



**Sensibilisierung von Jugendlichen und Qualifizierung von Studierenden im Kanton Zentralbosnien zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz umweltkritischer Metalle und mineralischer Reststoffe sowie Potenzialen der Ressourcenschonung durch Kreislaufführung an ausgewählten Beispielen
(CIRCONOMY.EDUCATION.BuH.23)**

Abschlussbericht, AZ 38553

Leipzig, Februar 2025

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Sensibilisierung von Jugendlichen und Qualifizierung von Studierenden im Kanton Zentralbosnien zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz umweltkritischer Metalle und mineralischer Reststoffe sowie Potenzialen der Ressourcenschonung durch Kreislaufführung an ausgewählten Beispielen

(CIRCONOMY.EDUCATION.BuH.23)

Abschlussbericht, AZ 38553

Projektlaufzeit: 01.01.2023 bis 30.09.2024

Sabine Rocktäschel¹, Annika Diemar¹

Holger Tschense², Sabine Heymann², Jasmin Kasumović³, Altijana Azarević³, Adnan Grabus³, Selma Čurić³, Mahir Hamidović³, Sanita Verem³, Dika Spahić³, Nedžada Tolja⁴, Zlatko Mecan⁴, Aida Varupa⁴, Maja Salkić Smailkadić⁴, Suad Obradović⁴, Mladen Radivojević⁴, Azem Ejubović⁵

¹Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement, Universität Leipzig; ²T&T business consulting GmbH & Co.KG; ³MSŠ "Travnik; ⁴Internationle Universität Travnik, Travnik; ⁵Stadt Travnik unter Leitung von Herrn Azem Ejubovic (stv. Bürgermeister)

Leipzig, Februar 2025

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	III
Zusammenfassung.....	IV
1 Anlass und Zielsetzung des Projektes.....	1
2 Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden.....	2
3 Ergebnisse	3
3.1 Leitfaden – Bildungskonzept.....	3
3.2 Ökologische Projektwoche in Travnik.....	3
3.3 Ganztagsangebot in Groitzsch bei Leipzig.....	5
3.4 Schüleraustausch Travnik-Leipzig	6
3.5 Einbindung von Studierenden und von Inhalten in die Lehre	7
3.6 Verankerung in Lehrplänen und sonstigen schulischen und außerschulischen Angeboten.....	7
4 Diskussion	8
5 Öffentlichkeitsarbeit	10
6 Fazit	11
Anhang	12
Anhang 1: Glossar.....	A-1
Anhang 2: Leitfaden zum Bildungskonzept	A-9

Impressum

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Fachaustausch an zwei Unternehmensstandorten (Bildrechte: Tschense).....	3
Abbildung 2: Impressionen der ökologischen Projektwoche in Travnik (Bildrechte: Rocktäschel)	5
Abbildung 3: Teilnahmezertifikat GTA Ressourcenmanagement 23 / 24	6
Abbildung 4: Ergebnisbericht zur CO ₂ -Bilanz des Wiprecht-Gymnasiums	6
Abbildung 5: Impressionen des Schüleraustausches Travnik-Leipzig im Mai 2024 (Bildrechte: Tschense)	7

Abkürzungsverzeichnis

BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
BuH	Bosnien und Herzegowina
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
EU	Europäische Union
GTA	Ganztagsangebot
IIRM	Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement, Universität Leipzig
IUT	Internationale Universität Travnik, Travnik
KWK	Kreislaufwirtschaftskonzept

Zusammenfassung

Kenntnisse zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz (umwelt-)kritischer Metalle, mineralischer Reststoffe und Phosphor sowie die Potenziale der Ressourcenschonung durch deren Kreislaufführung stellen eine essentielle Grundlage einer nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung innerhalb sog. planetarer Grenzen weltweit dar. Dazu zählt auch der Aufbau nachhaltiger Entsorgungsinfrastrukturen, um ressourcenschonendes Handeln vor Ort sicherzustellen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde von den Projektpartnern im Vorfeld mit elf Kommunen im Zentralbosnischen Kanton (ZBK), Bosnien und Herzegowina (BuH) ein Kreislaufwirtschaftskonzept (KWK) zum schrittweisen Ausbau der Umweltinfrastruktur vor Ort erarbeitet.

Die Unterstützung der Umsetzung des erarbeiteten KWK erfordert die Mitwirkung der Akteure vor Ort. Bisher liegen in der Bevölkerung starke Wissensdefizite bzgl. Umweltthemen und Umweltbewusstsein vor. Ausbildungsmöglichkeiten im umwelttechnischen Bereich außerhalb von Universitäten existieren nicht. Die Ausstattung der kommunalen Betriebe der Ver- und Entsorgung mit Fachpersonal ist ausbaubedürftig. Ein von der Zivilgesellschaft vor Ort getragenes Engagement für Maßnahmen des Umweltschutzes und der Partizipation an Planungs- und Genehmigungsverfahren ist sehr schwach ausgeprägt. Somit ist es notwendig die Bevölkerung besser über die Möglichkeiten der Wiederverwendung und des Recyclings sowie der Kreislaufrückführung der oben genannten Stoffe aufzuklären.

Ziel des Projektes war vor diesem Hintergrund die Sensibilisierung der Jugendlichen und die Qualifizierung von Studierenden im Kanton Zentralbosnien zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz umweltkritischer Metalle und mineralischer Reststoffe sowie Potenzialen der Ressourcenschonung durch Kreislaufführung an ausgewählten Beispielen. Sie sollten motiviert werden, sich für die Nutzung bestehender und den weiteren Ausbau der Umweltinfrastrukturen vor Ort zu engagieren sowie als Multiplikatoren zu wirken. Dazu sollten außerdem die ebenfalls über das eingangs genannte Projekt initiierten Umweltbüros in der Kantonshauptstadt Travnik, in Bugojno und in Kiseljak beitragen.

Um diese Ziele zu erreichen, wurden im Projekt:

- Ein Leitfaden für ein Bildungskonzept für Schüler der Sekundarstufe II, insbesondere bezogen auf umweltkritische Metalle und mineralische Reststoffe unter Berücksichtigung der Anforderungen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) erarbeitet,
- Ein zielgruppenadäquater Wissenstransfer zu den Kernaussagen des entwickelten KWK initiiert und es bezogen auf die (umwelt-)kritischen Metalle und mineralischen Reststoffe ergänzt,
- Bildungsmaßnahmen an Gymnasien in Travnik, BuH und der Region Leipzig, Deutschland konzipiert und durchgeführt sowie ein transnationaler Austausch von Schülern, Studierenden und Lehrenden an Schulen und Universitäten organisiert, sowie
- die Vernetzung mit Praxisakteuren, anderen Anbietern von Bildungsangeboten zum Themenbereich und aus dem Bereich BNE in beiden Ländern ausgebaut.

Die entsprechenden Aktivitäten und deren Ergebnisse werden im vorliegenden Abschlussbericht vorgestellt.

Der Handlungsbedarf zur Adressierung der gesellschaftlichen Herausforderungen ist groß. Mit dem Projekt konnte wesentlich zur Sensibilisierung der Bevölkerung vor Ort in BuH beigetragen werden. In Deutschland wurden insbesondere die ohnehin am Thema interessierten Schüler und Lehrenden erreicht. Hier sind weitere Anstrengungen zur Verbreitung der Projektergebnisse notwendig.

Die transnationale Zusammenarbeit der verschiedenen, beteiligten Akteure hat sehr gut funktioniert. Aktivitäten zur Fortführung und Verstetigung der Zusammenarbeit bzw. der Entwicklung weiterer

Lehrangebote auf Ebene der Schulen und der Universitäten wurde bereits angestoßen und teilweise bereits begonnen.

Der Erfolg des Projektes baute dabei wesentlich auf der langjährigen Städtepartnerschaft Leipzig-Travnik¹ auf, die in ihren vielfältigen, auch auf eine nachhaltige Entwicklung ausgelegten Aktivitäten, weiter ausgebaut wurde.

Die Autoren des Berichts bedanken sich im Namen aller Projektbeteiligten herzlich für die finanzielle Unterstützung des Projektes durch die Deutsche Bundestiftung Umwelt (DBU)

¹ <https://www.leipzig-travnik.org/>

1 Anlass und Zielsetzung des Projektes

Das Projekt baute auf einer langjährigen Zusammenarbeit der Leitung des Leipziger Projektteams (Deutschland) mit staatlichen, regionalen und lokalen Akteuren in Bosnien und Herzegowina (BuH) insbesondere im Kanton Zentralbosnien sowie der über 20 Jahre jungen Städtepartnerschaft Leipzig-Travnik² auf. Die Aktivitäten zielten übergeordnet auf den weiteren Aufbau einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft und –infrastruktur in der Region und den Ausbau von Netzwerken hierfür. Mit dem Projekt sollte die Umsetzung des im Vorfeld entwickelten Kreislaufwirtschaftskonzeptes (KWK) für insgesamt elf Kommunen im Kanton Zentralbosnien in BuH weiter unterstützt werden. Dies erforderte die stetige, aktive Ansprache aller beteiligten Akteure.

BuH ist einer der Balkanstaaten, der mittelfristig der Europäischen Union beitreten soll. Seit Dezember 2022 ist das Land offizieller Beitrittskandidat. Nach wie vor erschwert die durch den Dayton-Vertrag erlangte Verfassung von BuH jedoch auch 30 Jahre nach Ende des Bosnienkrieges (1992 – 1995) die politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung des Balkanstaates. Dies trifft ebenso auf Investitionen und Entwicklungen bei allen Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen zu. Während inzwischen weitreichende, EU-konforme umweltgesetzliche Regelungen im Bereich Kreislauf- und Wasserwirtschaft vorliegen, konnte der Vollzug dieser Regelungen bisher kaum realisiert werden. Eine zivilgesellschaftliche Unterstützung umweltbezogener Belange und Maßnahmen ist noch immer schwach ausgeprägt und wird von ethnischen und Glaubenskonflikten überlagert. Für die zukünftige, nachhaltige Entwicklung des Landes ist eine Stärkung der Umweltbildung und Handlungskompetenzen der Bevölkerung von besonderer Bedeutung.

Kenntnisse zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz umweltkritischer Metalle, mineralischer Reststoffe und Phosphor sowie die Potenziale der Ressourcenschonung durch deren Kreislaufführung stellen eine essentielle Grundlage einer nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung innerhalb sog. planetarer Grenzen weltweit dar. Deshalb muss die Bevölkerung über die Möglichkeiten der Wiederverwendung und des Recyclings sowie der Kreislaufführung dieser Stoffe aufgeklärt werden. Die Ausbildung von Fachkräften in diesem Berufsfeld und ihre Sensibilisierung für Umweltthemen und die Möglichkeiten des Aufbaus einer Kreislaufwirtschaft bilden die Basis einer nachhaltigen Stärkung der Wirtschaft und Gesellschaft im Land. Nur so kann sichergestellt werden, dass diese Rohstoffe effizient genutzt und nachhaltig wiederverwendet werden.

Als besonders relevant wurden hier Jugendliche und Schüler der 9. bis 12. Klassen des Gymnasiums in Travnik und Studierende vor Ort im Kanton Zentralbosnien angesprochen, um eine nachhaltige Entwicklung im Alltag und beim wirtschaftlichen Aufbau des Landes zu unterstützen. Ziel des Projektes war ihre Sensibilisierung und Qualifizierung zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz umweltkritischer Metalle und mineralischer Reststoffe sowie Potenzialen der Ressourcenschonung durch Kreislaufführung an ausgewählten Beispielen.

Außerdem wurden zwei transnationale Austausche zur Thematik zwischen Schülern und zwischen Lehrenden und Dozenten aus BuH und aus der Region Leipzig organisiert. So konnte die intensive Städtepartnerschaft in ihren vielfältigen, auch auf eine nachhaltige Entwicklung ausgelegten Aktivitäten, weiter ausgebaut werden.

² <https://www.leipzig-travnik.org/>

2 Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Vor Ort in BuH stehen kaum außeruniversitäre Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich Umweltschutz zur Verfügung. Die Ausstattung der kommunalen Betriebe der Ver- und Entsorgung mit Fachpersonal ist ausbaubedürftig. Ein von der Zivilgesellschaft vor Ort getragenes Engagement für Maßnahmen des Umweltschutzes und der Partizipation an Planungs- und Genehmigungsverfahren ist sehr schwach ausgeprägt. Die nach wie vor unsichere Entwicklungsperspektive des Landes lässt Aspekte des Umweltschutzes und der Ressourcenschonung im privaten und beruflichen Alltag umso stärker in den Hintergrund treten. Umso wichtiger war die aktive Ansprache relevanter Akteure und Bildungsmaßnahmen für eine nachhaltige Entwicklung und die Umsetzung des KWK.

Darauf zielten die folgenden im Projekt umgesetzten Aktivitäten:

1. Diskussion und interaktive Erarbeitung eines Leitfadens für ein Bildungskonzept für Schüler der Sekundarstufe II, insbesondere bezogen auf umweltkritische Metalle und mineralische Reststoffe. Lernziel war die Stärkung systemischen Denkens und des Umweltbewusstseins bei den genannten Zielgruppen, die auch als Multiplikatoren dienen. Studierende sollten darüber hinaus mit konzeptionellen und technologischen Lösungsansätzen vertraut gemacht werden und Beiträge für Machbarkeitsstudien für BuH entwickeln, die sich an Anforderungen der Europäischen Union orientieren.
2. Wissenstransfer zum KWK. Die Kernaussagen des entwickelten KWK wurden zielgruppenadäquat aufbereitet und bezogen auf die umweltkritischen Metalle und mineralischen Reststoffe ergänzt, vor allem für Studierende und Schüler an den Partnerbildungseinrichtungen im Kanton Zentralbosnien selbst und für die Verstetigung des Interesses der Universitäten, Schulen und Kommunen in anderen Teilen des Landes BuH.
3. Wissenstransfer allgemein. Projektergebnisse und Handlungsempfehlungen wurden zielgruppenadäquat aufbereitet und als Handout und Präsentationen/in digitalen Formaten einer breiten Öffentlichkeit über die Umweltbüros in der Kantonshauptstadt Travnik, sowie in Bugojno und in Kiseljak, die auch als Multiplikator dienten, zur Verfügung gestellt.
4. Durchführung von Bildungsmaßnahmen an Schulen. Es wurden handlungsorientierte Projekte für Jugendliche zur Vermittlung von Zusammenhängen und Stärkung des Bewusstseins zu den genannten Stoffen durchgeführt, u.a. fand eine Projektwoche zum Thema „Umweltkritische Metalle“ in einer weiterführenden Schule in Travnik (Gymnasium) statt. Schwerpunkt war hier die Stärkung des Verständnisses für Recycling und Kreislaufwirtschaft, um umweltkritische Metalle einer kontrollierten Verwertung zuzuführen, statt das unsachgemäße Ablagerungen zu Schädigungen der Umwelt führen.
5. Durchführung von Bildungsmaßnahmen an Universitäten. Studierende und Promovierende wurden mit der Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz der Thematik sowie konzeptionellen und technologischen Lösungsansätzen vertraut gemacht. Außerdem wurde ein transnationaler und internationaler Austausch zur Thematik zwischen Studierenden aus BuH und dem Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement (IIRM), Universität Leipzig begründet. Kooperationspartner auf bosnischer Seite war die Internationale Universität Travnik, Travnik (IUT). Schwerpunkt war hier die Stärkung der Handlungs- und Entscheidungskompetenz, ausgehend von den relevanten Fachgebieten der Studierenden. Neben Vorlesungs- und Seminarinhalten wurden Abschlussarbeiten auch in Kooperationen mit Praxispartnern vor Ort erarbeitet.
6. Öffentlichkeits- und Pressearbeit. Zur Verbreitung der Projektergebnisse in der Zivilgesellschaft auch über die Kantons Grenzen hinaus.

3 Ergebnisse

3.1 Leitfaden – Bildungskonzept

Während der Projektlaufzeit wurde in Zusammenarbeit mit zwei Gymnasien aus der Region Leipzig, der MSŠ "Travnik" (Gymnasium), Travnik und der Internationalen Universität Travnik, Travnik (IUT) ein Leitfaden für ein Bildungskonzept zum Thema „Ressourcenschonung und nachhaltiger Umgang mit umweltkritischen Metallen“ für Schüler der Sekundarstufe II (Klassenstufe 9 bis 12) erarbeitet (vgl. Anhang 2).

Es enthält die konzeptionellen Grundlagen, die Bildungsangeboten zum Thema Ressourcenschonung und nachhaltiger Umgang mit umweltkritischen Metallen sowie Anforderungen einer BNE zugrunde gelegt werden können. Der konzeptionelle Ansatz kann im Sinne der aktuellen Bestrebungen zum Ausbau von Bildungsangeboten im Bereich BNE genutzt und weiterentwickelt werden. Dadurch wird ein Beitrag zur Professionalisierung und Verbreitung von BNE-Aktivitäten geleistet.

Das Bildungskonzept wurde vom Direktor des Gymnasiums Travnik, Herrn Prof. Adnan Grabus an das Kultusministerium der Föderation Bosnien und Herzegowina mit der Bitte um geeignete Berücksichtigung im neuen Lehrplan weitergeleitet.

Für die Erarbeitung des Konzeptes und den **Erfahrungsaustausch** fanden Besprechungen vor Ort in BuH und regelmäßige Videokonferenzen sowie Abstimmungstreffen mit Lehrkräften beider Gymnasien aus der Region Leipzig statt. Vom 07.11. bis 10.11.2023 wurde eine Delegationsreise von zwei Lehrern der Gemischten Schule Travnik, zwei Dozenten / Professorinnen der IUT und zwei Vertretern der Leitung der Stadtverwaltung Travnik nach Leipzig durchgeführt. Während des Aufenthaltes fanden zwei Workshops im Austausch mit Lehrern des Wiprecht-Gymnasiums und der Humboldtschule zur Gestaltung der Projektwoche in Travnik und den Inhalten des Bildungskonzeptes sowie zwei Exkursionen zu Recyclingunternehmen der Region (Scholz Recycling und ARE Deutzen GmbH) statt. Die Reise diente auch dem Kennenlernen und fachlichen Austausch der Lehrenden aus beiden Ländern.



Abbildung 1: Fachaustausch an zwei Unternehmensstandorten (Bildrechte: Tschense)

3.2 Ökologische Projektwoche in Travnik

Vom 19. bis zum 23. Februar 2024 war das Gymnasium in Travnik (MSŠ "Travnik") Gastgeberin für eine ökologische Projektwoche. Daran nahmen sechs Lehrer der MSŠ "Travnik", ihre Schüler, das unterstützende Personal sowie Projektpartner, die IUT und das IIRM, Universität Leipzig teil. Die für die Teilnahme ausgewählten Schüler erstellten bereits im Vorfeld Informationstafeln zum Thema Schwermetalle sowie eine Präsentation. Sie wurden im Schulfoyer und im dritten Stock des Schulgebäudes ausgestellt, so dass alle Schüler des Gymnasiums an den Ergebnissen teilhaben konnten.

Die Vorbereitung und Durchführung der Projektwoche wurde durch Professoren, Promovierende und Studierende der IUT sowie Praxispartner der Region aktiv und umfassend unterstützt.

Am ersten Tag der ökologischen Projektwoche führten die Projektpartner der Universität Leipzig in die Thematik ein und gestalteten spielerisch das gegenseitige Kennenlernen. Professorin Nedžada Tolja von der IUT hielt einen Vortrag zum Thema "Umweltkritische Metalle in elektronischen Geräten und elektronischer Abfall - Auswirkungen auf die Umwelt". Außerdem stellten die Leipziger Projektpartner Bedeutung und Inhalt des mit der Stadt Travnik und umliegenden Gemeinden erarbeiteten Kreislaufwirtschaftskonzeptes vor. Intensiv diskutiert wurde die Perspektive der Schüler zum Thema Ressourcenschonung, Klimawandel und Stand der Abfallentsorgung in Travnik. Zum Abschluss machten alle zusammen Fotos im Foyer der Schule. Die journalistische AG des Gymnasiums begleitete die Aktivitäten und berichtete während der gesamten Woche tagesaktuell auf der Schulhomepage bzw. in den zugehörigen sozialen Netzwerken über das Projekt und die erarbeiteten Inhalte.

Am zweiten Tag nahmen die Schüler unter der Anleitung von Mitarbeitenden und Studierenden der Universität Leipzig und der IUT an einer Gruppenarbeit teil und untersuchten verschiedene, überwiegend (umwelt-)kritische Metalle wie Kupfer, Aluminium, Strontium, Indium, Wolfram hinsichtlich u.a. ihrer Herkunft, Verwendung in elektrischen und elektronischen Geräten und Recyclingmethoden. Die Ergebnisse wurden in Steckbriefform aufbereitet. Die Schüler nahmen außerdem an der Befragung zur Evaluierung des Bildungsangebotes durch eine Masterstudentin des IIRM teil. In einer Videokonferenz mit Gymnasiasten aus Leipzig stellten die Schüler beider Städte gegenseitig sich, ihre Schule und ihre Stadt sowie die Aktivitäten der AG Umwelt des Gymnasiums in Travnik bzw. des GTAs Ressourcenmanagement in Groitzsch vor.

Am dritten Tag empfing die Internationale Universität "Travnik", Travnik die Schüler. Prof. Dr. Mladen Radivojević, Doc. Dr. Davor Radivojević, Ajla Šačirović von der Firma KimTec Eco und Rijad Tikveša von der Organisation Ekotim erläuterten den Schülern aus ihrer Perspektive die Relevanz eines umwelt- und ressourcenschonenden Umgangs mit (umwelt-)kritischen Metallen. Sie nahmen außerdem an dem von der IUT für die Schüler organisierten Workshop teil. Hier wurden ihre kreativen Fähigkeiten gefordert, indem sie ein beliebiges, persönlich inspiriertes Kunstwerk aus Computerkomponenten zusammenstellten, die sie selbst von elektronischen Geräten zerlegen mussten. Das Ziel dieses Workshops war es, die Schüler durch ein praktisches Beispiel darüber zu informieren, wo sich bestimmte Schwermetalle in elektronischen Geräten befinden. Anschließend stand der Besuch der Schüler bei zwei Entsorgungs- und Recyclingunternehmen der Region auf der Tagesordnung.

Die Direktoren der Firma „KimTec d.o.o.“ gaben praktische Einblicke wie Elektronikschrott ordnungsgemäß, sicher und umweltgerecht zu recyceln und die Reste fachgerecht zu entsorgen sind. Die bosnisch/schweizerische Firma Lucius d.o.o. ermöglichte den Schülern Einblicke in ihre Fabriken, die Elektronikschrott und Haushaltsgeräte aller Art recyceln und die Arbeitsprinzipien an einem solchen Ort. Sie erläuterten außerdem die Grundprinzipien der Kreislaufwirtschaft aus Sicht des Unternehmens.

Am vierten Tag stellten die Schüler die Workshop-Ergebnisse vom 20. Februar 2024 vor. Anschließend bereiteten sie eine Sammlungsaktion für Elektroschrott an der Schule vor. Dafür wurden Informationsmaterial und eine Sammelbox gebaut und im Schulfoyer neben den Informationstafeln mit der Präsentation der Workshop-Ergebnisse aufgestellt.

Am fünften und letzten Tag fassten die Schüler die Aktivitäten und Eindrücke der ökologischen Woche zusammen. Sie planten und organisierten zusammen mit den Lehrenden eine Präsentation im Amphitheater des Gymnasiums, um den anderen Schülern, die nicht an der ökologischen Woche teilgenommen hatten, die Ergebnisse vorzustellen und sie zum Mitmachen zu motivieren.

Sie nutzten dabei auch die Gelegenheit weitere Projektaktivitäten wie das Projekt "MetNet - Netzwerk für Jugendliche, Umwelt und Technologie" vorzustellen, das sie zuvor am 5.12.2023 in Sarajevo im Rahmen des Hackathons "Meine Stadt - Stadt der Zukunft" mitbegründet hatten.

Das Projekt CIRCONOMYEDUCATION.BuH23 soll im Jahr 2025 in den o.g. Arbeitsgruppen selbstständig fortgesetzt werden.

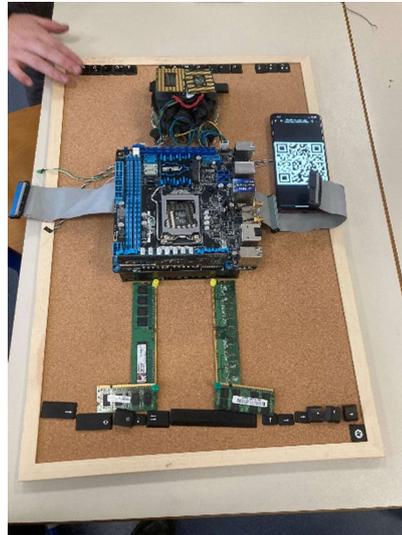


Abbildung 2: Impressionen der ökologischen Projektwoche in Travnik (Bildrechte: Rocktäschel)

3.3 Ganztagsangebot in Groitzsch bei Leipzig

Der Erfahrungsaustausch mit den Lehrkräften der beiden Gymnasien in der Region Leipzig offenbarte Bedarf und Interesse, auch an den deutschen Schulen Angebote zum Thema des Projektes zu entwickeln. So wurde über die eigentliche Projektplanung hinausgehend ein **Ganztagsangebot (GTA)** zur Thematik aufgebaut und mit Beginn des Schuljahres 23 / 24 am Wiprecht-Gymnasium, Groitzsch durchgeführt. Es diente auch der Erprobung ausgewählter Elemente des erarbeiteten Bildungskonzeptes. Es nahmen Schüler der Klassenstufen 8 bis 11 an den alle zwei Wochen stattfindenden Terminen teil. Das Angebot integrierte auch weitere regionale BNE- und Umweltbildungsangebote sowie Exkursionen. Die Schüler stellten dabei auch eine CO₂-Bilanz ihrer Schule auf und entwickelten konkrete Ansätze zur Reduktion von THG-Emissionen. Zum Tag der offenen Tür der Schule organisierten sie außerdem ein Klassenzimmer mit einem Spiel zur Abfalltrennung und Infoangeboten rund um die Themen des GTAs.



Abbildung 3: Teilnahmezertifikat GTA Ressourcenmanagement 23 / 24

Abbildung 4: Ergebnisbericht zur CO₂-Bilanz des Wiprecht-Gymnasiums

3.4 Schüleraustausch Travnik-Leipzig

Zur Förderung des interkulturellen Austauschs, zur weiteren Fortbildung der Schüler und Weiterentwicklung des Bildungskonzeptes konnten zusätzliche finanzielle Mittel über den Verein zur Förderung der Städtepartnerschaft Leipzig-Travnik e.V. für eine Austauschreise generiert werden.

Ende Mai 2024 reisten die 27 bosnischen Schüler des Travniker Gymnasiums, die an der Projektwoche beteiligt waren, zu einem Umweltbildungs-Schüleraustausch zum Thema „Kreislaufwirtschaft leben lernen“ für vier Tage nach Leipzig. Die Reise wurde gemeinsam vom IIRM, dem Verein zur Förderung der Städtepartnerschaft Leipzig-Travnik e.V. und der T&T business consulting GmbH & Co.KG geplant und durchgeführt.

Nachdem sich die deutschen und bosnischen Schüler schon im Rahmen einer Projektwoche digital ausgetauscht hatten, lernten sie sich nun persönlich kennen: Die deutschen Schüler organisierten eine Führung durch ihre Schule, Kennlernspiele sowie einen Austausch über die Aktivitäten zum Umwelt- und Klimaschutz, die die deutschen Schüler im Rahmen des GTAs Ressourcenmanagement an ihrem Gymnasium durchgeführt hatten. Um Kreislaufwirtschaft in der Praxis zu erleben, besuchten die bosnischen Schüler außerdem die Stadtreinigung Leipzig und die Deponie und MBA in Cröbern im Südraum Leipzig. Eine Vertreterin der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) nahm am Besuch bei der Stadtreinigung ebenso teil und motivierte die Schüler sich weiterhin für Umweltschutz und Ressourcenschonung zu engagieren. Sie stellte auch die Unterstützungsangebote der DBU vor. An Freizeit- und Kulturangeboten mangelte es außerdem nicht - so wurden bspw. das Völkerschlachtdenkmal, der Panorama Tower und der Zoo besucht sowie die Leipziger Innenstadt erkundet.



Abbildung 5: Impressionen des Schüleraustausches Travnik-Leipzig im Mai 2024 (Bildrechte: Tschense)

3.5 Einbindung von Studierenden und von Inhalten in die Lehre

Eine Studentin des Joint International Master in Sustainable Development, am IIRM unterstützte durch ihre Masterarbeit zum Thema **Evaluierung der Implementierung und des Impacts von Umweltbildungsmaßnahmen** die weitere Qualitätsverbesserung der in Erarbeitung befindlichen bzw. pilothaft an den Schulen umgesetzten Angebote. Ihre Evaluierungszwischenergebnisse lieferten wertvolle Hinweise aus dem Blickwinkel aktueller Erkenntnisse zu Inhalt und Gestaltungsanforderungen für Maßnahmen aus dem Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Die Evaluierungsergebnisse belegten den Impact der durchgeführten Maßnahmen. Bisher konnten allerdings vorwiegend Schüler erreicht werden, die ohnehin ein Interesse an Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen hatten. Zukünftig soll die Reichweite verbessert werden.

Studierende und Lehrende der IUT erarbeiteten Lehrmaterial und einen Workshop für die ökologische Woche. Sie beteiligten sich außerdem an der Betreuung der Schüler. Es wurde ihnen die Gelegenheit geboten, sich mit Unternehmen der Region und der Stadtverwaltung auszutauschen sowie Beleg- und Abschlussarbeiten zu den projektrelevanten Themen zu erstellen.

3.6 Verankerung in Lehrplänen und sonstigen schulischen und außerschulischen Angeboten

Die Lehrpläne werden in BuH staatlich vorgegeben, aber sie unterscheiden sich geringfügig zwischen dem Lehrplan der Föderation Bosnien und Herzegowina und dem der Republika Srpska. Travnik ist die Hauptstadt des Kantons Zentralbosnien. Für das Gymnasium und alle Schulen der Stadt und des Kantons gilt somit der Lehrplan der Föderation.

Gemeinsam mit der Projektleitung, der Kantonsregierung und der Stadtverwaltung Travniks (stv. Bürgermeister) hat der Direktor des Gymnasiums die neue Regierung der Föderation aufgefordert, die Lehrpläne zu aktualisieren und hält diese Forderung u.a. mit Hilfe des im Projekt entstandenen Bildungskonzeptes nach.

Die am Projekt beteiligten Lehrenden haben sich intensiv damit auseinandergesetzt, wie die bearbeiteten Themen im Lehrplan verankert werden können. Die MSŠ "Travnik" ist außerdem in die Bildungsreform eingebunden, die derzeit im Kanton durchgeführt wird. Vier Lehrende nehmen an der „Lehrplanreform“ teil, bei der sie Ideen und Vorschläge zum Thema Umwelt eingebracht haben – inspiriert durch die Kollegen aus Leipzig. Ziel ist es, diese Inhalte in die künftigen Lehrpläne und Programme des Kantons Zentralbosnien zu integrieren.

Auch die IUT, Frau Prof. Nedžada Tolja ist in die Lehrplanreform involviert und wird sich über das Projektende hinaus für die institutionelle Verankerung der im Projekt adressierten Inhalte auf Kantons-ebene engagieren.

4 Diskussion

Hauptanliegen des Projektes bestand in der Sensibilisierung und Qualifizierung von Jugendlichen und Studierenden zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz (umwelt-)kritischer Metalle und mineralischer Reststoffe sowie Potenzialen der Ressourcenschonung durch Kreislaufführung an ausgewählten Beispielen. Dadurch sollten und sollen über das Projektende hinaus das Umweltbewusstsein gestärkt und die Unterstützung des Ausbaus und der Nutzung von Umweltinfrastruktur vor Ort in BuH angeregt werden.

Der transnationale und interkulturelle Austausch und die langjährige Zusammenarbeit der Projektpartner aus den Regionen Travnik und Leipzig sollten gefestigt und um eine gemeinsame Lösungssuche zu aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen erweitert werden. So ist zwar die Umweltinfrastruktur in Deutschland gut entwickelt, jedoch stehen Transformationsbemühungen bzgl. der Herausforderungen Klimaschutz und –anpassung sowie Sicherung des Wohlergehens und nachhaltigen Wirtschaftens innerhalb planetarer Grenzen erst am Anfang. Der interkulturelle Austausch thematisierte hierzu auch teilweise unterschiedliche Perspektiven auf die Herausforderungen und Lösungsstrategien. Dieser Austausch fand sowohl zwischen den Schülern als auch Lehrenden statt. Er wird als befruchtend im Sinne der Entwicklung nachhaltiger Lösungsansätze gesehen.

Bzgl. des Bildungsansatzes BNE bestehen in beiden Ländern noch Informationsdefizite. Die Didaktik der Lehre unterscheidet sich teilweise in beiden Ländern. Aber auch in Deutschland ist BNE keineswegs allgemein anerkannt und angewandt. Die adressierten Themen des Projektes beschreiben unabhängig von der Einstellung zu den Konzepten der Nachhaltigkeit und BNE gesellschaftlichen Handlungsbedarf. Die Lehrmaterialien können dementsprechend auch ohne expliziten Bezug zu BNE genutzt werden.

Die Projektbeteiligten in BuH zeigten großes Engagement bei der Umsetzung des Projektes. Insbesondere mit Blick auf das eigene direkte Umfeld wurden die Teilnehmenden in BuH motiviert bestehende Infrastrukturangebote zu nutzen, sich für ihren weiteren Ausbau einzusetzen und allgemein ihren Beitrag für eine saubere Umwelt in der Region zu leisten. Besonders aktive Schüler wurden darin bestärkt ihr Engagement fortzusetzen. Insofern konnten die oben genannten Ziele erreicht werden.

Die beteiligten Professoren der IUT bekräftigten nochmal die Bedeutung der Aktivierung von Akzeptanz und Engagement bzgl. Fragen des Umweltschutzes und der Ressourcenschonung in der Region. Studierende wurden aktiv in die Projektumsetzung involviert und Themen von Beleg- und Abschlussarbeiten auf die im Projekt adressierten Aspekte ausgerichtet. Die Zusammenarbeit soll bzgl. Austausch von Studierenden, Lehre und Projektentwicklung fortgeführt werden. In einem ersten Schritt konnten finanzielle Mittel (erasmus mobility) zum Austausch von Studierenden und Lehrenden über die Universität Leipzig bereitgestellt werden.

Auch das Wiprecht-Gymnasium engagierte sich sehr bei der Umsetzung des Projektes. Die Zusammenarbeit über das GTA Ressourcenmanagement wurde über das Projektende hinaus fortgesetzt und findet auch im laufenden Schuljahr 24 / 25 statt.

Dennoch konnten an den deutschen Gymnasien nur eine begrenzte Anzahl an Schülern neben dem schulischen Angebot zur Mitwirkung motiviert werden. Die Erfahrungen zeigen den Bedarf auch in Deutschland stetig weiter an der Sensibilisierung für die Thematik zu arbeiten. U.a. auch für die Aktivierung der Entwicklung technischer, materialbezogener und sozialer Innovationen und Geschäftsmodelle.

Lehrangebote sollten verstärkt Lösungsansätze aufzeigen, um Schüler und Studierende zu motivieren. Es ist wichtig mögliche Ansätze des „WIE könnten alternative Lösungsansätze aussehen und WIE können sie in der Praxis umgesetzt werden“ kennenzulernen. Hier sollten BNE-Angebote noch intensiver mit Praxisakteuren und Experten aller Fachrichtungen verzahnt werden.

In das Projekt wurden aktiv Angebote Dritter der Region aus dem Bereich BNE einbezogen³.

Außerdem wurde der stetige Austausch mit BNE-Akteuren an der Universität Leipzig⁴ ausgebaut.

Die bessere institutionelle Verankerung von BNE-Angeboten wird auch in Sächsisches Staatsministerium für Kultus (Hg.) (2018)⁵ als Ziel benannt. Hierzu wurde geprüft, inwiefern eine Integration in den Lehrplan in beiden Ländern möglich ist. Die Berücksichtigung wurde in BuH aktiv angestoßen und vom Direktor des Gymnasiums Travnik und der IUT weiter vorangetrieben. Gleichwohl sind Anpassungen der Lehrpläne langwierig. Die Projektbeteiligten beider Länder sagten aus, dass die Verankerung über Projektstage, AGs, GTAs und Bereitstellung abgegrenzter Einheiten für die Fachlehrer besser geeignet sind, um die Lehrinhalte zu verbreiten. Die Verankerung im Sinne des „Whole Institution Approach“⁶ ist derzeit selbst bei den aktiv beteiligten Schulen nicht vorgesehen.

Am IIRM, Universität Leipzig werden die Möglichkeiten der Weiterentwicklung und der Ausweitung des Angebotes für Schulen und die Zivilbevölkerung geprüft. Hier liegt der Schwerpunkt auf einer systemwissenschaftlichen und umwelt-ökonomischen Perspektive des Nachhaltigkeits- und Transformationsmanagements. Auch soll zu einer Bündelung der vielen einzelnen bereits verfügbaren Bildungsangebote zur Thematik aus der Fachperspektive des Instituts heraus beigetragen werden.

Die transnationale Zusammenarbeit der verschiedenen, beteiligten Akteure hat sehr gut funktioniert. Eine Fortführung und Verstetigung wird angestrebt.

³ Dazu zählen: Angebote des UFZ, Leipzig <https://www.ufz.de/index.php?de=41611>, KonsumGlobal Leipzig <https://konsumglobal-leipzig.de/stadtrundgang/>, Initiative Zero waste <https://zerowaste-ikl.de/> und Bildungsmaterialien des Landesverbandes Nachhaltiges Sachsen - LVNS <https://nachhaltiges-sachsen.de/materialien/>.

⁴ Austauschgespräch mit Vertretern der Universität Leipzig aus dem Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung, u.a. des Zentrums für Lehrer*innenbildung und Schulforschung an der Universität Leipzig, <https://www.zls.uni-leipzig.de/>: Diskussionsrunde BNE in der Lehre zum Dies Academicus am 4.12.23, Teilnahme an Workshop BNE: Nachhaltigkeit in der Hochschullehre: Methoden und Kompetenzen für eine zukunftsfähige Bildung. Am 05.11.2024. Universität Leipzig. Projektkoordination TrafoSax, <https://www.physik.uni-leipzig.de/dip/didaktik-der-physik/forschung/projekte/trafosax>.

⁵ Sächsisches Staatsministerium für Kultus (Hg.) (2018): Sächsische Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). 1. Auflage. Dresden. Dezember 2018. Online verfügbar unter: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/32399>, zuletzt aktualisiert am 15.01.2025.

⁶ Der „Whole Institution Approach“ greift den „umfassenden und partizipativen Anspruch von BNE“ auf. Er fordert die Ausrichtung der Bildungsinstitution an den Prinzipien der Nachhaltigkeit über die Integration entsprechender Lehrinhalte hinaus. (Autorengruppe BNE-Kompetenzzentrum (2023): Praxishandbuch. Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Kommune gestalten. München., S. 15-16)

5 Öffentlichkeitsarbeit

Während der Projektlaufzeit

- Einbindung der lokalen und regionalen Medien vor Ort, vor allem in Travnik.
- Im regionalen Fernsehen erschienen Beiträge unter Einbindung der bosnischen und der deutschen Projektpartner.
- Paralleles Posting des Ablaufs und der Inhalte auf der Schulwebseite während der ökologischen Woche - Die journalistische AG des Gymnasiums begleitete die Aktivitäten und berichtete während der gesamten Woche tagesaktuell auf der Schulhomepage bzw. in den zugehörigen sozialen Netzwerken über das Projekt und die erarbeiteten Inhalte.
- Der Newsletter des Städtepartnerschaftsvereins Leipzig - Travnik e.V. berichtete über den Schüleraustausch und den Besuch der Travniker Schüler in der Region Leipzig.
- In den Umweltbüros in Travnik, Bugojno und Kiseljak lagen Infos über die Projektwoche am Travniker Gymnasiums aus.
- Auf der Homepage der Stadtverwaltung der Stadt Travnik wurde über das Projekt informiert.

Infolge dieser umfangreichen Öffentlichkeitsarbeit konnten auch weitere Kreise der Schüler und Studierenden des Gymnasiums und der IUT sowie Teile der Zivilgesellschaft über das Projekt und seine Inhalte informiert werden.

Zusätzlich erfolgte ein Austausch mit anderen Anbietern von Bildungsangeboten mit Bezug zu Ressourcenschonung, Kreislaufwirtschaft und Nachhaltigkeit sowie die Beteiligung an Arbeitsgruppengesprächen, Vorlesungen und Fortbildungen an der Universität Leipzig zum Thema BNE.⁷

Veröffentlichung und Zugänglichkeit der Projektergebnisse

- Der Abschlussbericht, einschließlich Leitfaden zum Bildungskonzept werden über die Webseiten der DBU und des IIRM, Universität Leipzig zugänglich gemacht.
- Abschlussbericht und Konzept liegen auch in bosnischer Sprache vor und werden über die MSŠ "Travnik" (Gymnasium) und über die IUT in BuH aktiv verbreitet.
- Über inhaltliche Schwerpunkte wurde in den Veröffentlichungen der Stadt Travnik und des Städtepartnerschaftsvereins Leipzig-Travnik informiert.

Partizipation an den Projektergebnissen

- Von den Projektergebnissen profitieren zunächst die am Projekt beteiligten Schulen und Universitäten insgesamt, über die direkt mitwirkenden Lehrenden, Schüler und Studierenden hinaus.
- Durch die aktive Verbreitung der Projektergebnisse weit über die direkt Projektteilnehmenden Personen und Schulen bzw. Universitäten hinaus, werden auch andere Gymnasien im Kanton Zentralbosnien informiert.
- Bei anstehenden Reformen des Lehrplanes der Föderation werden die im Leitfaden zum Bildungskonzept benannten Inhalte und Methoden Berücksichtigung finden und ein transnationaler und kultureller Austausch zu Bildungskonzepten und Ansätzen einer BNE diskutiert. In Deutschland wird das Angebot an BNE erweitert und systematisiert.

⁷ Vgl. Fußnote 4. Zur weiteren Vernetzung mit Akteuren aus dem Bereich BNE erfolgte außerdem die Teilnahme an der Herbstkonferenz des BNE-Kompetenzzentrums (Verbundprojekt unter Leitung des Trägerverein Transferagentur Kommunales Bildungsmanagement Nds. e.V.) <https://www.bne-kompetenzzentrum.de/de>, am 24. und 25. September 2024 in Leipzig.

- Die Projektergebnisse wurden einer interessierten Öffentlichkeit insbesondere im Kanton Zentralbosnien mit Schwerpunkt Travnik zugänglich gemacht und werden auch über das Projektende hinaus zur Verfügung stehen.

Fortführung über die Projektlaufzeit hinaus

- Die Projektergebnisse fließen in die Gestaltung des über das Projektende hinaus fortgeführten Angebots GTA Ressourcenmanagement in Groitzsch direkt ein und werden weiterentwickelt. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit konnten bereits neue Schüler und Lehrende zum Austausch und zur Mitwirkung motiviert werden.
- Das Projekt CIRCONOMYEDUCATION.BuH23 soll im Jahr 2025 in den o.g. Arbeitsgruppen am Gymnasium in Travnik selbstständig fortgesetzt werden. Um von Seiten der deutschen Projektpartner Unterstützung zu leisten, werden weitere geplante Reisen im Rahmen anderer Projekte und der Städtepartnerschaft genutzt, um mit den IUT Dozenten und dem Direktor des Gymnasiums im aktiven Austausch zu bleiben.
- Im Rahmen eines Studierendenaustausches der UNI Leipzig mit der IUT in Travnik soll weiter in den Bereichen Lehre und Projektentwicklung, Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung zusammengearbeitet werden. Zur finanziellen Unterstützung dieses Austausches konnten über die Universität Leipzig Gelder aus dem Programm „erasmus mobility“ für 2025 und 2026 akquiriert werden.

6 Fazit

Das Projekt hat wesentlich zur weiteren Sensibilisierung der Bevölkerung, insbesondere von Schülern und Studierenden sowie der Stadtverwaltung in Travnik zur Umwelt- und Wirtschaftsrelevanz (umwelt-)kritischer Metalle und der Notwendigkeit des Ausbaus der Umweltinfrastrukturen vor Ort beigetragen. Die langjährige Zusammenarbeit beider Städte wurde intensiviert und weiter ausgebaut.

In Deutschland wurde ein Beitrag zur weiteren Vernetzung mit Akteuren aus dem Bereich BNE sowie Bildungsangeboten mit Bezug zu den Themen Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit geleistet. Am IIRM, Universität Leipzig soll darauf aufbauend auch zukünftig zur Bündelung von Lehrangeboten und der Entwicklung weiterer Angebote für Schulen und andere zivilgesellschaftliche Akteure beigetragen werden.

Der Handlungsbedarf zur Adressierung der gesellschaftlichen Herausforderungen ist groß. Die Sensibilisierung aller Akteure bleibt ebenso eine Herausforderung. So konnten bisher **in Deutschland** nur die ohnehin am Thema interessierten Schüler und Lehrenden erreicht werden. Hier sind weitere Anstrengungen notwendig, um den Kreis auszuweiten.

Auch die institutionelle Verankerung in Lehrplänen oder gemäß dem „Whole Institution Approach“ bleibt eine Herausforderung; in beiden Ländern. Aktuell erscheint nur eine niedrigschwellige Implementierung realistisch.

Die transnationale Zusammenarbeit der verschiedenen, beteiligten Akteure hat sehr gut funktioniert. Aktivitäten zur Fortführung und Verstetigung der Zusammenarbeit bzw. der Entwicklung weiterer Lehrangebote auf Ebene der Schulen und der Universitäten wurden angestoßen und teilweise bereits begonnen.

Die Autoren des Berichts bedanken sich im Namen aller Projektbeteiligten bei der DBU herzlich für die finanzielle Unterstützung des Projektes.

Anhang

Anhang 1: Glossar

Stand 23.10.2023

Biodiversität

Biodiversität beschreibt die Vielfalt des Lebens auf der Erde. Sie umfasst die genetische Vielfalt innerhalb von Arten, die Vielfalt der Arten sowie die Vielfalt von Lebensgemeinschaften und Ökosystemen. (1)

Biokapazität

Die Biokapazität ist die Fläche der Erde, die dem Menschen für seinen Ressourcenverbrauch zur Verfügung steht. Darunter fällt sowohl die Fähigkeit des Ökosystems, Ressourcen bereitzustellen als auch die Fähigkeit, Müll aufzunehmen, bspw. die Aufnahme von CO₂ durch Bäume und die Ozeane. Flächen, die der Mensch hierfür nutzt sind Acker- und Weideland, Fischgründe und Wälder.

CO₂-Fußabdruck

Der Kohlenstoff-Fußabdruck ist ein Maß für die Gesamtmenge an Kohlendioxidemissionen, die direkt und indirekt durch eine Aktivität der Menschen verursacht wird oder über die Lebensphasen eines Produkts, d.h. bei Waren und Dienstleistungen anfällt. Dazu gehören Aktivitäten von Einzelpersonen, Bevölkerungen, Regierungen, Unternehmen, Organisationen, Prozessen, Industriezweigen usw. Es müssen sowohl alle direkten (vor Ort, intern) als auch alle indirekten Emissionen (außerhalb des Standorts, extern, verkörpert, vorgelagert, nachgelagert) berücksichtigt werden. (2)

Erdüberlastungstag

Der Erdüberlastungstag (engl. Earth / World Overshoot Day) ist eine Kampagne der Organisation Global Footprint Network, um an den übermäßigen ökologischen Ressourcenverbrauch der Menschheit zu erinnern und an die Förderung des Klimaschutzes zu appellieren. Er markiert den Tag im Jahr, an dem die Nachfrage der Menschheit nach natürlichen Ressourcen und Dienstleistungen in einem Jahr

die Kapazität der Erde zur Reproduktion der Ressourcen übersteigt. Ab diesem Datum werden die Ökosysteme der Erde übernutzt. Man spricht von „overshoot“, Biokapazitätsdefizit oder bei örtlicher Überbeanspruchung der Ressourcen von Raubbau. Umgekehrt existiert eine ökologische Reserve, wenn die biologisch produktiven Landflächen größer sind als der ökologische Fußabdruck der Bevölkerung. Berechnungsgrundlage ist die *Biokapazität* der Erde, die in Relation zum *ökologischen Fußabdruck* gesetzt wird und mit 365 multipliziert wird. Im Jahr 2023 fiel der globale Erdüberlastungstag auf den 02.08.2023.

Der Tag wird nicht nur für die gesamte Welt, sondern auch für alle Länder berechnet, sofern Daten zur Verfügung stehen. Lebten alle Menschen auf dem Planeten wie ein durchschnittlicher Deutscher oder eine durchschnittliche Deutsche, bräuchte die Bevölkerung drei Erden, um unsere Nachfrage nach Ressourcen und Ökodienstleistungen zu decken. Zwischen den Staaten gibt es beträchtliche Unterschiede: Wenn alle Menschen so lebten wie die Bewohner und Bewohnerinnen des Jemen bräuchten wir 0,3; wie die Durchschnitts-US-Amerikaner und -Amerikanerinnen fünf Erden. (3, 4).

Gemeinwohlökonomie

Die Gemeinwohlökonomie basiert auf einem Konzept von Christian Felber ((5), das das Gemeinwohl ins Zentrum allen Handelns und Wirtschaften stellt und Menschen vom Konsum-, Kapitalmehrungs- und Wachstumszwang befreien soll. Sie gilt im Vergleich zur herkömmlichen als eine nachhaltige Wirtschaftsform in dem Sinne, dass der Umweltverbrauch nicht die Regenerationsfähigkeit unseres Planeten übersteigt und gegenwärtige und zukünftige Generationen dieselben Lebenschancen haben. Als alternatives Wirtschaftssystem bietet die Gemeinwohl-Ökonomie konkrete Tools für Politik und Wirtschaft: Die Gemeinwohl-Bilanz, die neben der finanziellen Bilanz von Unternehmen, Organisationen, NGOs, Bildungseinrichtungen etc. erstellt wird, die Gemeinwohl-Matrix, die den Beitrag

zum Gemeinwohl bewertet, und das Gemeinwohl-Produkt als Alternative zum Bruttoinlandsprodukt, das bspw. die ökologische Nachhaltigkeit eines Landes, die Lebensqualität der Bewohner:innen und die Einhaltung der Menschenrechte misst.

Globaler Norden und Globaler Süden

Die Begriffe „Globaler Süden“ und „Globaler Norden“ beschreiben unterschiedliche gesellschaftliche, politische und ökonomische Positionen in der globalen Welt. Sie ersetzen die Begriffe „Entwicklungsland“, „Schwellenland“ und den Begriff der „Dritten Welt“, um diese Länder möglichst wert- und hierarchiefrei zu beschreiben. Während Globaler Norden eine privilegierte Position ist, sind Länder des Globalen Südens in Bezug auf Wohlstand, politische Freiheiten und wirtschaftliche Entwicklung benachteiligt. Macht- und rassistuskritische Organisationen führen die Benachteiligung auf die Ausbeutung der Länder im Zuge des (Neo-)Kolonialismus zurück.

Die Einteilung ist nur bedingt geografisch zu verstehen. So zählen Australien und Neuseeland zum Globalen Norden, Afghanistan und die Mongolei werden hingegen dem Globalen Süden zugeordnet. Zudem sollen die Begrifflichkeiten die Verhältnisse in den betroffenen Ländern nicht verallgemeinern. In Australien bspw. leben auch Menschen, die Teil des Globalen Südens sind (Aboriginal Australians), und in Ländern des Globalen Südens leben Menschen, die aufgrund ihrer Privilegien dem Globalen Norden zuzurechnen sind, wie die ökonomischen Eliten des Landes. (6, 7)

Green Deal

Der Europäische Grüne Deal (Green Deal) ist ein Fahrplan der EU mit konkreten Maßnahmen zur Gestaltung einer nachhaltigen europäischen Wirtschaft, die mit Klimaschutz vereinbar ist. Er wurde im Jahr 2019 von der Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen vorgestellt. Der Plan setzt auf „grünes Wachstum“, um eine moderne, innovative, ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirt-

schaft zu schaffen. Konkret soll der europäische Kontinent als erster bis 2050 klimaneutral sein. Der Plan sieht bspw. vor, bis 2030 die Treibhausgase im Vergleich zu 1990 um mindestens 55% zu senken und bis 2050 keinerlei Treibhausgase mehr auszustoßen. Dazu haben sich alle EU-Mitgliedsstaaten verpflichtet. Bis 2030 soll außerdem 40% der Energie aus erneuerbaren Quellen stammen und wichtige Naturgebiete geschützt bzw. renaturiert werden, um die biologische Vielfalt und die Aufnahme von CO₂ zu fördern. Außerdem wird die Orientierung an einer Kreislaufwirtschaft angestrebt. Zur Verwirklichung dieser Ziele ist die Investition großer Geldsummen nötig. Deshalb werden grüne Investitionen durch den Green Deal gefördert. (8–11)

Green Economy

Ziel einer „grünen Wirtschaft“ ist es, Wirtschaftswachstum und ökologische Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen. Man spricht auch von der *Entkopplung* von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch. Dies soll insbesondere durch technologische Innovationen ermöglicht werden. Das UNEP, das Umweltprogramm der Vereinten Nationen, versteht unter Green Economy eine Wirtschaft, „die zu einer Verbesserung des menschlichen Wohlergehens und der sozialen Gerechtigkeit führt und gleichzeitig Umweltrisiken und ökologische Knappheiten deutlich reduziert.“ Einfach gesagt, ist dieses grüne Wirtschaften CO₂-arm, geht effizient mit Ressourcen um und beseitigt soziale Ausgrenzungen.“ (12)

Kreislaufwirtschaft

In einer Kreislaufwirtschaft (engl. Circular Economy) geht es primär darum, Abfälle zu vermeiden bzw. zu verwerten und somit eine effizientere Nutzung von Rohstoffen zu gewährleisten. Um die Umwelt zu schützen, sollen bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich genutzt werden. Sie werden geteilt, geleast, wiederverwendet, repariert und recycelt, um den Lebenszyklus eines Produktes zu verlängern. Sowohl die Produktion als auch der Konsum und Verbrauch stehen im

Zentrum des Konzepts. In der Praxis bedeutet dies, dass langlebige Produkte hergestellt werden, die recycelbar sind und von Konsument:innen so lange genutzt und weiterverwendet werden, bis das Produkt tatsächlich das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat. Die Wiederverwendung von Produkten ist in einem solchen System attraktiver als der Neukauf. Damit ist die Kreislaufwirtschaft eine alternative zu unserem herkömmlichen, linearen Wirtschaftsmodell, in dem Produkte nach dem Konsum weggeworfen werden („Wegwerfwirtschaft“). (13)

Lebenszyklusanalyse / Ökobilanz

Die Lebenszyklusanalyse (engl. Life-Cycle-Assessment) oder auch Ökobilanz genannt, ist eine Methode zur Quantifizierung der relevanten Emissionen und verbrauchten Ressourcen sowie der Wirkungen auf Mensch und Umwelt, die bei der Produktion von Gütern und Dienstleistungen anfallen. Hierbei wird der gesamte Lebenszyklus des Produktes berücksichtigt, d.h. von der Gewinnung der Rohstoffe über die Produktion bis zur Entsorgung von Reststoffen. Die vier Schritte einer Ökobilanz sind international standardisiert: Zuerst werden die zu untersuchenden Prozesse definiert. Im zweiten Schritt wird die Menge der benötigten Rohstoffe, der Energieverbrauch und die Emissionen entlang der Produktionskette erfasst. Auf dieser Basis wird das Ergebnis hinsichtlich des Einflusses auf Mensch und Umwelt bewertet und im letzten Schritt interpretiert. (14)

Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist ein politisches Leitbild, das in den letzten Jahren immer stärker an Bedeutung gewonnen hat. Ursprünglich stammt der Begriff aus der Forstwirtschaft und besagt, dass nicht mehr Bäume gefällt werden sollen als wieder nachwachsen. Heutzutage wird sich meist an der Definition der Vereinten Nationen aus dem Brundtland-Report von 1988 orientiert. Demnach ist eine „nachhaltige Entwicklung eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne aufs Spiel zu

setzen, dass künftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht befriedigen können.“ (15) Es gilt als ein Konzept zum dauerhaften Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen (ökologische Dimension), der dauerhaften Befriedigung der sozialen Bedürfnisse (soziale Dimension) und zum dauerhaften Erhalt der wirtschaftlichen Ressourcen (ökonomische Dimension von nachhaltiger Entwicklung) (16).

Nachhaltigkeitsstrategien

Zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs und zu nachhaltigerem Wirtschaften existieren drei Nachhaltigkeitsstrategien: (1)

Suffizienz

Suffizienz ist eine Strategie zur relativen oder absoluten Reduktion unseres Ressourcenverbrauchs, indem wir unsere Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen, d.h. unseren Konsum, reduzieren. Dies geht mit einem veränderten Lebensstil einher. So soll weitestgehend auf ökologisch schädliche Produkte verzichtet werden. Weniger konsumieren, genügend sein, aber auch das Teilen von Produkten und Carsharing sind Beispiele für eine suffiziente Lebensweise. Dahinter steht die Annahme, dass eine Wirtschaft nicht immer weiter wachsen kann, ohne den Planeten zu zerstören (s. *Postwachstumsökonomie*).

Konsistenz

Eine andere Strategie ist die der Konsistenz. Hier geht es darum, anders zu wirtschaften bzw. zu produzieren und Wirtschaftsprozesse in natürliche Stoffkreisläufe einzubetten. Sie setzt vor allem auf die Substitution von klimaschädlichen Produkten. Dies gelingt bspw. durch den Ersatz von fossiler durch erneuerbare Energien oder durch die Umstellung von konventioneller auf biologische Landwirtschaft. Die Art der Produktion steht also im Einklang mit der Natur.

Ressourceneffizienz

Die Steigerung der Ressourceneffizienz ist eine weitere Strategie zur Reduktion des Ressourcenverbrauchs. Ressourceneffizienz steht für

das Verhältnis eines Nutzens oder Ergebnisses zu dem dafür benötigten Ressourceneinsatz. Wird die Effizienz erhöht, wird mit weniger Energieverbrauch der gleiche Nutzen erreicht, bspw. bei dem Wechsel von der Glühbirne zur LED-Lampe. Diese Strategie setzt auf Wirtschaftswachstum und technologische Innovationen

Ökologischer Fußabdruck

Der Ökologische Fußabdruck ist ein Nachhaltigkeitsindikator für den Lebensstil der Bevölkerung, der den jährlichen Verbrauch von Ressourcen durch die Menschen misst. Für die Berechnung werden die Land- und Wasserflächen einschließlich Waldflächen, Weide- und Ackerland, Fischgründen und bebautem Land berücksichtigt, die für unseren Ressourcenverbrauch (für Wohnen, Ernährung, Mobilität und Konsum), die Absorption von Abfall- und Schadstoffen und für die Bereitstellung unserer Infrastruktur benötigt werden. Diese biologisch produktiven Flächen werden in der Einheit „globaler Hektar“ erfasst. Ein großer Fußabdruck steht für ein hohes Konsumniveau. Je kleiner der Fußabdruck desto geringer der Konsum und dementsprechend auch der Ressourcenverbrauch.

Der ökologische Fußabdruck weist jedoch methodische Mängel auf. Nicht jedes Umweltproblem kann direkt durch diesen Indikator abgebildet werden, beispielsweise die Luftverschmutzung und das Plastikproblem in den Ozeanen. Auch die Reduktion der Artenvielfalt und der Biodiversität, soziale Gerechtigkeit und Gesundheit werden von dem Fußabdruck nicht erfasst. Dennoch gilt der ökologische Fußabdruck als wichtige Orientierungsmarke, für Politik und Verbraucher:innen auf nationaler und internationaler Ebene. (17, 18)

Planetare Grenzen

Das Konzept der planetaren Grenzen wurde im Jahr 2009 von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen entwickelt, um den Zustand des Planeten und den Handlungsspielraum für die Menschheit in Bezug auf dessen Nutzung darzustellen. Es zeigt, dass der Klimawandel

nicht als einzige Veränderung des Erdsystems zu schwerwiegenden Umweltveränderungen führt. Insgesamt wurden neun natürliche Prozesse und Systeme definiert, die alle voneinander unabhängig sind, sich aber gegenseitig beeinflussen. Der Klimawandel ist eine davon. Weitere Systeme sind beispielsweise die Intaktheit der Biosphäre, die Versauerung der Meere und der Ozonverlust der Stratosphäre. Zum Teil wurden die Belastbarkeitsgrenzen bereits überschritten. (19)

Postwachstumsökonomie

Als Postwachstumsökonomie wird nach Nico Paech (20) eine Wirtschaft bezeichnet, die ohne Wachstum des Bruttoinlandsprodukts, d.h. ohne Wirtschaftswachstum, über stabile, Versorgungsstrukturen verfügt. Dies geht mit einer *suffizienten* Lebensweise, also einem reduzierten Konsumniveau, einher. Damit grenzt sich die Postwachstumsökonomie vom „grünen“, „nachhaltigen“ oder „dekarbonisiertem Wachstum“ ab, das insbesondere auf „grüne“ Technologien zur Effizienzsteigerung und zur Reduktion des CO₂-Verbrauchs setzt.

Recycling

Jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind. (1)

Ressource – natürlich, erneuerbar, nicht erneuerbar

Eine Ressource ist ein materielles oder immaterielles Mittel, das in einem Prozess genutzt werden kann. Im Kontext des Umweltschutzes wird der Begriff häufig im Sinne von „Rohstoffen“ verwendet.

Eine natürliche Ressource ist Teil der Natur. Hierzu zählen *erneuerbare* und *nicht-erneuerbare* Primärrohstoffe, physischer Raum, d.h. Fläche, Umweltmedien, also Wasser, Boden

und Luft, strömende Ressourcen wie Erdwärme, Wind-, und Sonnenenergie und die *Biodiversität*. Natürliche Ressourcen dienen dem Menschen als Quelle für die Herstellung von Produkten und als Senken zur Aufnahme von Emissionen. So kann bspw. der Ozean große Mengen an CO₂ speichern.

Eine Ressource ist nicht erneuerbar, wenn sie nicht das Potenzial hat, sich in bestimmten Zeiträumen zu erneuern. Eine erneuerbare Ressource hingegen erneuert sich in bestimmten Zeiträumen. Hierzu zählen neben erneuerbare Rohstoffen auch die strömende Ressourcen Wind, Wasserströme, Erdwärme und Sonnenenergie. (1)

Sustainable Development Goals (SDG)

Mit der Agenda 2030 wurden im Jahr 2015 von den UN-Mitgliedsstaaten 17 globale Ziele für nachhaltige Entwicklung (engl. Sustainable Development Goals – SDG) beschlossen. Sie gelten als ein Fahrplan für die Zukunft, um allen Menschen weltweit ein menschenwürdiges Leben zu ermöglichen und die Lebensgrundlagen jetziger und zukünftiger Generationen sichergestellt werden. Die Ziele umfassen ökonomische, soziale und ökologische Entwicklungsaspekte und richten sich sowohl an Politik als auch an Vertreterinnen und Vertreter der Wirtschaft und an die Zivilgesellschaft. Der Plan umfasst verschiedene Themenfelder, wie beispielsweise den Einsatz von Frieden, die Beendigung von Armut und Hunger, die Förderung von Bildung, die Gleichstellung von Mann und Frau und die Förderung von nachhaltigem Konsum und Klimaschutz. Den 17 Zielen wurden 169 Unterziele zugeordnet, welche durch bestimmte Indikatoren gemessen werden. (21)

Dem UN-Report von 2022 zufolge ist die Verwirklichung der Agenda bis 2030 stark gefährdet. Grund hierfür ist u.a. die COVID-19-Pandemie, die die Anzahl der in Armut lebender Menschen erhöht und den Bildungserfolg vieler Kinder gefährdet hat. Auch die Bedrohung durch den Klimawandel, der extreme Hitze-

und Dürreperioden sowie Überschwemmungen zur Folge hat, sowie die zunehmende Anzahl an Gewaltkonflikten weltweit bremsen den Fortschritt bei der Umsetzung der Ziele. (22)

(Umwelt-)kritische Metalle

Es gibt keine einheitliche Definition von (umwelt-)kritischen Rohstoffen oder Metallen. Stattdessen gibt es viele verschiedene Methoden und Auswahlkriterien. Meist fließen naturwissenschaftlich-technische Charakteristika des Rohstoffs, die Umweltbelastungen durch den Ressourcenverbrauch sowie wirtschaftliche, entwicklungs-, und außenpolitische Aspekte in die Bewertung eines Rohstoffs ein. (23)

Die EU Kommission definiert die wirtschaftlich wichtigsten Rohstoffe mit hohem Versorgungsrisiko, also z.B. bei hoher Abhängigkeit anderer Länder, und hoher Konzentration an einem Ort, als kritische Rohstoffe. Demzufolge gelten 30 Rohstoffe als kritisch, darunter unter anderem Magnesium, Kobalt, Gallium, Indium und seltene Erden – alles Stoffe, die bspw. in einem Smartphone stecken. (Europäische Kommission 2020)

In anderen Definitionen werden explizit Umweltaspekte als dritte Komponente einbezogen, d.h. bspw. die Menge und die Auswirkung der Giftstoffe, die beim Rohstoffabbau frei werden und der Energiebedarf der Produktion. (24)

Einem Schema des Umweltbundesamtes zufolge fließen folgende Faktoren in die Bewertung von Umweltgefährdungspotenzialen von Rohstoffen ein: Geologie, Technologie des Abbaus, natürliche und soziale Umgebung der Mine und der globale Rohstoffbedarf. (25)

Umweltwirkungen

Umweltwirkungen werden in Umwelteinwirkungen und Umweltauswirkungen unterschieden. Umwelteinwirkungen sind durch menschliches Handeln direkt und indirekt hervorgerufene Wirkungen auf die Natur wie Immissionen, strukturelle Veränderungen von Böden,

Gewässern und Ökosystemen, die Mensch und/oder Umwelt beeinflussen. Diese durch Umwelteinwirkungen unmittelbar oder mittelbar hervorgerufene Reaktion der Umwelt wird als Umweltauswirkung bezeichnet. (1)

Quellen zum Glossar:

1. Kosmol J, Kanthak J, Herrmann F, Golde M, Alsleben C, Penn-Bressel Gertrude et al. *Glossar zum Ressourcenschutz*. Dessau-Roßlau: Deutschland; 2012.
2. Wiedmann T, Minx J. *A Definition of Carbon Footprint*. In: Pertsova CC, editor. *Ecological economics research trends*. Place of publication not identified: Nova Science Publishers; 2007. p. 1–11 Available from: URL: https://www.researchgate.net/publication/247152314_A_Definition_of_Carbon_Footprint.
3. Global Footprint Network. *How many Earths? How many countries? - Earth Overshoot Day; 2022* [cited 2023 Jul 18]. Available from: URL: <https://www.overshootday.org/how-many-earths-or-countries-do-we-need/>.
4. Global Footprint Network. *Country Overshoot Days 2023 - Earth Overshoot Day; 2023* [cited 2023 Jul 18]. Available from: URL: <https://www.overshootday.org/newsroom/country-overshoot-days/>.
5. Felber C. *Die Gemeinwohl-Ökonomie: Das Wirtschaftsmodell der Zukunft*. Wien: Deuticke; 2010. Available from: URL: <https://permalink.obvsg.at/AC08189099>.
6. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung. *Globaler Süden/Globaler Norden: Lexikon der Entwicklungspolitik; 2023* [cited 2023 Aug 22]. Available from: URL: <https://www.bmz.de/de/service/lexikon/globaler-sueden-norden-147314>.
7. Bendix D, Danielzik C-M, Döll J, Holzwarth S, Juergensohn J, Kiesel T et al. *Mit kolonialen Grüßen... Berichte und Erzählungen von Auslandsaufenthalten rassismuskritisch betrachtet*. Berlin; 2013 [cited 2023 Aug 22]. Available from: URL: <https://glokal.org/wp-content/uploads/2013/09/BroschuereMitkolonialen-Gruessen2013.pdf>.
8. Der europäische Grüne Deal legt dar, wie Europa bis 2050 zum ersten klimaneutralen Kontinent gemacht werden kann, indem die Konjunktur angekurbelt, die Gesundheit und die Lebensqualität der Menschen verbessert, die Natur geschützt: Pressemitteilung. Brüssel; 2019 [cited 2023 Jul 24]. Available from: URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_19_6691.
9. Europäische Kommission. *Umsetzung des europäischen Grünen Deals; 2023* [cited 2023 Jul 24]. Available from: URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_de#dokumente.
10. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Der europäische Grüne Deal; 2019 COM(2019) 640 final [cited 2023 Jul 24]. Available from: URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF.
11. Anhang der Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Der europäische Grüne Deal. Brüssel; 2019 COM(2019) 650 final. Annex [cited 2023 Jul 24]. Available from: URL: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_2&format=PDF.
12. UNEP - UN Environment Programme. *Green economy: UN Environment; 2018* [cited 2023 Jul 31]. Available from: URL: <https://www.unep.org/pt-br/node/23750>.
13. Kreislaufwirtschaft: Definition und Vorteile; 2023 [cited 2023 Jul 18]. Available from: URL: https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/economy/20151201STO05603/kreislaufwirtschaft-definition-und-vorteile?&at_campaign=20234-Economy&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=circular%20economy%20principles&at_topic=Circular_Economy&at_location=DE&gclid=Cj0KCOjw8NilBhDOARIsAHZpbLDwm_flpAxp2Ed3C3wbeh1cpbIY1yHvaC-dhUqCHmsS9a2N3STJUuOYaAgPSEALw_wcB.
14. *General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance*. Luxemburg; 2010 EUR 24708 EN.

15. Brundtland GH, editor. *Unsere gemeinsame Zukunft: Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung*. 1. Auflage. Berlin: Staatsverlag der DDR; 1988.
16. Rink D. *Nachhaltigkeit als Leitbild: BNE Kompetenzzentrum*; 2022 [cited 2023 Jul 11]. Available from: URL: <https://www.bne-kompetenzzentrum.de/de/nachhaltigkeit-als-leitbild>.
17. Giljum S, Hammer M, Stocker A, Lackner M, Best A, Blobel D et al. *Wissenschaftliche Untersuchung und Bewertung des Indikators "Ökologischer Fußabdruck"*: Forschungsbericht 363 01 135. Dessau-Roßlau: Deutschland; Sustainable Europe Research Institute; Ecologic - Gesellschaft für Internationale und Europäische Umweltforschung; 2007. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Forschungsbericht.
18. Global Footprint Network. *Ecological Footprint and Biocapacity: Technical Notes: 2006 Edition*. Oakland, CA; 2006.
19. Rockström J, Steffen W, Noone K, Persson A, Chapin FS, Lambin EF et al. *A safe operating space for humanity*. *Nature* 2009; 461(7263):472–5. Available from: URL: <https://www.nature.com/articles/461472a>.
20. Paech N. *Auf dem Weg in die Postwachstumsökonomie. Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik* 2012; (134):61–7.
21. Presse- und Informationamt der Bundesregierung. *Globale Nachhaltigkeitsstrategie.: Die Nachhaltigkeitsziele verständlich erklärt.*; 2023 [cited 2023 Jul 18]. Available from: URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltigkeitsziele-erklaert-232174>.
22. *Ziele für nachhaltige Entwicklung*. Bericht 2022; 2022. Available from: URL: <https://www.un.org/Depts/german/millennium/SDG-2022-DEU.pdf>.
23. Walz R, Bodenheimer M, Gandenberger C. *Kritikalität und Positionalität: Was ist kritisch für wen – und weshalb?* In: Exner A, Kümmerer K, Held M, editors. *Kritische Metalle in der Großen Transformation*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum; 2016. p. 19–38.
24. Gunn G, editor. *Critical Metals Handbook*. 1., Auflage. New York, NY: John Wiley & Sons; 2014.
25. Dehoust G, Manhart A, Dolega P, Vogt R, Kemper C, Auberger A et al. *Environmental Criticality of Raw Materials.: An assessment of environmental hazard potentials of raw materials from mining and recommendations for an ecological raw materials policy*. Dessau-Roßlau; 2020.

Anhang 2: Leitfaden zum Bildungskonzept

Das erarbeitete Bildungskonzept ist in deutscher und bosnischer Sprache über den Herausgeber [hier](#) einsehbar.

Impressum

Herausgeber

Universität Leipzig
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement
Grimmaische Straße 12
04109 Leipzig

+49 341 97 33870

umwelt@wifa.uni-leipzig.de

<https://www.wifa.uni-leipzig.de/institut-fuer-infrastruktur-und-ressourcenmanagement>

T&T business consulting GmbH & Co.KG
Humboldtstraße 4
04105 Leipzig

+49 172 750099

h.tschense@vodafone.de

<http://tschense-consult.de>

Autoren

Dr. Sabine Rocktäschel¹, Annika Diemar¹, Holger Tschense², Dr. Sabine Heymann², Jasmin Kasumović³, Altijana Azarević³, Adnan Grabus³, Selma Čurić³, Mahir Hamidović³, Sanita Verem³, Dika Spahić³, Doc. Dr. Nedžada Tolja⁴, Zlatko Mekan⁴, Aida Varupa⁴, Maja Salkić Smailkadić⁴, Prof. Dr. Suad Obradović⁴, Prof. Dr. Mladen Radivojević⁴, Azem Ejubović⁵

¹Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement, Universität Leipzig; ²T&T business consulting GmbH & Co.KG; ³MSŠ "Travnik; ⁴Internationale Universität Travnik, Travnik; ⁵Stadt Travnik unter Leitung von Herrn Azem Ejubovic (stv. Bürgermeister)

Redaktion und Gestaltung

IIRM, Universität Leipzig

Stand

Februar 2025

Bildquellen

Titelblatt Adobe Stock

S. 3 Tschense

S. 5 Rocktäschel

S. 7 Tschense