

TRIPLE N

Magazin über
Nachhaltigkeit

Herbst
2024

05



Nachhaltigkeit entdecken

**Methanpyrolyse – Produktion
von Wasserstoff mit geringem CO₂-
Fußabdruck**
S. 4

**Lebenszyklusanalysen als Fundament von
Umweltproduktdeklarationen**
S.16

**SAMBURU WATER PROJECT
FOR AGROFORESTRY KENIA**
shift4Water
S.20

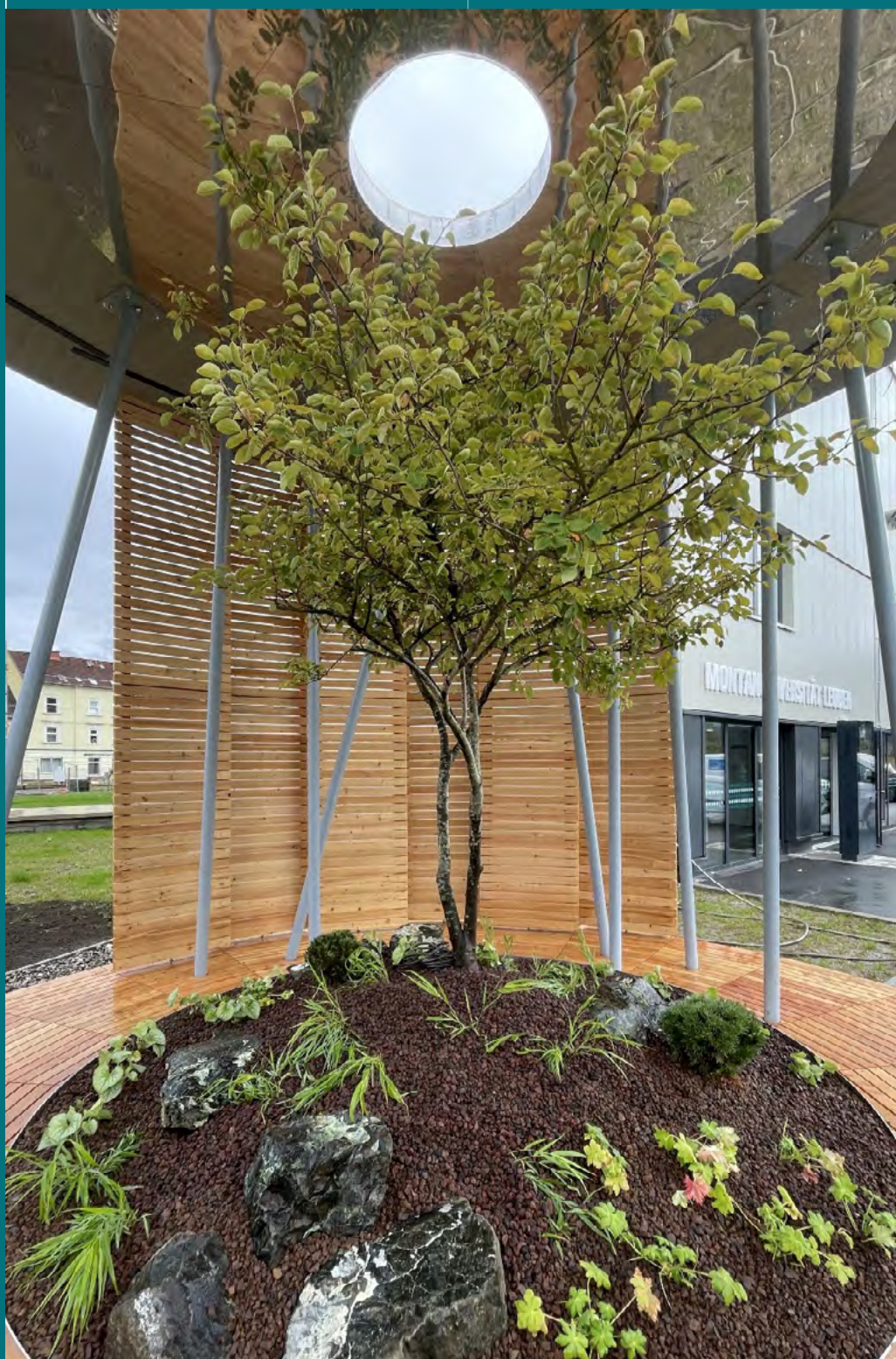
nachhaltig
ökologisch

nachhaltig
ökonomisch

nachhaltig
sozial

Das vorliegende Heft wurde im Hinblick auf Nachhaltigkeit gestaltet und daher fiel die Wahl in Bezug auf Druck, Papier und Format auf die umweltverträglichste und CO₂-sparendste Variante. Eine Darstellung der Diversität ist uns wichtig, daher wurde konsequent das Gendersternchen verwendet.

- Medieninhaber
Montanuniversität Leoben
Franz-Josef-Straße 18
8700 Leoben
unileoben.ac.at
triplen.unileoben.ac.at
- Redaktionsteam
Christine Adacker
Hubert Biedermann
Susanne Feil
Thomas Kienberger
Markus Lehner
Anna Meyer
- Gestaltung
Désirée Steigerwald
Viktoria Hohl (studio@viktoriahohl.com)
- Fotografie
Anna Meyer
Lena Brensberger
Robert Obenaus-Emler
Marketing and Communication Montanuniversität Leoben
Sofern nicht anders angegeben liegt die Urhebererschaft bei den Autor*innen
- Illustrationen & Icons
Urheber siehe Verweis
- Papier
IQ PRINT Offset
300 g/m² und 120 g/m²
- Druck
UNIVERSAL DRUCKEREI GmbH
Gösser Straße 11
8700 Leoben
- Fragen & Anregungen an:
Redaktionsleitung
Anna Meyer
anna.meyer@unileoben.ac.at



Vorwort

Robert Obenaus-Emler
Leiter des Resources Innovation Center
Koodinator Strategic Core Research Area SCoRe A+ Hydrogen & Carbon



Die Erscheinung dieser nun schon fünften Ausgabe des TripleN fällt in den Zeitraum der Eröffnung des Forschungszentrums für Wasserstoff und Kohlenstoff. Die offizielle Eröffnung am 17. Oktober 2024 stellt ein weiteres Highlight im strategischen Kernforschungsbereich Wasserstoff und Kohlenstoff der Montanuniversität Leoben dar. Zusätzlich zu den zahlreichen bereits laufenden Forschungsarbeiten entlang der gesamten Wertschöpfungskette der beiden zentralen Elemente Wasserstoff und Kohlenstoff bietet diese neue Forschungsinfrastruktur im Pilotmaßstab eine neue Dimension der Forschung an der Gesamtprozesskette der Methanpyrolyse und in weiterer Folge auch im Bereich der Pyrolyse von Biomassereststoffströmen sowie zu Anwendungen von Wasserstoff im Bereich der Metallurgie. Der Forschungsbetrieb wird im vierten Quartal 2024 aufgenommen. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit mehrerer Forschungsgruppen wird damit ein wesentlicher Beitrag zur Weiterentwicklung von Methanpyrolyse-Technologien hin zur industriellen Umsetzung geleistet. Die Forschungsaktivitäten im Bereich Wasserstoff

und Kohlenstoff werden an der Montanuniversität Leoben seit 2020 in der Strategic Core Research Area SCoRe A+ Hydrogen and Carbon koordiniert. Eines der zentralen Forschungsthemen ist die Methanpyrolyse, die eine CO₂-neutrale Erzeugung von Wasserstoff und hochreinem Kohlenstoff aus Methan ermöglicht. Im vorliegenden Heft können Sie sich im Leitartikel einen ersten Überblick über die Technik und Grundlage der Methanpyrolyse machen. Die Fachartikel „Ersatz von Erdgas durch Wasserstoff in Pipelines und Gasspeichern“ und „Hochtemperaturelektrolyse als Schlüssel für die Energiewende“ erlauben einen weiteren detaillierten Einblick in ausgewählte Forschungsaktivitäten an der Montanuniversität. Um auch neue und kreative Ansätze in die Forschungsaktivitäten einzubringen, beziehungsweise umzusetzen, wird selbstverständlich auch die Integration von Studierenden im Rahmen von Forschungsprojekten, Lehre und Abschlussarbeiten forciert, wie Sie in der Rubrik „Drei Fragen an“ nachlesen können. Abseits des großen Themas Wasserstoff und Kohlenstoff hat die fünfte TripleN-Ausgabe viel zu bieten. Werfen Sie einen Blick nach Kenia, wo

Leobener Studierende des Umwelt- und Klimaschutzvereins shiftTanks ein Projekt zur Anpassung an den Klimawandel erfolgreich umgesetzt haben. Weiters stellen wir in dieser Ausgabe IQUMA vor – ein erfolgreiches Start-up aus Leoben! Wenn Sie darüber hinaus mehr über die Bewertung von Produkten und ihrem Lebenszyklus wissen wollen, dann sind Sie mit dieser Ausgabe ebenfalls gut informiert. Die Redaktion des TripleN freut sich, Ihnen mit dieser Ausgabe des TripleN in gewohnter Art und Weise einen spannenden Einblick in die nachhaltigen Entwicklungen der Montanuniversität bieten zu können. Allen Artikeln sind Kontaktdaten beigefügt, sodass Sie direkt mit uns in Austausch treten können. Arbeiten wir weiterhin gemeinsam an einer nachhaltigen Entwicklung!

Methanpyrolyse – Produktion von Wasserstoff mit geringem CO₂-Fußabdruck

Robert Obenaus-Emler
Markus Lehner

Wasserstoff kann und wird in zukünftigen Prozesstechnologien und Energiesystemen eine Schlüsselrolle spielen, sofern er mit geringem CO₂-Fußabdruck hergestellt werden kann (low-carbon hydrogen). Wesentliche Beiträge zu einer nachhaltigen Transformation sind unter anderem in den folgenden Bereichen möglich:

- Kopplung der Sektoren Strom, Gas und Wärme
- Signifikanter Beitrag zur langfristigen (saisonalen) Speicherung von erneuerbarer elektrischer Energie in großem Maßstab und geringem Materialfußabdruck
- Beitrag zur Reduktion des CO₂-Fußabdrucks industrieller Prozesse durch (1) Ersatz von fossilen Energie- oder Rohstoffquellen oder (2) Umwandlung von prozessbedingtem CO₂ mit Wasserstoff in andere (Energie-) Moleküle wie z.B. Methan oder Methanol

Wasserstoff ist somit ein Schlüsselement der Transformation verschiedener industrieller Prozesse wie der Stahl- oder Zementherstellung und leistet damit auch einen wichtigen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft, zur klimaneutralen Mobilität und zur industriellen Produktion. Durch die Potenziale in der Reduktion der Emissionen kann zusätzlich ein Beitrag zur Verringerung der Auswirkungen des Klimawandels geleistet werden.

Gegenwärtig wird der meiste Wasserstoff durch Dampfreformierung (steam methane reforming | SMR) erzeugt. Dieser Prozess ist mit erheblichen Emissionen verbunden (etwa 12 kg CO₂ pro kg H₂). Heute wird er hauptsächlich in der chemischen Industrie für die Herstellung von Ammoniak für die Düngemittelindustrie und in der petrochemischen Industrie für das Hydrocracken und die Behandlung von Rohöl und Erdgas verwendet. Der Verbrauch von Wasserstoff

in der Europäischen Union lag im Jahr 2020 bei etwa 12 Millionen Tonnen. Geht man von einem deutlich höheren Bedarf an Wasserstoff in den kommenden Jahrzehnten aus (Schätzungen gehen von einem Anstieg um den Faktor 8 bis 10 bis 2050 aus), so liegt es auf der Hand, dass alternative Produktionswege mit einem geringeren CO₂-Fußabdruck unerlässlich für nachhaltige Anwendungspfade sind. Zu diesen Technologien gehören:

- Dampfreformierung mit zusätzlicher CO₂-Sequestrierung (SMR + CCS)
- Wasserelektrolyse (alkalisch, PEM, SOEC) auf der Basis von erneuerbarer elektrischer Energie
- Methanpyrolyse
- Vergasung von Biomasse

Die Dampfreformierung mit anschließender Abtrennung von CO₂ (Sequestrierung) ermöglicht die Wasserstoffproduktion auf Grundlage der bestehenden Infrastruktur. Je nach Prozesstechnologie, Parametern und Produktionskapazität kann der CO₂-Fußabdruck von Wasserstoff verringert werden. Die Speicherung oder Nutzung von abgetrenntem CO₂ in großem Maßstab erfordert jedoch weitere Aktivitäten in Forschung und Entwicklung. Die Wasserelektrolyse hat im Vergleich zur Dampfreformierung einen wesentlich höheren Energiebedarf. Obwohl neuartige Technologien wie PEM (Proton Exchange Membrane) und SOEC (Solid Oxide Electrolyser Cell) in Kombination mit der fluktuierenden Produktion von erneuerbarer elektrischer Energie vielversprechend sind, werden weitere Entwicklungsschritte im Sinne einer effektiven Ressourcennutzung und der damit verbundenen Investitionen notwendig sein. Die Erzeugung von Wasserstoff aus Biomasse ist ein interessanter

Ansatz, da der organische Rohstoff theoretisch eine CO₂-neutrale Wasserstoffherzeugung ermöglicht. Die Verfügbarkeit von entsprechenden Reststoffströmen sowie die Wasserstoffausbeute bei der Vergasung sind jedoch begrenzt.

Die CO₂-freie Produktion von Wasserstoff durch Methanpyrolyse führt zu festem Kohlenstoff als zweitem Produkt. Die produktbezogenen Emissionen dieser Verfahrensrouten stammen also nur aus der Methanproduktion und der Energieerzeugung. Bei der Verwendung von erneuerbarer elektrischer Energie und Erdgas als Ausgangsmaterial wird Wasserstoff mit einem geringeren CO₂-Fußabdruck erzeugt; Methan aus erneuerbaren Ressourcen kann sogar ein CO₂-negatives Produkt ermöglichen. Der große Vorteil der Methanpyrolyse im Vergleich zur Elektrolyse besteht darin, dass der Energieaufwand für die Wasserstoffherzeugung deutlich geringer ist. In der Praxis ist die durch Methanpyrolyse mit einer bestimmten Menge erneuerbarer Energie erzeugte Wasserstoffmenge etwa vier- bis fünfmal so hoch wie bei der Wasserelektrolyse.

Unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen Produktion spielt zudem die Verwertung des Kohlenstoffprodukts eine entscheidende Rolle. Zu den möglichen Anwendungen gehören einerseits Hightech-Anwendungen, wie z. B. Hochleistungswerkstoffe, Energiespeichersysteme wie Superkondensatoren oder mikroporöse Tanks auf Kohlenstoffbasis für die Wasserstoffspeicherung, die jedoch auch in Zukunft wahrscheinlich nur in geringen Mengen benötigt werden. Darüber hinaus stehen Massenwendungen für Kohlenstoff mit deutlich geringerem Deckungsbeitrag, wie z. B. Bodenverbesserung in der Landwirtschaft oder als Rohstoff für die Herstellung nachhaltiger Baumaterialien, im Fokus. Die genannten Verwertungsoptionen von Kohlenstoff können in verschiedenen Bereichen ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten.



Info: Bild entstand während des Aufbaus

Gegenwärtig sind Methanpyrolysetechnologien noch nicht im industriellen Maßstab verfügbar. Die aktuellen Herausforderungen für die künftige industrielle Umsetzung sind (1) die Skalierbarkeit von Prozessen, die kontinuierlich und ressourceneffizient betrieben werden können, und (2) die Erzeugung von hochwertigen Kohlenstoffprodukten für kleine Märkte sowie die Entwicklung preisgünstiger Verwertungspfade für Massenmärkte wie Bauindustrie und Landwirtschaft. Die Montanuniversität Leoben ist eine der führenden Forschungseinrichtungen für Methanpyrolyse auf Basis von Flüssigmetallbad- oder Plasmatechnologien. Derzeit arbeiten rund 120 Forscher an verschiedenen Themen rund um die Produktion, den Transport, die Speicherung und die Anwendung von Wasserstoff und Kohlenstoff. Die Forschungsaktivitäten werden insbesondere durch die Inbetriebnahme einer neuen Infrastruktur im Pilotmaßstab für den Gesamtprozess der Methanpyrolyse bis Ende 2024 intensiviert. Die laufenden Forschungsaktivitäten in Zusammenarbeit mit Industriepartnern werden dazu beitragen, den Prozess weiter zu optimieren und schließlich einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung des Verfahrens in den Demonstrationsmaßstab leisten.

Die Methanpyrolyse ist eine entscheidende und vielversprechende Technologie für die wirtschaftliche Erzeugung von Wasserstoff im industriellen Maßstab mit einem geringen CO₂-Fußabdruck. Dabei kann einerseits die bestehende Transportlogistik für Methan ohne Adaptierungsmaßnahmen weiter genutzt, gleichzeitig aber Emissionen bei der Nutzung dieses Energieträgers vermieden werden. Die Weiterentwicklung von Verwertungsoptionen für das zweite Produkt, den Kohlenstoff, werden ebenfalls eine entscheidende Rolle für die Umsetzung dieses Verfahrens zur Wasserstoffherstellung spielen.

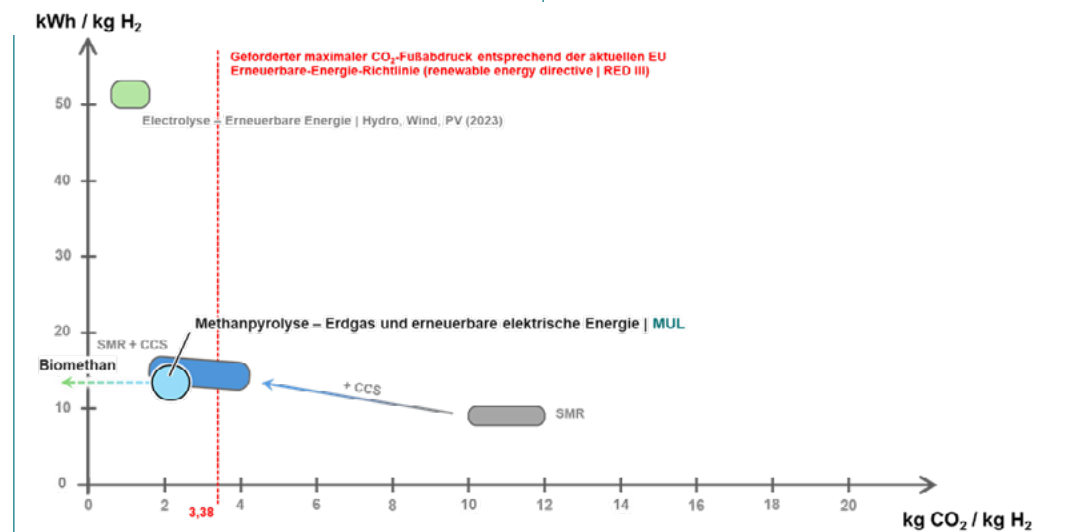


Abbildung 1: Überblick ausgewählter Wasserstoffproduktionstechnologien mit Fokus auf spezifischem Energieaufwand und CO₂-Fußabdruck

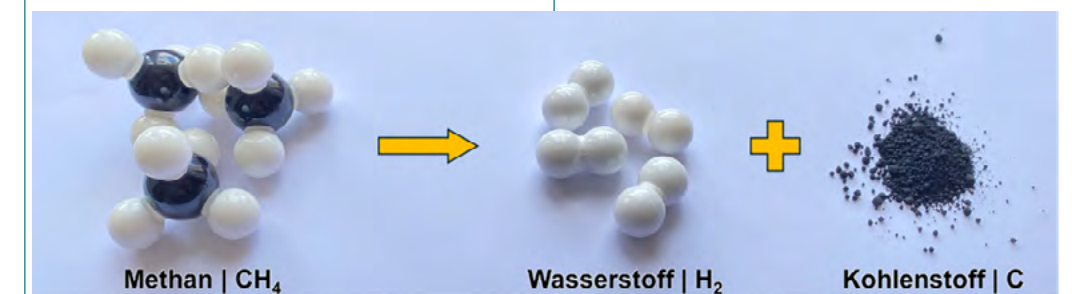


Abbildung 2: Methanpyrolyse – Spaltung von Methan in Wasserstoff und Kohlenstoff

Kontakt

Robert Obenaus-Emler
+43 664 80 898 7613
emler@unileoben.ac.at
www.ric-leoben.at

Markus Lehner
+43 3842 402 5000
markus.lehner@unileoben.ac.at
+43 3842 402 5000
www.vtiu-unileoben.at

Von der Idee zum grünen Startup

Von der Idee zum nachhaltigen Startup: Das Zentrum für angewandte Technologie, grüne Förderprogramme und das Erfolgsbeispiel IQuMa

Angelika Hierzer-Königsberger

Das Zentrum für angewandte Technologie (ZAT): Ein Überblick

Das ZAT ist das Gründerzentrum der Montanuniversität Leoben. Es fungiert als Inkubator für vielversprechende Geschäftsideen und bietet eine umfassende Unterstützung, von der Idee bis zur Marktreife. Zu den wichtigsten Angeboten zählen individuelle Coaching-Programme, Mentoring durch erfahrene Expert*innen und Zugang zu einem weitreichenden Netzwerk, das die Startups in allen Entwicklungsphasen begleitet. Das ZAT spielt mit seiner Infrastruktur und der gezielten Förderung von Spin-offs und Startups eine entscheidende Rolle in der Innovationslandschaft der Region.

Grüne Förderschienen: Ecopreneurs und Green Preseed

Das ZAT hat die Programme Ecopreneurs und Green Preseed ins Leben gerufen, um nachhaltige Startups zu fördern. Das Ecopreneurs-Programm richtet sich an innovative Personen, die nachhaltige Lösungen entwickeln und umsetzen wollen. Es unterstützt die angehenden Gründer*innen dabei, ihre nachhaltigen Geschäftsideen zu kon-

Die Montanuniversität Leoben ist nicht nur ein akademisches Zentrum, sondern auch die Brutstätte für innovative, nachhaltige Unternehmensgründungen. Im Zentrum dieser Bemühungen steht das Zentrum für angewandte Technologie (ZAT), das Gründer*innen mit maßgeschneiderten Programmen unterstützt. Besonders hervorzuheben sind die grünen Förderprogramme „Ecopreneurs“ und „Green Preseed“, die auf Nachhaltigkeit und Umweltschutz abzielen. Ein beeindruckendes Beispiel für den Erfolg dieser Initiativen ist das Startup IQuMa, das sich aus der Montanuniversität heraus entwickelt hat und heute innovative Lösungen im Bereich nachhaltiger Technologie bietet.

kreterisieren und erfolgreich am Markt zu positionieren.

Das Green Preseed-Programm konzentriert sich auf die Frühphase der Prototypenentwicklung und hilft dabei, innovative Ideen zu realisieren, bevor das Unternehmen offiziell gegründet wird. Dieses Programm bietet nicht nur finanzielle Unterstützung, sondern auch Zugang zu wertvollen Ressourcen und einem Netzwerk von Expert*innen.

Beide Programme werden durch Mittel der Europäischen Union (EFRE) kofinanziert und durch die Green Startupmark unterstützt.

Erfolgsgeschichte IQuMa: Vom Konzept zum Startup

IQuMa ist ein herausragendes Beispiel dafür, wie

die (grünen) Förderprogramme des ZAT Startups von der Idee zum Erfolg verhelfen können. Das Unternehmen, das aus dem Lehrstuhl für Umformtechnik der Montanuniversität Leoben hervorgegangen ist, hat sich auf innovative Lösungen im Bereich der digitalen Transformation und der Erstellung digitaler Zwillinge zur Optimierung von Prozessabläufen spezialisiert. IQuMa hat sich zu Beginn die Unterstützung der Expert*innen der Startup Werkstatt zunutze gemacht, welche auch dieses Jahr wieder im September stattfinden wird. Diese halfen dem Unternehmen, seine nachhaltige Geschäftsidee weiterzuentwickeln und die notwendigen Ressourcen sowie ein breites Netzwerk zu mobilisieren. IQuMa hat sich insbesondere auf die digitale Transformation im Bereich der Energieeffizienz fokussiert. Das Unternehmen entwickelt innovative Softwarelösungen zur Analyse und Optimierung von Produktionsprozessen. Damit reduziert es den Energieverbrauch in Betrieben und verbessert deren Nachhaltigkeit.

Im weiteren Verlauf erhielt IQuMa zusätzliche Unterstützung durch die unterschiedlichen ZAT-Programme. Damit konnten die Ideen präzisiert und der Markteintritt strategisch vorbereitet

werden. Diese Kombination aus wissenschaftlicher Expertise und zielgerichteter Förderung ermöglichte es IQuMa, sich in der Branche zu etablieren und wegweisende, nachhaltige Lösungen anzubieten.



werden. Diese Kombination aus wissenschaftlicher Expertise und zielgerichteter Förderung ermöglichte es IQuMa, sich in der Branche zu etablieren und wegweisende, nachhaltige Lösungen anzubieten.

Heute steht IQuMa als Symbol für den Erfolg grüner Startups, die durch das ZAT und seine Programme unterstützt werden. Mit den digital basierten Ansätzen zur Transformation der Industrie trägt IQuMa maßgeblich zur Reduktion des CO₂-Fußabdrucks bei und zeigt exemplarisch, wie nachhaltige Innovationen erfolgreich in den Markt integriert werden können (www.iquma.at).

Ausblick: Die Zukunft der grünen Startups an der Montanuniversität Leoben

Die zunehmende Bedeutung von Nachhaltigkeit und Klimaschutz bietet enormes Potenzial für zukünftige Innovationen. Das ZAT wird weiterhin eine zentrale Rolle dabei spielen, diese Ent-

wicklungen zu fördern. Mit Programmen wie Ecopreneurs und Green Preseed sollen auch in Zukunft neue, nachhaltige Technologien entstehen, die einen positiven Beitrag zur Umwelt leisten. Die Montanuniversität Leoben bleibt damit ein zentraler Akteur in der Förderung von grünen Startups, die die Welt von morgen gestalten. Die nächste Möglichkeit selbst aktiv zu werden ist die Startup Werkstatt.

Die Startup Werkstatt: Ein Sprungbrett für innovative Gründer

Die Startup Werkstatt des ZAT an der Montanuniversität Leoben ist eine einzigartige Plattform, die angehende Unternehmer*innen dabei unterstützt, ihre Geschäftsideen zu entwickeln und zu realisieren. In einer dynamischen und inspirierenden Umgebung erhalten die Teilnehmer*innen Zugang zu einem breiten Spektrum an Ressourcen, Workshops und Expert*innenwissen, das ihnen hilft, ihre Visionen in marktfähige Produkte oder Dienstleistungen zu verwandeln. Mehr Infos zum Programm und zur Anmeldung gibt es unter www.zat-leoben.at

IQuMa

ZAT Leoben
GRÜNDERZENTRUM



Kontakt

Zentrum für angewandte Technologie
Peter Tunner-Straße 19
8700 Leoben
+43 664 839 65 11
office@zat-leoben.at

3 Fragen an...



Stefanie Mörth, Umwelt- und Klimaschutztechnik Studentin

Was bedeutet Nachhaltigkeit für Sie? In welchen Bereichen sehen Sie das für sich persönlich umsetzbar?

Nachhaltigkeit bedeutet für mich, dass bei allen Handlungen Auswirkungen auf verschiedensten Ebenen bedacht werden. Konkret meine ich damit, dass sozial, ökonomische und ökologische Faktoren in Einklang miteinander stehen, denn so kann eine zukunfts-orientierte Denkweise entstehen. Diese sollte auf alle Handlungsebenen anwendbar sein, sei es in der Politik, im Sozialen oder in der Industrie. Nachhaltigkeit ist in allen Handlungen, egal ob diese groß oder klein sind, zu beachten.

Auch privat kann man sehr viele Entscheidungen treffen, so zu Beispiel in der Wahl der Mobilität. Jede*r kann auch seine Entscheidungen reflektieren und sich überlegen welche Auswirkungen die Entscheidungen nach sich ziehen. Auch durch mein Studium Umwelt- und Klimaschutztechnik hoffe ich einen positiven Effekt auf Umwelt und Klima zu erzielen, denn später möchte ich einen Beruf ergreifen, der die nachhaltige Entwicklung vorantreibt, sei es in der Industrie oder in einer nachhaltigen Forschungstätigkeit an der Universität.

Worin merken Sie den Beitrag der Montanuniversität zur Nachhaltigkeit?

Ich merke das vornehmlich in zwei Gebieten: in der Lehre und in der Forschung. In der Lehre ist speziell, dass in allen Studienrichtungen der Lehrplan umgestellt wird und Nachhaltigkeit in den Fokus gerückt wird. Es ist der Universität wichtig, dass sich Studierende aller Studienrichtung mit den Themen Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit auseinandersetzen. Ein Beispiel ist die Lehrveranstaltung „Nachhaltige Transformationen“, in der der Ist-Zustand und die rechtlichen Rahmenbedingungen verschiedenster Industrie-prozesse erklärt und aktuelle Entwicklungen aus der Forschung damit verbunden werden.

Hier merkt man auch den nachhaltigen Beitrag der Forschung: es gibt kein Institut, das keine nachhaltigen Forschungsprojekte bearbeitet. Für jeden industriellen Bereich ist es essentiell, dass Prozesse effizienter, nachhaltiger, ökologischer gestalten werden. Hier kommt es zu einer Wechselwirkung an Informationsaustausch zwischen Industrie und Universität im Sinne der Nachhaltigkeit. So habe ich mich in meiner Bachelorarbeit mit der Aufbereitung des Produktgases aus der Methanpyrolyse mittels Polymermembrane auseinandergesetzt. Die Verwendung von

Wasserstoff, welcher mithilfe der Methanpyrolyse erzeugt wird, kann einen Beitrag zur Dekarbonisierung in verschiedenen industriellen Bereichen leisten. Dabei ist eine effiziente und kostengünstige Produktgasaufbereitung wichtig, um den Prozess zu optimieren und nachhaltiger gestalten zu können.

Was wünschen Sie sich von einer nachhaltigen Montanuniversität in der Zukunft?

Ich wünsche mir, dass die Montanuniversität nachhaltige Entwicklungen weiterverfolgt und mit ihrer Expertise positiv wirkt. Auch wenn es Herausforderungen mit sich bringt, soll der Aspekt nachhaltiger Entwicklung im Vordergrund bleiben.



Andreas Sprung, technischer Mitarbeiter am Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie

Was bedeutet Nachhaltigkeit für Sie?

Nachhaltigkeit ist für mich ein Gesamtpaket. Nachhaltigkeit ist nicht nur das Recycling von verwendeten Rohstoffen, sondern ein Über-den-Tellerrand-Schauen und gesamtheitliches Denken um Prozesse nachhaltig zu prägen. Ich sage bewusst „wir“, weil um nachhaltig zu agieren viele Aspekte einbezogen und zusammen gedacht werden müssen. Nur einen einzelnen Faktor nachhaltiger zu machen ist nicht das Ziel. Um wirklich nachhaltig zu agieren, müssen viele Aspekte zusammenspielen und dabei ist Zusammenarbeit essentiell.

Als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie dreht sich bei uns natürlich vieles um das Recycling der Metalle um reine Metalle und Metallegierungen wieder zu erhalten. Im Kleinen konnten das die Teilnehmer*innen des Frequency 2024 erleben, bei dem die Montanuniversität das Musikfestival mit interaktiven Metalldoseneinschmelzen bereichert hat. Jede*r konnte am Gelände des Festivals 12 Dosen aufsammeln, an den Montanuniversität Stand bringen und sich durch das Doseneinbleiben

schmelzen ein persönliches Souvenir prägen – ein voller Erfolg wir haben ca. 2000 Souvenirs geschaffen.

Universitätsintern und lehrstuhlübergreifend arbeite ich am Wasserstoffforschungszentrum, das ein Unikat in der Universitätslandschaft darstellt. Verschiedene Lehrstühle kreieren hier ein Forschungszentrum bei dem man miteinander eine einzigartige Forschungsinfrastruktur schafft. Das Teamwork und der Wille gemeinsam etwas zu bewegen ist immer wichtiger geworden. In der Forschung müssen wir so das Rad nicht neu erfinden, sondern nutzen Methoden und Erkenntnisse gemeinsam um zur Nachhaltigkeit beizutragen. Andererseits müssen wir auch den gleichen Fehler nicht zweimal machen und lernen voneinander.

Worin merken Sie den Beitrag der Montanuniversität zur Nachhaltigkeit?

International kann die Montanuniversität Leoben mit ihren Beiträgen und ihrer Expertise zur

Methanpyrolyse und Wasserstoffherstellung viel beitragen und genießt hohe Wertschätzung. Wir haben hier eine sehr interessante Technologie, die meiner Meinung nach einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Transformation leisten wird. Wir können Wasserstoff weitestgehend CO₂-neutral herstellen (je nach verwendetem Strommix) das ist beachtlich! Allerdings möchte ich sagen, dass es sich bei der Methanpyrolyse um eine Brückentechnologie handelt. In Zukunft wird es sicher noch zahlreiche Methoden zur Energiebereitstellung geben.

Und was wünschen Sie sich von einer nachhaltigen Montanuniversität in der Zukunft?

Ich habe das Glück, dass wir am Lehrstuhl für Nichteisenmetallurgie Wünsche frei äußern können. Ich wünsche mir, dass es an der gesamten Universität möglich ist neue Ideen und Wünsche vorzubringen. Unterschiedliche Meinungen sind wichtig und wenn wir sie zulassen und eine Diversität der Ideen leben, können wir als Gemeinschaft davon profitieren.

Ersatz von Erdgas durch Wasserstoff in Pipelines und Gasspeichern

Saurabh Bhosale
Ahmed Hamed
Gregor Mori
Anna-Carina Seitlinger

Die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas trägt bestimmend zur globalen Erwärmung bei. Ein Ersatz derselben durch nachhaltige Energieträger ist ein zentrales Ziel einer CO₂-neutralen Energieversorgung. Dazu gehört neben dem Ausstieg aus Kohle und Erdöl sowie dem Recycling von Kunststoffen der Ersatz von Erdgas durch Wasserstoff und die Umwidmung der zugehörigen Infrastruktur.

Der wichtigste Energieträger in Österreich ist Erdöl mit knapp 35 % des Gesamtbedarfs gefolgt von Erdgas mit 21 %, biogenen Energien mit 17 %, Wasserkraft mit 9 % und Kohle mit 7 % (Quelle BMK, 2023). Der Ersatz von Erdgas durch grüne Energieträger liefert somit einen wesentlichen Beitrag für eine CO₂-neutrale Energieversorgung. Überwiegend findet die Erzeugung elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen wie Windkraft und Photovoltaik nicht in der Nähe großer Verbraucher statt. So befinden sich die großen Windparks in Deutschland in der Nordsee und die großen Verbraucher elektrischer Energie, wie die Autoindustrie, im Süden Deutschlands. Hinzu kommt, dass die tageszeitlich und saisonal schwankende Stromerzeugung aus nachhaltigen Quellen nicht mit dem Bedarf der Verbraucher in Einklang steht.

Wasserstoff kann im Unterschied zu elektrischem Strom sowohl transportiert als auch gespeichert werden. Mit dem bereits vorhandenen Erdgasnetz und den Speicherbetrieben in Europa existiert eine bewährte Infrastruktur für Gastransport und -speicherung, die auch für Wasserstoff geeignet erscheint. 33 europäische Betreiber von Energieinfrastruktur (für Österreich die Gas Connect Austria) haben sich in der European Hydrogen

Backbone (EHB) Initiative zusammengeschlossen, um die Infrastruktur für Wasserstofftransport und -speicherung in Europa zu etablieren. Dies soll einerseits durch Umwidmung bestehender Erdgasleitungen und Speicherbetriebe und andererseits durch den Neubau von Infrastruktur stufenweise in den nächsten 15 Jahren erreicht werden. Die Lage der relevanten Pipelines sowie der Erdgasspeicher in Österreich ist einer Abbildung zu entnehmen.

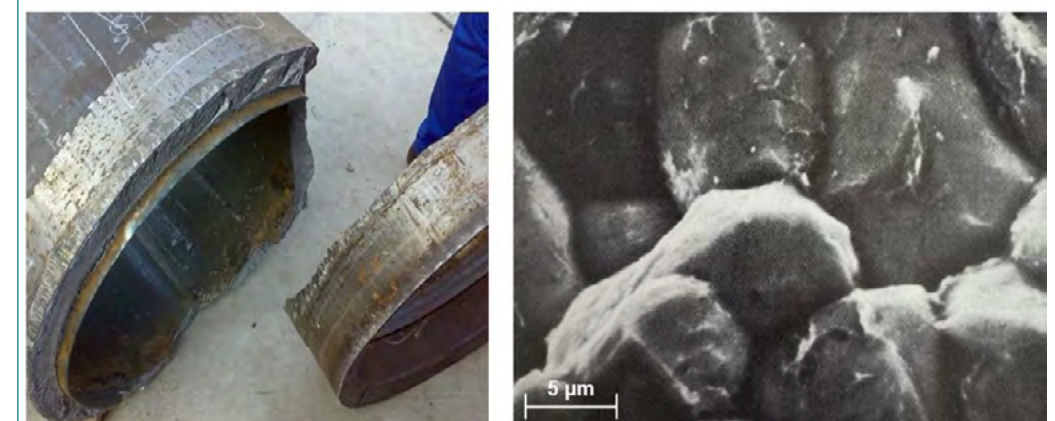
Wasserstoff hat vor allem den Nachteil, dass er den Stahl der Transport- und Speicherinfrastruktur verspröden kann. In Deutschlands Gasspeichern herrschen bis zu knapp 300 bar Gesamtdruck, Pipelines werden in der Regel bei bis zu 70 bar betrieben. Bei hohen Drücken kann der molekulare Wasserstoff in kleinen Anteilen zu atomarem Wasserstoff dissoziieren und an der Stahloberfläche der Rohrleitungen, Ventile und Schieber adsorbieren. In weiterer Folge kann ein gewisser Anteil des adsorbierten Wasserstoffs in den Stahl als absorbiertes Wasserstoff aufgenommen werden, und diesen verspröden. Bezüglich des Mechanismus gibt es unterschiedliche Theorien, die von einer Rekombination des atomaren Wasserstoffs zu molekularem und einer damit verbundenen Sprengwirkung durch

Volumenzunahme, über die Veränderung von Versetzungsbewegungen und Abgleitvorgängen bis hin zur Schwächung der Bindung zwischen den Eisenatomen des Stahls durch Verringerung der Kohäsionskräfte reichen.

Pipelines und Gasspeicher sehen einerseits unterschiedliche Bedingungen in Hinblick auf die Reinheit des Gases sowie seines Gesamtdruck und sind andererseits aus unterschiedlichen Stahlgüten gefertigt. Pipelines sind überwiegend aus normalisierten, niedrigfesten und wenig legierten Kohlenstoffstählen gefertigt, die verschweißt werden. Die Zugfestigkeiten liegen überwiegend unter 800 MPa, die Dehngrenzen unter 600 MPa. In Gasspeichern werden niedrig bis mittelfeste, meist mit Chrom, Molybdän und manchmal mit Titan, Niob oder Vanadium legierte Stähle eingesetzt. Neben normalisierten Gefügen finden oftmals Vergütungsgefüge Verwendung. Sie erreichen Zugfestigkeiten bis über 1000 MPa und Dehngrenzen bis 800 MPa. Daraus ergibt sich, dass diese in der Regel anfälliger auf Wasserstoffversprödung sind als Pipeline-Stähle. Sie werden in der Regel nicht verschweißt, sondern über gasdichte Gewinde verschraubt.

Pipelines werden überwiegend mit reinem Gebrauchsgas mit geringfügigen Verunreinigungen, wie Wasser oder anderen Gasen (CO₂, H₂S) bei niedrigeren Drücken betrieben, während Gasspeicher und ihre Verrohrungen deutlich höhere Gesamtdrücke als auch Verunreinigungen wie Wasser inklusive Salzgehalt und Begleitgas sehen. Letzteres wird besonders von der Art der Gasspeicher bestimmt. In leergefahrenen Porenspeichern und Aquiferen liegt im Unterschied zu Salzkavernenspeichern stets eine gewisse Kontamination des Gases mit anderen Gasen (z.B. durch den Metabolismus von Mikroorganismen oder durch das Erdgas aus der Lagerstätte) vor.

Am Lehrstuhl für Allgemeine und Analytische Chemie wurde in den letzten Jahren in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Verfahrenstechnik des Industriellen Umweltschutzes und in jüngerer Zeit mit dem Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe eine spezielle Autoklaventechnik entwickelt, die zusammen mit unterstützenden analytischen und elektrochemischen Methoden die Eignung der bestehenden Infrastruktur für Wasserstofftransport und -speicherung untersucht. In zahlreichen vergangenen und aktuellen Projekten wurde und wird die Eignung verschiedener Werkstoffe unter unterschiedlichen chemischen Bedingungen und Wasserstoffdrücken bis 300 bar in unterschiedlichen mechanischen Prüfzenarien untersucht. Neben Versuchen unter konstanter Last werden Langsamzugversuche, Versuche unter zyklischer Last, bruchmechanische Versuche und Versuche mit vorkorrodieren bzw. gekerbten Proben durchgeführt. Die derzeitigen Ergebnisse sind vielversprechend. Mit Ausnahme weniger Rahmenbedingungen (Verwendung von gehärteten, nicht angelassenen Stählen bzw. Verwendung von Duplex-Stählen bei hohen H₂S-Gehalten) erscheint ein Einsatz der gängigen Stahlwerkstoffe für Pipelines und Gasspeicher für den Transport und die Speicherung von gasförmigem Wasserstoff möglich. Eine erste Pipeline soll in der Steiermark im Jahr 2025 für den Betrieb mit Wasserstoff umgewidmet werden. Im Rahmen des EU-Projekts EUH2STARS wird in Österreich ein erster Gasspeicher der RAG Austria AG bereits zurzeit mit Wasserstoff befüllt.



Hochtemperaturelektrolyse als Schlüssel für die Energiewende

Edith Bucher

Die Forschung des Lehrstuhls für Physikalische Chemie im Bereich der Hochtemperaturelektrolyse leistet infolge der Entwicklung zukunftsweisender Energietechnologien einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz und zur Reduktion von CO₂-Emissionen.

Die vermehrte Nutzung von erneuerbaren Energien im Sinne der Erreichung der Klimaziele, aber auch im Hinblick auf die Energieunabhängigkeit, ist heute wichtiger denn je. Dies führt zu der Herausforderung, die Verfügbarkeit der Energie in Einklang mit dem Energiebedarf der Verbraucher zu bringen. Auch die Steigerung des Wirkungsgrades bei der Umwandlung und Speicherung erneuerbarer Energien spielt eine wesentliche Rolle. Die Hochtemperaturelektrolyse stellt hierbei eine Schlüsseltechnologie zur hocheffizienten CO₂-emissionsfreien Erzeugung von Grünem Wasserstoff dar. Insbesondere tragen Hochtemperaturelektrolysezellen (engl. Solid Oxide Electrolysis Cells, SOECs) durch die Möglichkeit der Speicherung von elektrischer Energie in Wasserstoff oder Synthesegas (und bei Bedarf dessen Rückverstromung über Hochtemperaturbrennstoffzellen) zur Flexibilisierung der Stromnetze bei. Die Kopplung von Hochtemperaturelektrolyse mit Power-to-X Technologien erlaubt die Herstellung von Kohlenwasserstoffen (E-Methan, E-Fuels), Alkoholen (z.B. E-Methanol) oder E-Ammoniak.

Hochtemperaturelektrolyse

Bei der Hochtemperaturelektrolyse wird Strom durch eine elektrochemische Reaktion in einem chemischen Energieträger gespeichert. Wasserdampf wird an der Kathode, einem porösen Komposit aus Nickel und Yttriumoxid-stabilisiertem Zirkonoxid, zugeführt, und dort zu Sauerstoffionen und Wasserstoff reduziert. Die Sauerstoffionen wandern über einen keramischen Festelektrolyten zur Anode, wo die Oxidation zu gasförmigem Sauerstoff erfolgt. Die Kathode besteht nach dem Stand der Technik aus Perowskitmaterialien wie z.B. (La,Sr)(Co,Fe)O₃. Die typische Betriebstemperatur liegt im Bereich von 800 - 900 °C.

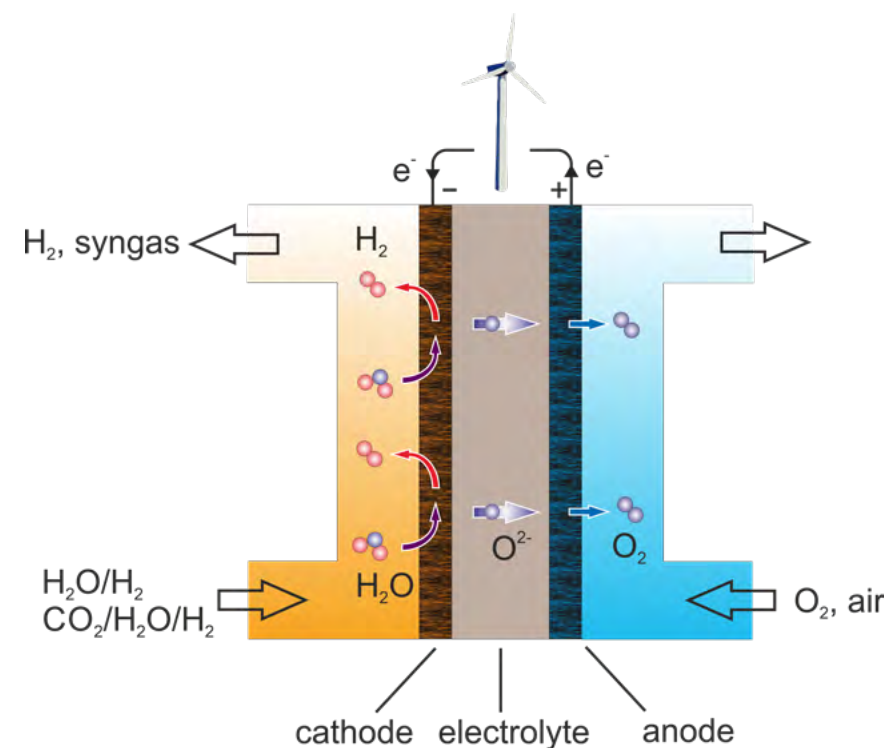
Im Gegensatz zu anderen Elektrolyse-Verfahren benötigt die Hochtemperaturelektrolyse keine Edelmetallkomponenten und kann zudem im sogenannten Ko-Elektrolyse-Betrieb zur Herstellung von Grünem Synthesegas verwendet werden. Hochtemperaturelektrolysezellen wandeln nicht nur Wasserdampf in Wasserstoff um, sondern können auch mit Mischungen aus Wasserdampf und Kohlendioxid arbeiten, wobei Synthesegas – eine Mischung aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid – entsteht. Diese Ko-Elektrolyse ist besonders vorteilhaft, wenn am Standort neben einer hochwertigen CO₂-Quelle auch Wasserdampf und Abwärme auf einem hohen Temperaturniveau zur Verfügung stehen, wie dies z.B. bei der Stahl- oder Zementherstellung der Fall ist.

Aufgrund der günstigen Reaktionskinetik und Thermodynamik können Hochtemperaturelektrolyse-Systeme technische Wirkungsgrade von über 80 Prozent erreichen. Niedertemperaturelektrolyse-Technologien, wie die alkalische Elektrolyse oder die Polymerelektrolytmembran-Elektrolyse, die bei Temperaturen von 60 - 80 °C betrieben werden, erreichen hingegen nur Wirkungsgrade von 60 - 70 Prozent. Allerdings weisen größere

erstoffionen und Wasserstoff reduziert. Die Sauerstoffionen wandern über einen keramischen Festelektrolyten zur Anode, wo die Oxidation zu gasförmigem Sauerstoff erfolgt. Die Kathode besteht nach dem Stand der Technik aus Perowskitmaterialien wie z.B. (La,Sr)(Co,Fe)O₃. Die typische Betriebstemperatur liegt im Bereich von 800 - 900 °C.

Hochtemperaturelektrolyse-Systeme noch einen relativ niedrigen Technologiereifegrad auf (TRL 3 - 5), so dass eine breite Marktdurchdringung im Gegensatz zu den etablierten Niedertemperaturelektrolyse-Systemen bislang nicht erfolgt ist. Im Einklang mit der Agenda 2030 der Vereinten Nationen und ihren Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs), sind die wichtigsten Herausforderungen die Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Langzeitstabilität der Zellen, sowie die Erhöhung ihrer Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz im Hinblick auf die zur Zellfertigung verwendeten Rohstoffe.

Im Gegensatz zu Niedertemperaturelektrolysezellen benötigen Hochtemperaturelektrolysezellen aufgrund der hohen Betriebstemperaturen keine Edelmetallkatalysatoren. In kommerziellen Hochtemperaturelektrolysezellen enthält aber insbesondere die Lufterlektrode (Anode) Materialien auf Basis von kritischen Elementen wie Cobalt, Strontium und Seltenen Erden. Diese Elemente sind von großer technologischer Bedeutung, aber nur in wenigen Ländern verfügbar. Um diese Abhängigkeit zu beseitigen und gleichzeitig die Kosten zu senken, ist es unerlässlich, Ersatz für solche kritischen Materialien zu finden. Die besondere Herausforderung an die Forschung ist dabei, dass Elektroden auf Basis unkritischer Materialien zwar hergestellt werden können, ihre Leistungsfähigkeit aber bisher weit unter jener der cobalthaltigen Elektroden liegt.



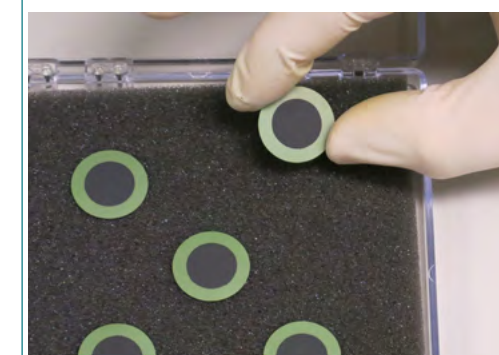
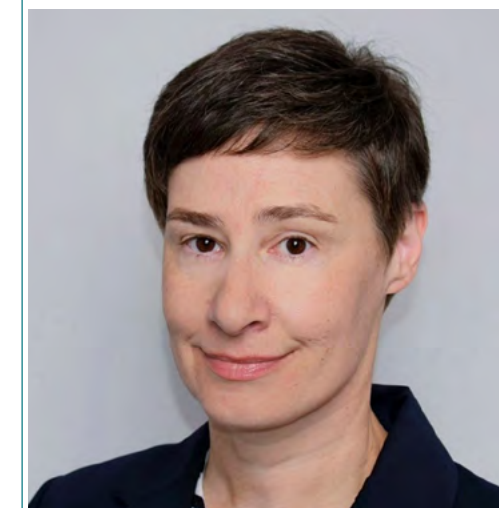
Forschung am Lehrstuhl Physikalische Chemie

Die Forschungsgruppe von Assoc.Prof. Edith Bucher am Lehrstuhl für Physikalische Chemie der Montanuniversität Leoben entwickelt neuartige Funktionskeramiken für Hochtemperaturelektrolysezellen und untersucht deren grundlegende Struktur-Eigenschaftsbeziehungen. Vielversprechende Materialzusammensetzungen werden in elektrochemische Zellen integriert und im Labor hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und Langzeitstabilität getestet. Aktuelle Ziele sind die Erhöhung der Zelleistung, des Wirkungsgrades und der Lebensdauer, aber auch der Ersatz kritischer Rohstoffe wie Cobalt, Strontium und Seltener Erden in Zellkomponenten, was zur Senkung der Herstellungskosten sowie zur Unabhängigkeit von kritischen Rohstoffen beiträgt. Das Methodenportfolio reicht von der Synthese neuartiger Materialien und der Charakterisierung ihrer grundlegenden Struktur-, Masse- und Ladungstransporteigenschaften, bis hin zur Präparation, elektrochemischen Charakterisierung und Post-test Analyse von Zellen zur Aufklärung von Degradationsmechanismen. Im Sinne einer forschungsgeleiteten Lehre werden Bachelor-, Projekt- und Masterarbeiten im Kontext der aktuellen Forschung durchgeführt.

Im Projekt MaterialLyze (gefördert vom Zukunftsfonds Steiermark im Programm NEXT GREEN

TECH - Energy Systems, Green Hydrogen Et Green Mobility) werden gemeinsam mit der Materials Center Leoben Forschung GmbH neuartige Hochentropie-Perowskite als Lufterlektrodenmaterialien für die Erzeugung von Grünem Wasserstoff erforscht. Durch einen innovativen Ansatz im Zelldesign konnte ein Cobalt-freies Material entwickelt werden, welches eine ausgezeichnete Leistungsfähigkeit und hohe Langzeitstabilität aufweist. Weitere Aktivitäten liegen in der Erforschung grundlegender Zusammenhänge von Morphologieparametern der porösen Elektroden mit deren elektrochemischer Leistungsfähigkeit.

Im Projekt Design-SOEC (gefördert von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft bzw. Klima- und Energiefonds im Programm Energieforschung) wird an einem neuen Entwicklungsansatz für Hochtemperaturelektrolysezellen geforscht, der Kompetenzen in der Elektroden- bzw. Zellpräparation und elektrochemischen Charakterisierung mit detaillierten Mikrostrukturanalysen und umfassenden Simulationen kombiniert. Teil dieses Forschungsprojektes sind auch grundlegende Arbeiten zur Entwicklung nachhaltiger und kosteneffizienter Elektrodenmaterialien auf Basis unkritischer Rohstoffe mit neuartigen Strukturen. Partner sind die AVL List GmbH und die Materials Center Leoben Forschung GmbH.



MaterialLyze



Design-SOEC

Kontakt

Assoz.Prof. Dr. Edith Bucher
+43 3842 402 4813
edith.bucher@unileoben.ac.at
<https://physchem.unileoben.ac.at/>

Interview

Barbara Romauer
Anna Meyer

Barbara Romauer ist seit 1. Oktober 2023 Vizerektorin für Finanzen und Infrastruktur. Nach einem Jahr ihres Wirkens verlässt sie die Universität aus privaten Gründen. Welche Erfahrungen nimmt sie mit und welche Veränderungen hinterlässt sie der Montanuniversität?

1. Welchen Stellenwert nehmen die Themen Nachhaltigkeit und Klimakrise heute für Sie persönlich ein?

Es ist nicht zu verleugnen, dass Nachhaltigkeit einen wichtigen Stellenwert in unser aller Leben hat, dem in der jetzigen Zeit viel Aufmerksamkeit gebührt. Das ist kein Lippenbekenntnis meinerseits! Wir leben in einer Zeit, in der Nachhaltigkeit enorm wichtig ist. Für mich bedeutet Nachhaltigkeit nicht nur sozial-ökonomische Nachhaltigkeit und Maßnahmen zum Klimaschutz. Soziale Nachhaltigkeit, wie auch über die ESG-Richtlinien (Environmental, Social and Governance-Richtlinien, die Unternehmen dabei helfen, ihre Umwelt-, Sozial- und Governance-Praktiken zu messen, zu berichten und zu verbessern; Anmerkung der Redaktion) abgebildet, sind ein wichtiger Aspekt zum Erreichen der sozial-ökonomischen Transformation. Wenn man nur auf den Klimaschutz fokussiert, läuft man Gefahr, die Betrachtung sozialer Aspekte zu verlieren. Es braucht eine gemeinsame Transformation, in der Nachhaltigkeit die soziale Aspekte beinhaltet.

2. Was bedeutet nachhaltiges Handeln für Sie persönlich?

Jeder Mensch handelt auch als Privatperson, d.h. wie handle ich eigenverantwortlich in meinem eigenen Umfeld und wie agiere ich als Führungsperson. Als Privatperson sehe ich die vielen kleinen Schritte, die man gehen kann: Photovoltaikanlagen, wo möglich, installieren, Maßnahmen zum Stromsparen, Geräte des täglichen Alltags reparieren, Fahrradfahren und vieles mehr. Zum Beispiel habe ich meine 20 Jahre alte Waschmaschine vor zwei Jahren einfach reparieren lassen; jetzt verwende ich sie immer noch. Ich plädiere wirklich dafür, Dinge wieder zu verwenden,

zu reparieren. Oft sind diese noch lange nutzbar und man hat wertvolle Ressourcen gespart. Ein anderes Beispiel ist Radmobilität in Städten. In Salzburg, wo ich wohne, fährt man mit dem Fahrrad. Salzburg ist sehr gut mit dem Fahrrad erschließbar; es gibt viele Radwege und es ist einfach üblich, Rad zu fahren.

Als Führungsperson muss ich mich fragen, wie sehr ich als „Role Modell“ auftreten und Nachhaltigkeitsaspekte in meinem Tun als Vorgesetzte und Vizerektorin berücksichtigen möchte. Führungspersonen können Empfehlungen aussprechen und so gute Beispiele setzen: zum Beispiel bei der Beschaffung kann man auf Regionalität achten, die Beschaffungskette sollte möglichst regional sein, ortsansässige Firmen stärken und damit Transportemissionen einsparen.

3. Im TripleN bemühen wir uns, die Themen der Montanuniversität aus Perspektive der nachhaltigen Entwicklung zu betrachten. Inwiefern betraf Sie das Thema Nachhaltigkeit in ihrer Arbeit?

Beim Beispiel Bauen und Sanieren beschäftigt uns im Moment das Thema Nachhaltigkeit, denn wir planen das ZAT-Gebäude (Vereinshaus) umfassend zu sanieren und das soll jedenfalls nachhaltig geschehen. Das Konzept des nachhaltigen Bauens soll bestmöglich berücksichtigt werden. Einerseits werden Nachhaltigkeitskonzepte für Förderungen verlangt, andererseits ist es auch ein Zeichen von Glaubwürdigkeit, wenn wir nachhaltige und vorwärts gewandte Technologien erforschen, und diese auch selbst verwenden. Wenn unsere Forschung auf Nachhaltigkeit ausgerichtet ist, so sollten wir Nachhaltigkeit in allen Aspekten leben. Das betrifft auch unsere Entscheidungen als Konsumierende und Auftraggebende.

4. Ist Nachhaltigkeit ein Thema für unsere Universität? Wie sollen Universitäten mit diesem Thema umgehen?

Mein Ansatz wäre, die Universität soll im Sinne der Nachhaltigkeit als „Role Model“ auftreten. Universitäten stehen im öffentlichen Fokus und werden überwiegend mit Steuergeldern finanziert; damit haben wir eine hohe Verantwortung, wie die Mittel eingesetzt werden. Dass Nachhaltigkeit gefördert werden muss, können wir in unserem Tun zeigen. Die Montage von PV-Anlagen, wie es an der Montanuniversität in diesem Jahr geschieht, ist eine Maßnahme, die wir im Rektorat gemeinsam initiiert haben. Solche Maßnahmen sind wichtig und sollen von Universitäten verfolgt werden.

5. Wie sehen Sie als Vizerektorin für Finanzen das Thema Nachhaltigkeit? Ist nachhaltige Veranlagung ein Thema für Universitäten?

Wir fühlen uns einer nachhaltigen Veranlagung verpflichtet und bei Veranlagungen berücksichtigen wir deren Auswirkungen. Zurzeit haben wir mehr in Termineinlagen veranlagt, die naturgemäß wenig Konnex zur Nachhaltigkeit haben. Dennoch möchte ich hervorheben, dass wir in puncto Veranlagung von Wertpapieren Nachhaltigkeit klar in den Fokus stellen.

6. Welche Maßnahmen haben Sie für nachhaltige Strukturen an der Universität gesetzt? Was ist ihr Vermächtnis?

Zuallererst nehme ich die persönliche Erfahrung mit, wie wichtig es ist, ein gutes Miteinander zu haben, um zusammenzuarbeiten und gemeinsam Dinge zu erreichen, denn das konnte ich hier an

der Montanuniversität erleben. Das Miteinander an der Montanuniversität ist wirklich einzigartig und wunderbar mitzuerleben! In Bezug auf Nachhaltigkeit nehme ich mit, wie viel Ausdauer und Kraft in die Forschung in Bezug auf Nachhaltigkeit investiert wird und wie vielfältig die Disziplinen an der Montanuniversität sind. Es gibt beachtliche wissenschaftliche Leistungen für die Themen der Zukunft. Ich bin stolz, zumindest kurz Teil dieser Organisation gewesen zu sein, die so viel zur Nachhaltigkeit im wissenschaftlichen Sinne beizutragen hat. Gemeinsam mit dem Rektorat habe ich einen Beitrag geleistet, den sozialen Aspekt und die Arbeitsbedingungen, welche auch in den ESG-Richtlinien enthalten sind, für die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen ansprechend zu gestalten. Zum Beispiel die Einführung von Gleitzeit und Home-Office-Möglichkeiten. Die Möglichkeit zum Home-Office hat den zusätzlichen Nachhaltigkeitseffekt, dass Personen nicht an die Universität pendeln müssen. Hier konnten wichtige Strukturen zur Flexibilität und Nachhaltigkeit geschaffen werden, die ein gutes Beispiel dafür sind, wie wir im Rektorat zusammen Maßnahmen auf den Weg gebracht haben.

7. Wird es in Zukunft eine Förderung des Klimatickets für Mitarbeiter*innen an der Montanuniversität geben?

Ich fände es wirklich gut! Öffentliche Mobilität ist wichtig und sollte genutzt werden. Ich selbst bin oft mit dem Zug von Salzburg nach München unterwegs und Opfer vieler Zugausfälle, -überfüllungen, Verspätungen der Deutschen Bahn. Ich denke, wir können froh sein über den guten Ausbau und die Verlässlichkeit der österreichischen Bahn und die Universität könnte diese Art der Mobilität fördern und unterstützen. Allerdings möchte ich keine Wunschliste hinterlassen, da ich nun nicht mehr für die Umsetzung zuständig sein werde. Jedoch finde ich es wichtig, wenn man ein Zeichen Richtung öffentliche Mobilität senden würde. Es muss allerdings geklärt sein, unter welchen Umständen und in welchem Ausmaß die Universität in Klimatickets für Mitarbeiter*innen investieren kann.

8. Nun kennen Sie die Montanuniversität von innen und außen, was wünschen Sie der Montanuniversität Leoben?

Ich wünsche mir, dass die Universität in Bezug auf Nachhaltigkeit Zeichen setzt; zum Beispiel die Mitarbeiter motiviert, öffentlich anzureisen.



Die Montanuniversität sollte nicht nur in Forschung und Lehre den Prinzipien der Nachhaltigkeit folgen, sondern auch auf der Betriebsebene Nachhaltigkeit umsetzen und Mitarbeiter*innen motivieren, nachhaltig zu handeln. Die Universität hat hier viele Möglichkeiten, Strukturen für nachhaltiges Handeln zu schaffen.

9. In 50 Jahren: wo sehen Sie die Montanuniversität Leoben?

Ich würde mir wünschen, dass die Montanuniversität Leoben ihren Spirit für Wissenschaft und für die Suche nach Lösungen für die großen He-

Lebenszyklusanalysen als Fundament von Umweltproduktdeklarationen

Gerald Feichtinger
Wolfgang Posch

Umweltproduktdeklarationen bieten eine wichtige Möglichkeit, um qualitative Informationen zu Umweltauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen unter Einbeziehung von ISO 14040/44 konformen Lebenszyklusbetrachtungen transparent und wertfrei zu veröffentlichen.

Umweltzeichen

Die Umweltnormenreihe ISO 14000 ff regelt die Umsetzung ganzheitlicher und strategischer Umweltmanagementsysteme in Organisationen und Unternehmen zur Identifikation, Kontrolle und kontinuierlichen Verbesserung der Umweltauswirkungen von betrieblichen Produktionsprozessen. Als zentraler Bestandteil dieser Normenreihe dienen freiwillige Umweltzeichen (oder Ökolabel) zur Kennzeichnung spezifischer Umweltauswirkungen einzelner Produkte und Dienstleistungen, die nach ISO 14020 ff in drei verschiedene Kategorien unterteilt werden: (1) Typ I sind extern geprüfte Bewertungen einzelner Umweltkriterien unter Berücksichtigung des Lebensweges (u.a., Blauer Engel), (2) Typ II sind nicht zwingend extern geprüfte Eigendeklarationen von Herstellern, sowie (3) Typ III sind anspruchsvollere und extern geprüfte Umweltdeklarationen unter Berücksichtigung des Lebensweges.

Was sind EPDs?

Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declarations, EPDs) sind Typ III Umweltzeichen gemäß ISO 14025 und enthalten qualitative Informationen zu Umweltauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen unter Einbeziehung einer ISO 14040/44 konformen Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA). Die LCA liefert dazu alle wichtigen Ergebnisse in Form einer Sachbilanz, einer Wirkungsabschätzung sowie etwaige ergänzende Angaben (u.a. Abfälle, Recycling). Während die Sachbilanz alle Stoff- und Energieströme (u.a. Energie, Emissionen) be-

inhaltet, werden bei der Wirkungsabschätzung wichtige Umweltwirkungen (u.a. Treibhauseffekt, Versauerung) berechnet. Diese Angaben können in einer EPD um weitere Umweltindikatoren (u.a. Werkstoffe für das Recycling) ergänzt werden.

Erstellung von EPDs

Grundsätzlich erfolgt die Erstellung von EPDs über internationale und nationale Programmbetreiber. Der international anerkannte Dachverband „ECO Platform“ treibt über die Sammelstelle „ECO Portal“ sehr erfolgreich eine Harmonisierung verschiedener EPD-Systeme voran, um einen zentralen Zugangspunkt für digitale EPD Daten zu etablieren. Die Erstellung einer EPD erfordert fünf Arbeitsschritte: (1) Wahl/Erstellung geeigneter Produktkategorieregeln (Product Category Rules, PCR), (2) Durchführung einer PCR-konformen LCA, (3) Erstellung eines detaillierten EPD-Berichts, (4) Verifizierung der EPD von einer dritten Institution, sowie (5) Veröffentlichung der EPD für die Dauer von fünf Jahren bei einem der Programmoperatoren. EPDs enthalten transparente Information und können für einzelnen Produkte, für Produktgruppen sowie eingeschränkt für ganze Industriesektoren erstellt werden.

Aufbau von EPDs

Traditionellerweise entstammen EPDs dem Bausektor, deren Inhalte durch die Normen ISO 21930 sowie EN 15804 spezifiziert werden. Abbildung 1 zeigt verschiedene Informationsmodule einer

EPD, welche unter Berücksichtigung der Vorgaben der zutreffenden Produktkategorieregeln (PCRs) anzuführen sind. Der Aufbau von EPDs ist grundsätzlich in fünf Lebenszyklusphasen unterteilt, die wiederum mehrere Teilmodule enthalten können. Diese Teilmodule sind in Abhängigkeit zum Betrachtungsumfang verpflichtend oder optional in der EPD anzuführen. Im Zuge eines laufenden Harmonisierungsprozesses von EPDs für Bauprodukte und Nicht-Bauprodukte wurden die zu berichtenden Umweltindikatoren im Jahr 2022 vom internationalen Programmbetreiber vereinheitlicht, um eine branchenübergreifende Akzeptanz von EPDs voranzutreiben. Für Nicht-Bauprodukte sind folglich die Ergebnisse in drei Lebenszyklusphasen anzuführen: Upstream, Core und Downstream. Upstream umfasst die Rohstoffbereitstellung sowie den Transport, Core den Herstellungsprozess im Unternehmen sowie Downstream alle nachfolgenden Prozessschritte von der Verteilung bis hin zur Entsorgung.

Nutzen durch EPDs

EPDs bieten eine unabhängige Darstellung der Umweltauswirkungen einzelner Produkte und Dienstleistungen über deren Lebenszyklus hinweg, basierend auf einem mehrstufigen und standardisierten Prozess, womit sichergestellt wird, dass die dargestellten Informationen transparent, objektiv und belastbar ausfallen. Die in den EPDs dargelegten Umweltinformationen können von verschiedenen Interessensgruppen – wie beispielsweise den Unternehmen selbst, deren Stakeholder*innen insbesondere mit Blick auf die eigenen Shareholder*innen, aber auch den Kund*innen und Konkurrent*innen – von Be-

deutung sein und für unabhängige Produktvergleiche herangezogen werden. Durch den Prozess der Erstellung von EPDs können für Unternehmen selbst verschiedene strategische Geschäftsvorteile entstehen, wie beispielsweise:

- Innovation und Effizienzsteigerungen in den betroffenen Prozessen
- Optimierungen innerhalb der Lieferketten durch die integrierte Lebenszyklusbetrachtungen
- Steigerung der Glaubwürdigkeit und Integrität durch Transparenz
- Verbesserung der Marktreputation oder Erfüllung von Erwartungen von Kund*innen.

Bewusste Ignoranz von Letzterem könnte durch fehlende gesellschaftliche Akzeptanz bis hin zur Hinterfragung der „license to operate“ von Unternehmen führen. Außerdem werden EPDs zunehmend in öffentlichen Ausschreibungen gefordert, in denen Nachweise mit unabhängig verifizierten Darstellungen der produktspezifischen Umweltwirkungen eingefordert und bei der Projektvergabe berücksichtigt werden.

Akzeptanz von EPDs

Aufgrund der umweltpolitischen Zielsetzungen sowie der rechtlichen Bedeutung in öffentlichen Ausschreibungen gewinnen EPDs innerhalb der Europäischen Union zunehmend an Bedeutung. Abbildung 2 zeigt den rasanten Anstieg an ausgesetzten EPDs im Bausektor nach Regionen seit 2014. Mehr als 50% der veröffentlichten EPDs können direkt dem EU-Raum zugeordnet werden, während in etwa zwei Drittel den gesamten europäischen Raum betreffen. Auf die USA entfallen in etwa 10% der EPDs, während die global ausgesetzten EPDs nicht direkt zugeordnet werden konnten, jedoch zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Wissenschaftlicher Beitrag zu EPDs

Der Harmonisierungsprozess bei EPDs zwischen Bauprodukten und Nicht-Bauprodukten erfordert einen laufenden wissenschaftlichen Konsultationsprozess, um neueste Entwicklungen im Umfeld von LCAs einfließen zu lassen. Erst im Jahr 2022 wurde beispielsweise die EN 15804 von der „Centrum voor Milieukunde“ (CML) Me-

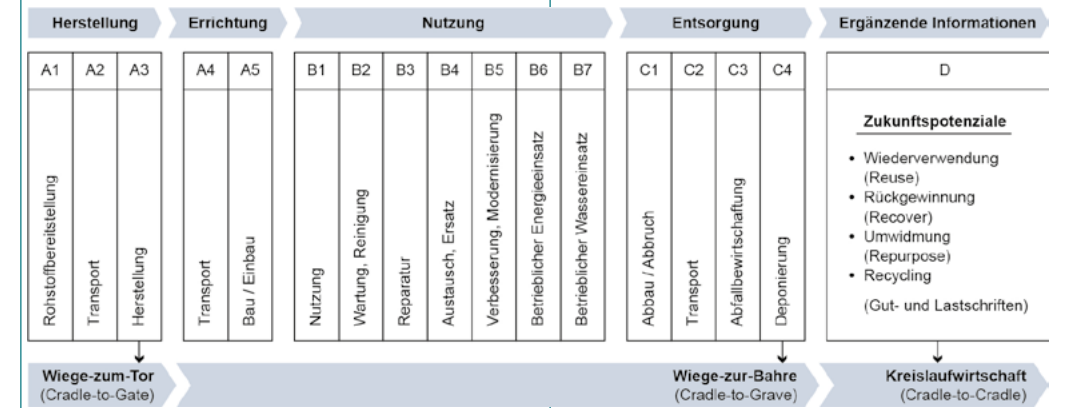


Abbildung 1. Produktlebensphasen für Bauprodukte gemäß EN 15804 [3]

thode auf die Product Environmental Footprint (PEF) Methode umgestellt. Weiterer Forschungsbedarf besteht insbesondere bei der Umsetzung eines globalen Datenverbunds, dem Einsatz intelligenter Methoden und digitaler Technologien oder der Integration von LCA in Unternehmen zur Unterstützung für die Erstellung von EPDs. Neueste Entwicklungen wie beispielsweise Sozialproduktdeklarationen (Social Product Declarations, SPDs) können zukünftig eine derzeit noch unerforschte Verschränkung von EPDs mit SPDs ermöglichen.

Aktivitäten des WBW

Als aktives Mitglied des Sustainable Development Panels der Montanuniversität Leoben treibt der Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften (WBW) den Grundgedanken der nachhaltigen Entwicklung in den Bereichen Forschung, Lehre und Organisation voran. Dabei werden alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit in den neuen Forschungsbereichen (Resource Economics, Energy Management und Business Analytics) integriert, aktuelle Themenstellungen (u.a. Twin Green and Digital Transition) adressiert und Lösungen anhand innovativer Methoden und Ansätze (u.a. Digitally supported Environmental Impact Assessments) erforscht. Außerdem ist das WBW bei mehreren Institutionen im Umfeld von EPDs aktiv.

Referenzen

- [1] ISO 14020 (2022), Environmental Statements and Programmes for Products, <https://www.iso.org/standard/79479.html>
- [2] ECO Platform (2024), <https://www.eco-platform.org/>
- [3] The International EPD System (2024), <https://www.environdec.com/>
- [4] ConstructionLCA (2024), <https://bit.ly/2024-EPD>

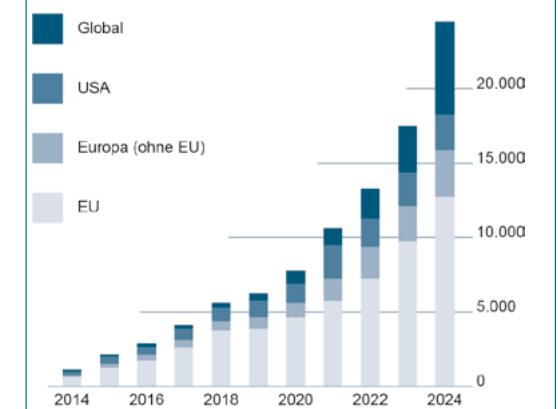


Abbildung 2. Entwicklung der veröffentlichten EPDs im Bausektor nach EN 15804 [4]

Kontakt

Lehrstuhl für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften (WBW)

Dr. Gerald Feichtinger
+43 (0) 3842 402 6012
gerald.feichtinger@unileoben.ac.at

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Posch
+43 (0) 3842 402 6000
wolfgang.posch@unileoben.ac.at

<https://wbw.unileoben.ac.at>



Safety and Disaster Management

Harald Raupenstrauch
Renate Renner

Ein interdisziplinäres Studium an der Schnittstelle zwischen Technik, Wirtschaft, Natur und Gesellschaft

Seit dem Wintersemester 2023 bietet die Montanuniversität Leoben das neue interdisziplinäre Masterstudium Safety and Disaster Management (SDM) unter der Leitung von Harald Raupenstrauch und koordiniert durch Renate Renner (Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik) in englischer Sprache an. Heutige Risiken und Krisen lassen sich nur noch selten aus der Perspektive einer einzelnen Disziplin bewältigen, daher ist die Fähigkeit zur Verknüpfung verschiedener Methoden, Theorien und Denkweisen so bedeutsam. Mit viel Erfahrung durch Vorläuferstudien im Bereich der Prozess- und Anlagensicherheit konnten wir die Gewissheit erlangen, dass es unabdingbar ist Studierende aus verschiedenen Disziplinen zusammenzuführen und damit die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu fördern – d.h. es werden Bachelorabsolvent*innen sowohl aus den Bereichen der Technik als auch der Sozial-, Geistes-, Wirtschafts- und Naturwissenschaften für das SDM-Studium an der Montanuniversität Leoben zugelassen. In didaktisch durchdachten und aufeinander aufbauenden Seminaren und Trainings üben die Studierenden Risiken einzuschätzen und Krisen zu bewältigen. Der Mehrwert der dabei gemachten Erfahrungen sowie die sukzessive Integration neuer theoretischer Wissensbestände werden kontinuierlich auf inhaltsanalytischer und prozessualer Ebene reflektiert. Studierende sind gefordert zu begründen, wie sie durch die Integration verschiedener disziplinärer Perspektiven ein spezifisches Problem oder Risiko besser betrachten, bewerten oder bewältigen konnten und welche Herausforderungen sie selbst erlebten im Versuch sich in einer multidisziplinären Gruppe zu verständigen und miteinander zu kollaborieren.

Über diese Fähigkeit hinaus braucht es eine spezifische kommunikative Fähigkeit, die untrennbar mit Führungskompetenz verbunden ist. Die

Lehrveranstaltungen „Leadership in Non-Routine Situations: Change, Cultural Diversity, Crisis“ sowie „Leadership and Personal Development based on in Depth-Psychological Approaches“ sind Beispiele für die Reflexion persönlicher, kultureller, organisationaler Einbettung und den eigenen Umgang mit Krisen. Durch Bewusstwerdung spezifischer Persönlichkeitsanteile entsteht mehr Autonomie und Handlungsspielraum, welcher besonders relevant ist, um kritische Situationen besser zu bewältigen. In theoretischer „Risk- and Crisis Communication“ und praktischer Auseinandersetzung via „Mediatraining“ werden grundlegende Merkmale konsistenter, aufrichtiger, empathischer, d.h. vertrauensbasierter Kommunikation erarbeitet. Wir verbinden adäquate Selbstreflexion und gelingende Außenkommunikation, um Gesellschaft, Wirtschaft und Industrie widerstands- und erholungsfähiger werden zu lassen. Das dafür benötigte Schlüsselpersonal lernt bei uns!

Die Montanuniversität steht bekanntermaßen für Spitzenforschung und technologische Innovationen, die maßgeblich zur nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft und Industrien beitragen. So auch durch innovative Forschungen zum Einsatz von Wasserstofftechnologien bei der Stahlherstellung, um der Forderung nach einer Dekarbonisierung der Industrie nachzukommen. Wo neue Technologien entwickelt werden, entstehen neue Verantwortlichkeiten, neue Risiken und es existiert eine gesellschaftliche Wahrnehmung darüber, die die Akzeptanz und Diffusion der Technologien mitbestimmt. Besonders über die sozialwissenschaftlichen Beiträge der interdisziplinären Safety and Disaster Studies (SDS-) Arbeitsgruppe – geleitet durch Renate Renner – wird eine Erweiterung der wissenschaftlichen Reflexionskompetenz und der Anspruch zu verantwortungsvoller Forschung

gewährleistet. Die ersten SDM-Masterabsolventen werden bereits im Sommersemester 2025 im Rahmen des Wasserstofftechnologie Schwerpunktes in forschungsgeleiteter Lehre sich den Fragen möglicher neuer Risiken (Risk mapping) und der sozialen Bewertung dieser Risiken zuwenden. Nicht zuletzt – und das ist auch eine der zentralen Kompetenzen in der SDS-Forschungsgruppe – gilt es sich mit Bedingungen gelingender Risikokommunikation auseinanderzusetzen. Ebenfalls Teil der Lehre sind aktuelle Forschungsprojekte wie das im Juli gestartete EU-Projekt RisKLIM, das Verstehbare Vorhersagen im Klimawandelkontext gemeinsam mit den Partnern GeoSphere Austria, dem Deutschen Wetterdienst und der Lawinenwarnzentrale im Bayerischen Landesamt für Umwelt ein Konzept zur Optimierung länderübergreifender und interdisziplinärer Klimadienstleistungen, sogenannten Climate Services erarbeitet. Unser Beitrag fokussiert auf Kommunikationsstrategien die die Kluft zwischen kurzfristigem Naturgefahrenmanagement und langfristiger Anpassung an den Klimawandel überbrücken. Anwendungsorientiert und nah an aktuellen gesellschaftlich relevanten Fragen werden Daten aus den Forschungsprojekten für die unmittelbare Analyse in Lehrveranstaltungen zu Risikokommunikation und Risikopartizipation integriert. Und auch umgekehrt wird aktuell eine Begleitforschung unserer Lehre entwickelt, um nicht nur die Qualität zu sichern, sondern Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie interdisziplinäres Krisenmanagement erfolgreich gelehrt werden kann. Dabei beziehen wir uns auf die Analyse von drei aufeinander aufbauenden Lehrveranstaltungen, die a.) ein gänzlich unvorbereitetes Studierenden-Team mit einem Tunnelbrand Szenario im Zentrum am Berg konfrontiert, b.) Renate Renner – wird eine Erweiterung der wissenschaftlichen Reflexionskompetenz und der Anspruch zu verantwortungsvoller Forschung



c.) eine Wiederholung des Szenarios darstellt, bei der das Krisenmanagement auf Basis erweiterten Fakten und Erfahrungswissen bewältigt werden kann.

Das viersemestrige Studium ist didaktisch abwechslungsreich, und fordert die Studierende in Poster-Präsentationen, Gruppenarbeiten, Selbsterfahrung und fundierter multidisziplinärer theoretischer Vorlesung. Es kann sowohl als Vollzeit- als auch als Teilzeitstudium studiert werden. In einem Validierungsverfahren kann bei diesem Studium auch die Anerkennung anderer beruflicher oder außerberuflicher Kompetenzen überprüft werden. Einige wenige Lehrveranstaltungen im SDM-Curriculum bedingen Voraussetzungsfächer und sind aufeinander aufbauend, ansonsten ist die Zusammenstellung der jeweiligen Intensität des Semesters für Studierende frei einteilbar. Aktuell sind zahlreiche nationale und internationale Studierende (vorwiegend Asien und Afrika) am Studium interessiert, die Bewerber*innenzahl ist hoch. Auch die bisher teilnehmenden Fachrichtungen spiegeln die gewünschte Heterogenität wieder, sie umfassen die verschiedensten Fachrichtungen und reichen von Absolventen*innen technischer Universitäten bis

zu Ökonom*innen, Psycholog*innen, Soziolog*innen und Umweltsystemwissenschaftler*innen. Einer zu Beginn dieses Jahres durchgeführten eigenen Umfrage zufolge sind die Bewerber*innen besonders daran interessiert die Fähigkeit zu erlangen Krisen und Risiken zu managen, multidisziplinäre Perspektiven und interdisziplinäre Skills zu erwerben. Die Studierenden erwarten sich bessere Karriereöglichkeiten und wollen durch das gewählte Aufgabenfeld einen sinnhaften Beitrag für die Gesellschaft leisten.

„The Safety and Disaster Management master's program uniquely merges my business administration background with vital crisis management skills, offering global relevance, leadership prospects, and practical applications.“ (international applicant)

As an industrial engineer, my job in industry is to deal with safety in the workplace, process safety and infrastructure safety. With this Master's degree, I will be able to anticipate risks, learn about risk and crisis management tools and know how to communicate properly. (international applicant)

Kontakt

Dr. Renate Renner
+43 3842 402-5825
renate.renner@unileoben.ac.at
sds-unileoben.at

SDS
SAFETY AND
DISASTER
STUDIES

SAMBURU WATER PROJECT FOR AGROFORESTRY KENIA – shift4Water

Dipl.-Ing. Theresa Schlömicher

Ingenieursarbeit für einen technischen und sozialen Wandel, ein Erfahrungsbericht (Juli 2024)

Wir, das 7-köpfige Projektteam von shift4Water, haben bereits mehr als die Hälfte unseres 3-wöchigen Kenia Aufenthalts hinter uns: Wir befinden uns in Naiborkeju, einem kleinen Dorf in der Samburu-Region im Norden Kenias. Gestern erlebten wir heftige Regenfälle, obwohl wir uns eigentlich in der Trockenzeit befinden. Dies ist eine der Folgen des Klimawandels in diesem Gebiet. Neben den unerwartet starken Regenfällen machen sich in Ostafrika längere Hitzeperioden mit unaushaltbarer Trockenheit und geringen Niederschlagsmengen bemerkbar. All das hat signifikante Auswirkungen auf Ökonomie und Umwelt. Während das Wasser für die Bewohner*Innen selbst knapp ist, stehen mit dem durch den vorherrschenden Wassermangel verursachten Sterben von Tieren und Pflanzen wichtige Einnahmequellen auf dem Spiel. Die Menschen vor Ort sind auf den Anbau von Nutzpflanzen und die Viehhaltung angewiesen. Durch den Verkauf von Gemüse und Tieren können sie die notwendigen Lebensmittel finanzieren, um sich und ihre Familie zu ernähren. Besitzen sie genug Vieh, können sie es sich leisten, einige ihrer Kinder zur Schule zu schicken, da Bildung in Kenia kostenpflichtig ist.

Um die Bevölkerung vor Ort zu unterstützen, initiierte Peninah Lesorogol, eine Stammesangehörige der Samburu, im Sommer 2021 ein Agroforstwirtschaftsprojekt. Ziel war es, durch den Anbau von Bäumen, Gemüse, Früchten und Kräutern die Nahrungsmittelversorgung der indigenen Gemeinschaft sicherzustellen. Im Rahmen des Projekts wurden in der Vergangenheit bereits mehr als 1000 Pflanzen kultiviert. Durch die Anstellung im Projekt wird überdies insgesamt 15 Frauen die Möglichkeit einer zusätzlichen Einnahmequelle geboten. Die Agroforstwirtschaftsplantage trägt nicht nur zu einer nachhaltigen Lebensmittelerzeugung bei, sondern schafft auch ein eigenes, milderes Mikroklima, das das Pflan-

zenwachstum fördert und sich positiv auf den Lebensraum der Samburu-Gemeinschaft auswirkt. Mit dem Anbau der Pflanzen geht allerdings ein hoher Wasserverbrauch einher. Für die Bewässerung der bereits bepflanzten Agrarflächen werden wöchentlich rund 10.000l Wasser benötigt. Ein Teil des Wassers stammt aus einem Regenwassertank am Gelände, während der Rest durch teure externe Wasserlieferungen gedeckt wird. Bis 2023 wurde das Wasser ausschließlich durch den Verkauf von handgefertigtem kenianischem Schmuck finanziert. Angesichts der geplanten Erweiterung des Agroforstwirtschaftsprojekts wurde die Bereitstellung ausreichender Wassermengen zu einer immer größeren Herausforderung. Eine Begegnung zwischen Peninah Lesorogol und Christopher Gradwohl im Sommer 2022 in Graz führte zur Entstehung der gemeinsamen Projektidee shift4Water. Ziel war es, mithilfe von technischer Expertise die effiziente Nutzung und Speicherung von Wasser zu ermöglichen, um die Wasserversorgung zu verbessern und die Resilienz gegenüber Klimaveränderungen zu stärken.

Im Rahmen des Thinktanks Global South, Teil des gemeinnützigen Umwelt- und Klimaschutzvereins shiftTanks, der 2022 mit dem Sustainability Award ausgezeichnet wurde, erfolgte der Projektstart für shift4Water nur wenige Monate später im Oktober 2022. Seither arbeiten wir intensiv an technischen Lösungen, die den Wasserverbrauch reduzieren und das eigenständige Fortbestehen der indigenen Samburu-Gemeinschaft sicherstellen sollen. In einem ersten Projektabschnitt, von Oktober 2022 bis August 2023, erfolgte neben dem Brainstorming von verschiedenen Möglichkeiten der effizienten Wassernutzung eine Konzepterstellung zur Bewertung nach Akzeptanz und Machbarkeit vor Ort. Betrachtete Maßnahmen umfassten beispielsweise die Nutzung von Landscaping zur Veränderung des Geländes, um Wasser nachhaltig in das Grund-

wasser einsickern zu lassen, die Implementierung einer Tröpfchenbewässerung zur effizienten Wassernutzung und die Verhinderung der Nährstoffverarmung an der Bodenoberfläche. Um die Kondensation von Luftfeuchtigkeit zu nutzen, wurde in einer Demonstrationsphase überdies ein passiver Taukollektor gebaut.

Zu Beginn des zweiten Projektabschnitts im Herbst 2023 entschieden wir uns, persönlich nach Kenia zu reisen, um eine Tröpfchenbewässerung zu installieren, die die Pflanzen direkt und effizient an deren Wurzeln mit Wasser versorgen soll. Als Teil unserer Ingenieursarbeit wurde eine Bewässerungsanlage konzipiert. Dabei wurden die Rohrleitungslängen berechnet, die erforderliche Pumpe ausgelegt und eine unabhängige Energieversorgung für den Betrieb als Photovoltaik-Inselsystem eingerichtet. Die Installation des Gesamtsystems erfolgte parallel zur Erweiterung der Agroforstplantage, bei der etwa 470 weitere Setzlinge gepflanzt wurden. Eine händische Bewässerung der neu gepflanzten Bäume wäre sowohl aufgrund der begrenzt zur Verfügung stehenden Wassermengen und der zeitlichen Kapazitäten der Frauen, die sich um die Plantage kümmern, nicht möglich. Berechnungen ergaben, dass die Implementierung der Tröpfchenbewässerung eine Wassereinsparung von rund 80% ermöglicht, wodurch die Abhängigkeit von Wasserlieferungen und die damit verbundenen Kosten verringert werden können.

Die Installationsarbeiten sind mittlerweile erfolgreich abgeschlossen. Das notwendige Wasser für die Bewässerungsanlage wird aus einem vorhandenen 10.000l-Tank entnommen und über eine Gesamtschlauchlänge von 1600m über das 4000m² große Areal zu den 470 neu gepflanzten Bäumen verteilt. Die Einschulung der verantwortlichen Frauen des Agroforstwirtschaftsprojekts für das selbstständige Bedienen



des technischen Systems ist für morgen ange-dacht, unserem letzten Tag in Naiborkeju. Das Bewässerungssystem wurde so konzipiert, dass es möglichst wartungsfrei genutzt werden kann, alle Ersatzteile bereits vor Ort verfügbar sind und keine Folgekosten verursacht werden. Für den Fall, dass Komponenten ausgetauscht werden müssen, haben wir Erklärvideos erstellt, um den selbstständigen Austausch zu ermöglichen. Wir sehen nicht nur das notwendige Wissen für das Bedienen des Systems, sondern vor allem auch die Akzeptanz der Bewohner*Innen vor Ort als eine der wichtigsten Faktoren für einen erfolgreichen und langfristigen Betrieb der Bewässerungsanlage. Da die Projektimplementierung gemeinsam mit der indigenen Bevölkerung erfolgte und die Resonanz stets positiv war sind wir zuversichtlich, dass das System gut angenommen wird.

Nach unserer Rückkehr wird die nächste Phase des Projekts starten: Geplant ist die Installation über weitere 10.000l-Tanks, um die Abhängigkeit von Wasserlieferungen weiter zu reduzieren. Außerdem soll ein aktiver Taukollektor zur Kondensation und Speicherung von Wasser errich-

tet werden, der durch das installierte PV-System betrieben werden kann und eine effiziente Möglichkeit zur Bereitstellung von sauberem Trinkwasser bietet. Darüber hinaus wird noch überprüft, ob der Bau eines Brunnens vor Ort möglich ist. Im Herbst 2024 planen wir einen Dokumentarfilm über unseren Aufenthalt in Kenia im Rahmen von Vorträgen an Universitäten und bei Benefizveranstaltungen zu präsentieren. Unser Ziel ist es, ein breites Bewusstsein für die bereits spürbaren Auswirkungen des Klimawandels im Globalen Süden zu schaffen sowie Lösungsansätze aufzuzeigen, die vor Ort umgesetzt werden können. Unsere Vision ist, dass die Erkenntnisse, die sich aus dem shift4Water-Projekt ergeben, eine wichtige Grundlage für weitere Aktivitäten in der Samburu-Region oder anderen Teilen der Welt, die von ähnlichen Problemen betroffen sind, bilden.

Ein großer Dank gebührt allen privaten Spender*innen sowie den offiziellen Fördergebern, die unser Projekt erst möglich machen. Wenn auch Sie die Wasserbereitstellung der Samburu unterstützen möchten, folgen Sie bitte dem Spendenaufruf auf unserer Website.



Kontakt

Dipl.-Ing. Theresa Schlömicher
act@shifftanks.at
<https://www.shifftanks.at/shift4water>

Der März ist unser Nachhaltigkeitsmonat!

Anna Meyer

Die großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit in den Bereichen Ressourcen, Klima, Energie und Umwelt erfordern eine Anpassung unseres gesellschaftlichen Verhaltens, aber auch der Ausrichtung der Montanuniversität Leoben. Die Leobener Wissenschaftler*innen entwickeln daher technische und wissenschaftliche Methoden, um die heutigen Herausforderungen zu lösen. In der Lehre geben wir unseren Studierenden das Rüstzeug für die Bewältigung dieser Umweltprobleme und bereiten sie auf ihre künftige Schlüsselrolle in der nachhaltigen Transformation vor.

Der Monat März bot Studierenden, Forscher*innen und Mitarbeiter*innen zahlreiche Möglichkeiten, das Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu schulen und selbst nachhaltig zu handeln. Drei Wochen lang wurden vom RIC Leoben, der Stadt Leoben, der ÖH (Referat für Nachhaltigkeit und Weiterbildung) und den ShiftTanks interaktive Angebote an die Universität geholt:

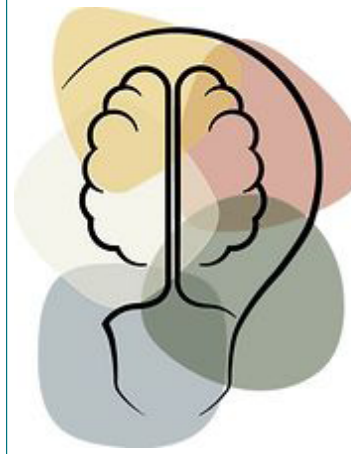
- Der Verein des Klimarats besuchte die Montanuniversität und Studierende wie Bedienstete konnten sich über dessen Arbeit informieren.
- Der Umweltpsychologe und Autor des Buches „Die Kunst der Ausrede“ Thomas Bruderer gab Einblicke in menschliches Entscheidungsverhalten und erläuterte die inneren und äußeren Widersprüche, die uns klimafreundliches Verhalten erschweren.
- Den ganzen März konnte die Ausstellung KLIMAKRISE – JETZT HANDELN WIR!, die sich den größten Herausforderung unserer Zeit widmet, besucht werden.
- Die österreichweite Ringvorlesung mit dem Titel: „Campus of Change – Zukunftsfähige Gesellschaft in Zeiten der Klimakrise“ bot Daniel Huppmann, Forscher am IIASA, Einblicke zum Thema „Energie, Dienstleistung Et Konsum“.

Im Frühjahr 2024 veranstaltete die Montanuniversität Leoben zum zweiten Mal ein Nachhaltigkeitsmonat. Nachhaltigkeit beschäftigt uns jeden Tag in der Lehre, in der Forschung und im Dialog mit der Gesellschaft. Beim Nachhaltigkeitsmonat 2024 wurden Studierende, Lehrende und Bevölkerung eingeladen sich auszutauschen und mit neuen Themen der Nachhaltigkeit über den Tellerrand zu blicken.

Nach geballter Information und dem Austausch mit Expert*innen und Akteur*innen gab es im Zuge des Nachhaltigkeitsmonats verschiedene Möglichkeiten um aktiv etwas zu bewegen. Es wurde getauscht, verkauft und beraten:

- Ein RepairCafe bot Studierenden die Möglichkeit, defekte Geräte mitzubringen und deren Gebrechen diagnostizieren und beheben zu lassen. Ziel war es durch Reparatur Energie und Materialien zu sparen.
- Beim Studierendenflohmarkt konnten noch funktionsfähige aber nicht mehr gebrauchte Dinge eine*n neue*n Besitzer*in finden.
- Der Klubaufbau war ein doppelter Gewinn für alle Beteiligten: Bewegung an der frischen Luft und Müllsammeln. So leisteten die Teilnehmer*innen einen wertvollen Beitrag für die Umwelt und für ihre Gesundheit.
- In Kooperation mit der KEM (Klima- und Energie Modellregion) Murraum-Leoben konnten Energieberatungen angeboten werden. Bedienstete der Universität hatten die Möglichkeit Daten ihres Eigenheim bewerten zu lassen und in einem individuellen Beratungsgespräch eine energieeffizientere Nutzung zu planen.

Wir bedanken uns bei allen die dabei waren und freuen uns auf den nächsten Nachhaltigkeitsmonat 2025.



shiftTanks

Die Umwelt- und Klimaschutzinitiative shiftTanks befasst sich mit der nachhaltigen Transformation. Ambitionierte Student*innen arbeiten ehrenamtlich an Projekten, um den Weg in eine lebenswerte Zukunft für jede und jeden zu ebnet.

Projekte wie das Wasserversorgungsprojekt in Samburu, in welchem die Errichtung eines weiteren Wassertanks und eines Taukollektors geplant ist, sind hierbei auf Unterstützung angewiesen!

Wenn auch Sie die Wasserbereitstellung der Samburu (siehe Seite 20-21) unterstützen möchten, dankt Ihnen shiftTanks herzlich für eine Spende.

Mit jedem Euro leisten Sie einen sinnvollen und effektiven Beitrag zu mehr Klima- und Umweltschutz.



www.shifttanks.at/

Vereinskonto:

shiftTanks

IBAN: AT31 2081 5000 4343 7730

BIC: STSPAT2GXXX



VERANSTALTUNGEN

2024

Wintersemester 2024/25

Triple N Talks

Die öffentliche Ringvorlesung zum Thema Nachhaltigkeit der Montanuniversität Leoben.



<https://triplen.unileoben.ac.at/triplen>
Montanuniversität, Leoben/online

17.10.2024

Offizielle Einweihungsfeier des Wasserstoff- Kohlenstoff- Forschungszentrums

Montanuniversität, Leoben

18.10.2024

Tag der offenen Tür des Wasserstoff-Kohlenstoff- Forschungszentrum

Montanuniversität, Leoben

Jetzt bis 21.10.2024 anmelden
Universitätsübergreifender
Zertifikatslehrgang für
Hochschullehrende zur
Bildung für Nachhaltige
Entwicklung (BNE-Z)



<https://nachhaltigeuniversitaeten.at/zertifikat/>
Verschiedene Orte

30.10.2024 15:00-18:00

Earth Talks Styria: "Wie wollen wir in Zukunft leben? Herausforderungen und Chancen der Stadtentwicklung"

Eine Veranstaltung der steirischen
Hochschulen



<https://www.sustainability4u.at/earth-talks-styria-2024>

FH Joanneum

05.11.2024

Sustainability Management for
Industries Online-Forum zum Thema

"Environmental Social Governance (ESG) ... Distraction or Revolution?"



<https://wbw.unileoben.ac.at/weiterbildung/smi-plattform/smi-forum>

online

07-08.11.2024

22. Altbergbau-Kolloquium



<https://www.bvo.at/>
Montanuniversität, Leoben

13.-15.11.2024

Recy & DepoTech - Abfallwirtschafts- und Recyclingkonferenz



<https://www.recydepotech.at/>

Montanuniversität, Leoben

15.11.2024

Info-Tag der Montanuniversität für Studieninteressierte



<https://www.unileoben.ac.at/starter/info-tag>

Montanuniversität, Leoben

21.11.2024

Leobener Kunststoff- Kolloquium



<https://www.kunststofftechnik.at/kunststoff-kolloquium>

Montanuniversität, Leoben

Diese Triple N geht an: