

Kläranlage Kapfenberg

- Integration eines Blockheizkraftwerk für Umsetzung des Biogases aus Faultürmen → für Fernwärme und Energieversorgung

Blitzlicht – Feedback



1. Bewerten Sie, inwieweit das BNE-Kompetenzmodell nach Brundiers et al. (2021) relevant für Ihre Tätigkeit als Lehrkraft an einer berufsbildenden Schule ist.
2. Was würden Sie sich im Studium (noch) wünschen, um die Entwicklung von BNE-Kompetenzen bei Lernenden sicher initiieren und begleiten zu können?

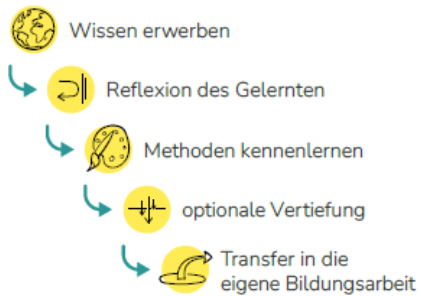
Veranstaltungshinweis

Online-Weiterbildung BNEhoch3

Mehr Grün im Stadtviertel, ein interkultureller Treff, neue Radwege oder Veränderung der schulischen Lernkultur. Wie kannst du in deiner Bildungsarbeit Menschen ermutigen und befähigen, sich für nachhaltige Projekte einzusetzen?

12 Module – kostenlos – mit Bescheinigung

Im eigenen Tempo arbeiten!



GEFÖRDERT VOM

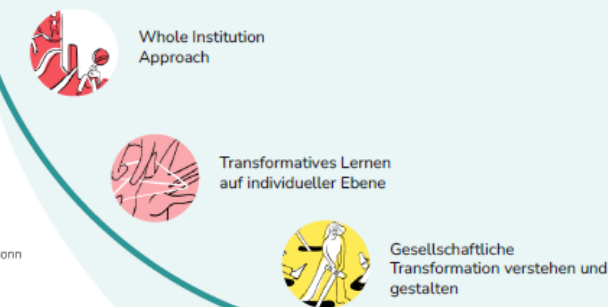


zebralog

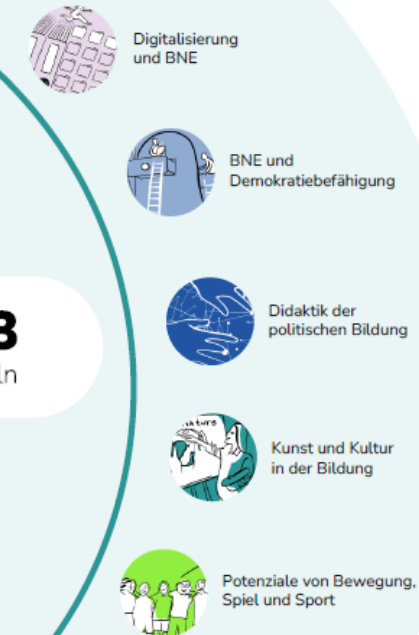
Engagement begleiten
und motivieren ...



Strukturen nachhaltig verändern ...



Handwerkszeug für
eigene Bildungsarbeit ...



BNEhoch3
bilden lernen handeln

JETZT ANMELDEN!
www.bnehochdrei.de

Design: Infografik Pro

<https://www.bne-portal.de/bne/de/infothek/bnehoch3.html>

Literatur

- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, R., Walker, P., & Zint, M. (2021). Key competencies in sustainability in higher education—Toward an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, 16(1), 13–29. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2>
- Brundtland, G. H., Agnelli, S., & Hauff, V. (1987). *Unsere gemeinsame Zukunft: [D. Brundtland-Bericht]*. Eggenkamp.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2024). „SDG 4: Hochwertige Bildung.“ [online] <<https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-4>> [25.04.2024].
- Chemie³ (2023): „Die Chemie³-Leitlinien: Nachhaltigkeit als Leitbild.“ [online] < <https://www.chemiehoch3.de/leitbild-nachhaltigkeit/>> [27.11.2023]
- Chemie Wirtschaftsförderungs-GmbH. (2013). *Nachhaltigkeitsinitiative der deutschen Chemie | Chemie³*. Chemie³. <http://www.chemiehoch3.de/>
- Die Bundesregierung (2016). *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Neuauflage 2016*. Berlin. [online] <https://www.bne-portal.de/bne/shareddocs/downloads/files/deutsche-nachhaltigkeitsstrate-auflage-2016-download-bpa-data.pdf?__blob=publicationFile&v=1> [27.04.2022].
- Entwicklungspolitisches Netzwerk Sachsen e.V. (2024). „BNE Sachsen.“ [online] <<https://bne-sachsen.de/>> [25.04.2024].
- Filippova, O. V., Maksimkin, A. V., Dayyoub, T., Larionov, D. I., & Telyshev, D. V. (2023). Sustainable Elastomers for Actuators: “Green” Synthetic Approaches and Material Properties. *Polymers*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/polym15122755>
- International Council of Chemical Associations (ICCA). (2025). Responsible Care. (ICCA). <https://icca-chem.org/focus/responsible-care/>
- Lyko, H. (2023): *gwf Praxiswissen – Abwassertechnik und Kläranlagen*. Essen: Vulkan-Verlag GmbH.
- UNESCO MGIEP. (2017). *Textbooks for Sustainable Development. A Guide to Embedding*. https://www.globaleslernen.de/sites/default/files/files/link-elements/complete-guidebook_textbooks-for-sustainable-development_2.pdf
- United Nations. (2015). *THE 17 GOALS of Sustainable Development*. [online] <https://sdgs.un.org/goals> [27.01.2024]
- Verband der Chemischen Industrie e.V. (2023): „Responsible Care“. [online] <<https://www.vci.de/themen/nachhaltigkeit/responsible-care/uebersicht.jsp>> [27.11.2023]