



Montanuniversität  
Leoben

# TRIPLE N

Magazin über  
Nachhaltigkeit

Sommer  
2025

06

Nachhaltigkeit messbar  
machen: Neue Wege zur  
Erhebung von Indikatoren  
an der Montanuniversität  
Leoben

S. 6

Die Montanuniversität  
spielt mit beim Weltklima

S. 11

Nachhaltigkeitspreis für  
die ÖH-Leoben –  
Anerkennung für grünes  
Engagement

S. 22



## Nachhaltigkeit entdecken

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 CO<sub>2</sub>-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  
Desiree Steigerwald  
Markus Lehner  
Anna Meyer  
Anja Vujakovic

- Gestaltung

Christine Adacker  
Désirée Steigerwald  
Viktoria Hohl (studio@viktoriahohl.com)

- Fotografie

Lena Brensberger  
Harald Tauderer  
Marketing and Communication  
Montanuniversität Leoben

- Illustrationen & Icons

©AdobeStock:  
Urheber siehe Verweis

- Papier

IQ PRINT Offset  
300 g/m<sup>2</sup> und 120 g/m<sup>2</sup>

- Druck

UNIVERSAL DRUCKEREI GmbH  
Gösser Straße 11  
8700 Leoben

- Fragen & Anregungen an:

Redaktionsleitung  
Anna Meyer  
anna.meyer@unileoben.ac.at



# Vorwort

Helmut Antrekowitsch  
Vizerektor für Nachhaltigkeit und Forschung



Sie halten nun die sechste Ausgabe des TripleN Magazins in Händen. Ich freue mich, als Vizerektor für Forschung und Nachhaltigkeit Ihnen mit der neuen Ausgabe diese zwei Bereiche gleichzeitig näherbringen zu können. Das TripleN beleuchtet traditionell die Bereitschaft und die Beiträge der Montanuniversität Leoben zur nachhaltigen Entwicklung. Dabei blicken wir in diesem Magazin auf das Nachhaltigkeitsverständnis der Nichteisenmetallurgie und stellen Indikatoren vor, mit denen Nachhaltigkeit des Universitätsbetriebes dargestellt und gemessen wird.

Die Forschungsthemen in dieser Ausgabe sind die Erzeugung von grünem Gas als wirtschaftliche Alternative zu Erdgas und die Frage nach effizienter CO<sub>2</sub>-Transportinfrastruktur für ein klimaneutrales Österreich. In der

Rubrik „Drei Fragen an...“ können Sie dieses Mal die Leiterin der Serviceeinheit Information und Communication Technologies der Montanuniversität, Sabrina Berger, und Prof. Lehner, Lehrstuhlleiter Verfahrenstechnik und industrieller Umweltschutz kennenlernen. Neben diesen Themen informiert das aktuelle Heft auch über den Nachhaltigkeitsmonat der Universität und eine Initiative der ÖH Leoben. Mit letzterer gelingt es der Hochschülerschaft preiswerte Mobilität zur Verfügung zu stellen, wofür sie auch den Sustainability Award 2024 gewonnen haben. Ich gratuliere herzlich!

Zu internationalen Entwicklungen berichtet TripleN in dieser Ausgabe im Rahmen der COP29. Der Artikel von Alexander Griebler schildert seine Eindrücke der Weltklima-

konferenz in Baku und wirft einen Blick auf globale Entwicklungen. Weiters stellen wir in dieser Ausgabe Circular Carbon Technologies vor – ein Start-up aus Leoben, das Kohlenstoff im Kreislauf halten möchte.

Die Redaktion des TripleN konnte im sechsten TripleN spannende und vielfältige Einblicke in die nachhaltigen Entwicklungen der Universität bieten. Allen Artikeln sind Kontaktdaten beigefügt, sodass Sie mit uns ins Gespräch kommen können. Arbeiten wir gemeinsam an einer nachhaltigen Entwicklung!

# Nachhaltigkeit in der Nichteisenmetallurgie

Helmut Antrekowitsch  
Eva Gerold

Die Nichteisenmetallurgie spielt in der Entwicklung nachhaltiger Technologien für eine ressourceneffiziente Zukunft eine zentrale Rolle. Aus Sicht dieses Fachbereichs lässt sich das Thema Nachhaltigkeit aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten, welche die Vielseitigkeit und Bedeutung der Nichteisenmetalle unterstreichen. Nachfolgend werden beispielhaft die Chancen und Herausforderungen kurz erläutert.

## Recycling und Kreislaufwirtschaft

Ein wesentlicher Aspekt der Nachhaltigkeit in der Nichteisenmetallurgie ist das Recycling und die Förderung der Zirkularität insgesamt, um eine Kreislaufwirtschaft im Sinne ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang sind die einzelnen Elemente unterschiedlich zu betrachten. Nichteisenmetalle wie Kupfer oder Edelmetalle können ohne wesentlichen Qualitätsverlust recycelt werden, was erheblich zur Ressourcenschonung beiträgt. Bei Aluminium stellt die stoffliche Verwertung von Sekundärmaterialien ebenfalls einen wichtigen Teil der Gewinnung dar, allerdings ist bei bestimmten Anwendungen und Legierungen aufgrund des unedlen Charakters mit Qualitätseinbußen zu rechnen und die Einsatzgebiete sind daher entsprechend anzupassen. Gleichzeitig ist jedoch auch anzuführen, dass beim Recycling von Nichteisenmetallen zukünftig noch ein sehr großes Potenzial gegeben ist, denn bei vielen Elementen, wie z.B. Tantal (Kondensatoren), Seltene Erden (elektrische Geräte, Laser usw.), Indium (Flachbildschirme) usw., erfolgt aufgrund der geringen Mengen, hohen Aktivität oder fehlenden Recyclingverfahren noch kaum oder keine Rückgewinnung. Die Entwicklung effizienter Recyclingprozesse, welche auf die spezifischen Eigenschaften verschiedener Nichteisenmetalle zugeschnitten sind und die

Optimierung bzw. das Design von Sekundärwerkstoffen sowie ein Multimetallrecycling sind daher zentrale Forschungsgebiete. Wesentliche Ziele stellen hierbei die Senkung des Energiebedarfs, die Verringerung der Abhängigkeit von Primärrohstoffen und die Sicherstellung der bestmöglichen Qualität der Recyclingmaterialien dar.

## Innovative Materialentwicklung

Die Entwicklung neuer Legierungen und Materialien, die leichter, stärker und nachhaltiger sind, ist hinsichtlich der Schließung von Kreisläufen von großer Bedeutung. Besonders Al- und Mg-Legierungen sind hier relevant, da sie aufgrund ihres unedlen Charakters praktisch keiner Raffination zugeführt werden können. Ein Schwerpunkt liegt in diesem Zusammenhang bei der Erzeugung von Recyclinglegierungen, die trotz hoher Sekundäranteile die erforderlichen Qualitätsstandards erfüllen. Dabei sind nicht nur verfahrenstechnische Aspekte von Relevanz, sondern auch eine umfangreiche Werkstoffentwicklung und -charakterisierung.

Beispielhaft ist dies bei Automotormotorenblöcken von besonderer Relevanz, da diese gegenwärtig eine Senke für eine Vielzahl unterschiedlicher Aluminiumlegierungen darstellt, die häufig nicht nach Sorten getrennt werden können. Mit dem zuneh-

menden Übergang zur Elektromobilität wird diese Schrottsenke obsolet, was bedeutet, dass in Zukunft mit einer verstärkten Vermischung von Materialien und Legierungselementen zu rechnen ist. Das Verständnis dieser komplexen Werkstoffe sowie die Entwicklung von Prozessen zur Herstellung hochwertiger Legierungen aus vermischten Recyclingströmen sind daher von entscheidender Bedeutung. Diese Innovationen sind insbesondere für Branchen wie die Automobil- und Luftfahrtindustrie, die leichte Materialien zur Verbesserung der Energieeffizienz benötigen, von großer Bedeutung, um nachhaltige Systeme zu realisieren.

## Energie- und Ressourceneffizienz

Die Verbesserung der Energieeffizienz in Produktionsprozessen sowie die Energietransformation insgesamt ist ein weiterer wichtiger Aspekt der Nachhaltigkeit in der Nichteisenmetallurgie. Die metallurgischen Unternehmungen arbeiten zurzeit an der Implementierung energieeffizienter Technologien und Prozesse, um den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Metallproduktion deutlich zu reduzieren. Dies umfasst auch die Erforschung alternativer Energiequellen (Wasserstoff, Strom) und innovativer Produktionsmethoden (Elektroöfen, neue Ofentechnologien).

In diesem Zusammenhang ist auch die Verbesserung der Ressourceneffizienz durch



Nachhaltigkeit messbar machen:

# Neue Wege zur Erhebung von Indikatoren an der Montanuniversität Leoben

Alexander Griebler  
Anna Meyer

Eine Gruppe von Vertreter\*innen der steirischen Hochschulen fand sich im Rahmen der Steirischen Hochschulkonferenz zusammen, um Nachhaltigkeit erfassbar zu machen. Im Zuge dieser Initiative führte die Montanuniversität Leoben erstmals eine systematische Erhebung der Nachhaltigkeitsindikatoren durch.

Laut Umweltbundesamt sind „Umweltbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren (...) Kennzahlen, die den Umweltzustand beschreiben und die Wirkung von Maßnahmen zeigen.“ Diese werden für die verschiedensten Bereiche erstellt, so zum Beispiel für die nachhaltige Entwicklung von Gemeinden und Regionen oder für nachhaltige Waldbewirtschaftung. Da Nachhaltigkeit auch auf vielen Hochschulen ein relevantes Thema ist und sich die österreichischen Universitäten, laut uniko-Manifest „als Vordenkerinnen, die durch ihre umfangreiche wissenschaftliche Expertise einen wesentlichen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung leisten“ sehen, entschied man sich im Steirischen Hochschulraum Nachhaltigkeitsindikatoren für Hochschulen zu konzipieren.

Beginn der Erhebung und Planung der Datenanalyse fanden Ende 2023 statt. Im darauffolgenden Jahr kam es zur Einleitung von Prozessen zur Datenerhebung. An allen steirischen Hochschulen wurden Modal-Split-Erhebungen durchgeführt, mit welchen prozentualen Anteile der einzelnen Verkehrsmittel an der gesamten Verkehrsleistung erhoben wurden. Diese liefern Erkenntnisse über die Nutzung von

Verkehrsmitteln sowie die dabei pro Person zurückgelegten Distanzen im Zusammenhang mit dem Universitätsbesuch. Die gewonnenen Erkenntnisse flossen umgehend in die Erstellung des Nachhaltigkeitsmonitorings ein. Neben der Mobilität wurden Daten in folgenden Kategorien erhoben: Personal, Gebäude, Energie, Treibhausgasemissionen sowie soziale Nachhaltigkeit.

Neben den umweltrelevanten Kategorien wurden auch erstmals soziale Nachhaltigkeitsindikatoren erfasst. Hier entschied sich das Gremium aus Nachhaltigkeitsbeauftragten der steirischen Hochschulen die Kategorien Gender (Frauen in Führungspositionen), Diversität (Bedienstete mit Behinderung) und Vereinbarkeit von Beruf und Familie (Familienbezogene Abwesenheitstage) zu beleuchten.

In der Folge werden die Daten der Montanuniversität dargestellt. Dabei ist es das Ziel die Nachhaltigkeit an jeder Hochschule fassbar und mit Vorjahreserhebungen vergleichbar zu machen. Ein Vergleich untereinander wird nicht angestrebt, da dies aufgrund der unterschiedlichen Ausrichtungen,

Ziele und Arbeitspraktiken der verschiedenen Universitäten nicht sinnvoll wäre.

Es zeigt sich ein moderater Energieverbrauch in Relation zur Nettogeschossfläche der Universität, besonders in Anbetracht der energieintensiven Labore und älteren Bausubstanz. Dies ist ein Umstand, der sich auch in Bezug auf die Pro-Kopf-Zahl des Energieverbrauchs von Universitätsbediensteten niederschlägt. Mit 6,14 MWh liegt der Pro-Kopf-Verbrauch vergleichsweise hoch (Stromverbrauch im Single-Haushalt beträgt ca. 1,9 MWh pro Jahr. Ein 4-Personen-Haushalt hat einen durchschnittlichen Stromverbrauch von 4,7 MWh pro Jahr.), was jedoch durch die forschungsintensive Arbeit an der Montanuniversität erklärt werden kann.

Die Mobilitätserhebung ergab, dass die größte Anzahl an Verkehrsteilnehmer\*innen den öffentlichen Verkehr nutzt (62 % Studierende und 71 % Bedienstete). Eine verstärkte Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel wäre erstrebenswert, da immer noch 35 % bzw. 24 % der Befragten Fahrten mit dem Auto oder Motorrad an die Universität unter-

| Steirische Hochschulkonferenz Nachhaltigkeitsmonitoring 2022 |                                                                                                      |                                      |                                         |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                    | Datenpunkt                                                                                           | Einheit                              | Montanuniversität Leoben                |
| Personal                                                     | Bedienstete                                                                                          | Köpfe                                | 1391                                    |
|                                                              |                                                                                                      | VZÄ                                  | 912,70                                  |
|                                                              | Führungskräfte                                                                                       | Köpfe                                | 52                                      |
| Gebäude                                                      | Nettogeschossfläche                                                                                  | m <sup>2</sup>                       | 71.853 m <sup>2</sup>                   |
| Energie                                                      | Jahresstromverbrauch 2022                                                                            | MWh / Jahr                           | 8.543,20 MWh                            |
|                                                              | Jahreswärmeverbrauch 2023                                                                            | MWh / Jahr                           | 7.397,75 MWh                            |
|                                                              | Jahresstromverbrauch 2022 pro Bediensteten                                                           | MWh / Jahr/ pro Kopf                 | 6,14 MWh                                |
| Mobilität                                                    | Bedienstete                                                                                          | Hauptverkehrs-<br>mittel prozentsatz | MIV 24 %; ÖV 71 %; Fahrrad 3 %; Fuß 2 % |
|                                                              | Studierende                                                                                          | Hauptverkehrs-<br>mittel prozentsatz | MIV 35 %; ÖV 62 %; Fahrrad 1 %; Fuß 2 % |
| Treibhausgas-<br>emissionen                                  | III.1 Treibhausgasbilanz für 2022                                                                    | CO <sub>2</sub> -eq                  | ~ 5.835 t CO <sub>2</sub> -eq           |
| Soziale<br>Nachhaltig-<br>keit                               | Frauen in Führungspositionen                                                                         | Prozentsatz                          | 19,23 %                                 |
|                                                              | Bedienstete mit Behinderung (Definition nach Behinderteneinstellungsgesetz, „Begünstigt Behinderte“) | Prozentsatz                          | 1,30 %                                  |
|                                                              | Familienbez. Abwesenheitstage pro Bediensteten                                                       | Anzahl                               | 2,88                                    |
|                                                              | Familienbez. Abwesenheitstage pro Bediensteten (männlich)                                            | Anzahl                               | 0,40                                    |
|                                                              | Familienbez. Abwesenheitstage pro Bediensteten (weiblich)                                            | Anzahl                               | 2,57                                    |
|                                                              | Familienbez. Abwesenheitstage pro Bediensteten (in Führungsposition)                                 | Anzahl                               | 0,27                                    |

MIV=Motorisierter Individualverkehr, ÖV=Öffentlicher Verkehr, CO<sub>2</sub>-eq=Emissionen gerechnet in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, Vollzeitäquivalente=VZÄ

nehmen. Dies soll durch angepasste Maßnahmen in der Zukunft verringert werden. Speziell die Fuß- und Radmobilität gilt es zu attraktivieren.

Soziale Nachhaltigkeit in die Erhebung aufzunehmen, war ein zentrales Anliegen der Nachhaltigkeitsgruppe der Steirischen Hochschulkonferenz. Da neben den ökologischen Gesichtspunkten die sozialen Nachhaltigkeitsaspekte oft weniger beachtet werden. In den Kategorien Gender und Diversität zeigt sich, dass eine Steigerung in diesen Bereichen nötig ist. Die Analyse familienbezogener Abwesenheitstage im Kontext der Vereinbarkeit von Beruf und Familie verdeutlicht, dass Pflegeurlaube für Angehörige überwiegend von Frauen in Anspruch genommen werden. Die Erhebung wird durch die CO<sub>2</sub>-Bilanz vervollständigt, die neben den Kategorien Energie und Mobilität auch Dienstreisen, Ressourcennutzung in der Mensa, IT-Geräte, Papier und Kältemittel umfasst. Die Bilanz weist die verursachten Emissionen dieser Kategorien in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten aus. CO<sub>2</sub>-Äquivalente sind eine Maßeinheit, die verschiedene Treibhausgase in einem Wert zusammenfasst. Dabei dient ihr jeweiliger Beitrag zum Treibhauseffekt

im Vergleich zu Kohlendioxid als Basis. Im Berichtsjahr 2022 wurden ~6.400 t CO<sub>2</sub>-eq errechnet (Scope 1, 2, und 3). Scope 3 macht mit 85 % der Emissionen den größten Anteil aus (vor allem das Pendeln, sowie die Dienstreisen sind die Treiber der Scope 3-Emissionen).

Für das Berichtsjahr 2024 und darauffolgend alle zwei Jahre sollen weitere Erhebungen der Nachhaltigkeitsindikatoren durchgeführt, wie auch CO<sub>2</sub>-Bilanzen erstellt werden. Abhängig von den implementierten Maßnahmen wird so langfristig ersichtlich, in welcher Form und mit welcher Effektivität der Ressourcenverbrauch und die Emissionen reduziert werden können.

# 3 Fragen an...



**Markus Lehner**  
Lehrstuhlleiter für  
Verfahrenstechnik des  
industriellen Umweltschutzes

## Was bedeutet Nachhaltigkeit für Sie?

Wir leben in einer technisierten, vernetzten und globalen Welt, in der insgesamt die Bevölkerung stetig wächst und mit ihr der Bedarf an Rohstoffen und Energie. Zumindest ein Teil der Menschen hat erkannt, dass wir die Grenzen unseres Planeten permanent überschreiten. Ein 'weiter wie bisher' kann es nicht geben, da wir uns die Grundlage für eine gedeihliche Zukunft der Menschheit entziehen. Wir sind also als Gemeinschaft aller Menschen derzeit gar nicht nachhaltig, wobei der Anteil der Europäer\*innen an der Inanspruchnahme der Ressourcen, historisch und gegenwärtig, hoch ist. Eine Änderung kann selbstverständlich durch Technologie vorangetrieben werden, denken wir nur an die Möglichkeiten, welche uns die Bereitstellung von Energie aus erneuerbaren Quellen bietet – sie ist in vielen Bereichen schon günstiger als fossile Energieträger. Aber aus meiner persönlichen Sicht ist die Hoffnung, dass es die Technologie alleine schon richten wird, zu wenig weit gegriffen. Wirklich nachhaltig sind wir dann, wenn wir verstehen, dass wir auf die natürlichen Grenzen, welche durch unseren Planeten und den universell geltenden naturwissen-

schaftlichen Gesetzen vorgegeben sind, beschränkt sind. Würden wir dies verstehen, dann können wir auch eine Nachhaltigkeit im eigentlichen Sinn, eine ökonomische, ökologische und soziale Ausgewogenheit – und das für alle Menschen dieses Planeten – erreichen. Davon sind wir leider noch sehr weit entfernt – und mit Blick auf die globalen Entwicklungen in letzter Zeit, leider auch nicht auf dem richtigen Weg. Nachhaltigkeit bedeutet also für mich, dieses Modell in die Köpfe der Menschen zu bringen.

## Worin merken Sie den Beitrag der Montanuniversität zur Nachhaltigkeit?

Gerade wir als Universität haben die Aufgabe nicht nachzulassen, den Menschen faktenbasiertes Wissen nicht nur zur Verfügung zu stellen, sondern auch in geeigneter Form zu vermitteln. Es muss uns gelingen darzustellen, dass es bei einer Transformation zu einer nachhaltigen Gesellschaft nicht um Verzicht und Verbote geht, sondern dass wir die einmalige Chance haben, unser Wirtschaften und Leben auf diesen Planeten auf eine nachhaltige Grundlage zu stellen, welche auch unseren Kindern und Enkeln ein würdevolles und sicheres Leben ermöglicht.

Daher kann der Beitrag von uns als Montanuniversität gar nicht hoch genug eingeschätzt werden: In unseren ureigensten Gebieten – Lehre, Forschung und Transfer von Wissen – sind wir aufgefordert, dieses positive Narrativ der Veränderung in die Gesellschaft zu tragen.

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

Gegenfrage: Was macht denn eine Universität zukunftsfähig? Antwort: Die Menschen, die unter ihrem Dach arbeiten, forschen, lehren und lernen. Daher wünsche ich mir, dass unsere Universität attraktiv bleibt für alle, die sie schon gefunden haben, und attraktiv wird, für alle, die auf der Suche sind nach einer Ausbildungs- und Arbeitsstätte, die in dem freien Geist einer Universität „verantwortlich zur Lösung der Probleme des Menschen sowie zur gedeihlichen Entwicklung der Gesellschaft und der natürlichen Umwelt“ (UG 2002, §1) beiträgt.



**Sabrina Berger**  
Leiterin ICT und  
Digitalisierung

#### Was bedeutet Nachhaltigkeit für Sie?

Generell bedeutet Nachhaltigkeit für mich, dass man versucht, Mittel sinnvoll einzusetzen. Das bedeutet: ökologisch, sozial verträglich und ökonomisch zu handeln. Im Bereich der IT haben wir einen direkten Hebel in der Nutzung der angeschafften Geräte. Gerade in meinem Beruf (oder Job) in der IT-Branche ist es mir wichtig, dass unsere Projekte und Anschaffungen so geplant sind, dass die eingesetzten Mittel so oft und so lange wie möglich wiederverwendet werden können. Auch über die Dauer eines Projektes hinweg muss die Nutzung der Geräte möglich sein und geplant werden. Das ist meine Philosophie, die ich als Leiterin der Abteilung ICT und Digitalisierung umsetze.

#### Worin merken Sie den Beitrag der Montanuniversität zur Nachhaltigkeit?

Ich versuche Nachhaltigkeit persönlich in meinem Bereich zu leben und umzusetzen. Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz von Arbeitsmitteln: Ein Arbeitsgerät wird gemäß der gesetzlich vorgeschriebenen Nutzungsdauer abgeschrieben, bleibt jedoch so lange im Einsatz, wie es durch Software-Updates sicher und für die Verwendung entsprechend einsatzfähig gehalten werden kann. Anschließend wird das Gerät an ICT und Digitalisierung zurückgegeben, und der\*die Mitarbeiter\*in erhält ein neues Gerät. Das alte Gerät wird neu aufgesetzt, überarbeitet und kann somit günstig an Studierende oder Bedienstete der Montanuniversität weitergegeben werden. Mir bedeutet es viel, dass man bei Arbeitsmitteln möglichst lange Nutzungen erreicht. Daher ist es auch mein Ziel, eine Verwendung dieser Geräte auch nach dem Ausscheiden aus der Montanuniversität, zu erreichen. Geräte könnten beispielsweise auch der Caritas oder Schulen zur Verfügung gestellt werden.

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

Mir gefällt die Fahrradaktion der Montanuniversität, bei der man sein Fahrrad reparieren lassen kann, oder in Workshops lernen kann, wie man selbst kleine Reparaturarbeiten durchführt. Man sieht auch hier die Philosophie des Reparierens und langen Nutzens. Ich habe mein Fahrrad auch hingebraht, denn der Service wird für Bedienstete und Studierende angeboten. Ansonsten habe ich keine Wünsche, würde mich aber freuen, wenn die Universität auch über ihre Grenzen hinaus kommunizieren kann, was in Leoben in Bezug auf Nachhaltigkeit geforscht und getan wird.

# Cairos

## neues MUL-Spin-off will grünes Gas als wirtschaftliche Alternative zu Erdgas erzeugen

Die Energiewende in Europa hat an Fahrt aufgenommen. Während Wind- und Solarstrom längst als die günstigsten und am weitesten verbreiteten Formen erneuerbarer Energie gelten, gibt es noch immer Herausforderungen, die einer nachhaltigen Energiezukunft im Wege stehen. Die Frage, wie überschüssige erneuerbare Energie transportiert, gespeichert und in geeigneter Form bereitgestellt werden kann, ist von zentraler Bedeutung. Eine vielversprechende Lösung hierfür bietet die an der Montanuniversität entwickelte Biogas-Methanisierungstechnologie – ein Verfahren, das es ermöglicht, grünes Gas aus fluktuierendem erneuerbarem Strom zu produzieren und in das bestehende Erdgasnetz zu integrieren. Diese MUL-Technologie soll schon bald durch das geplante Spin-off Cairos vermarktet werden.

### Keine Energietransformation ohne erneuerbares Gas

Die kostengünstigste Form erneuerbarer Energie in Europa ist mittlerweile der Strom aus Photovoltaik (PV)- und Windkraftanlagen. Der Anteil von Wind- und Solarenergie hat in den letzten Jahren stark zugenommen und das Ausbaupotenzial in Europa ist mit mehreren hundert Gigawatt (GW) enorm.

Doch obwohl die direkte Substitution von Erdgas und Erdöl durch Strom in vielen Bereichen möglich erscheint, stößt diese Lösung z.B. für industrielle Hochtemperaturwärme und im Schwertransportsektor an technische und wirtschaftliche Grenzen. Ein wesentliches Problem stellt die mangelnde Transport- und Speicherkapazität der Strominfrastruktur dar. Um diese Herausforderung zu verdeutlichen: Eine 380-kV-Stromleitung mit maximal 1 GW Transportleistung ist etwa 50-mal weniger leistungsfähig als die große Netzkapazität transnationaler Gasleitungen in Österreich.

Dem österreichischen Gasjahresbedarf von 75 TWh (Stand April 2024) steht ein Gas-speichervolumen von 96 TWh gegenüber, rund 30-mal mehr als die Speicherkapazität der Pumpspeicherkraftwerke. Der direkte Austausch von fossilem Erdgas durch Strom ist daher technisch und ökonomisch nicht überall sinnvoll.

Die entscheidende Frage der Energiewende lautet also nicht, wie man genügend günstigen Strom erzeugen kann, sondern wie man diese grüne Energie in ausreichender Menge transportieren, speichern und für den Endkunden in geeigneter Form zur Verfügung stellen kann. Diese Herausforderung lässt sich mit der innovativen Technologie von Cairos lösen, indem Strom aus Wind und PV zunächst in Wasserstoff und dann mit grünem CO<sub>2</sub> in erneuerbares SNG (Synthetic Natural Gas) umgewandelt und so speicher- und transportierbar wird.

### Von der Forschung zur Kommerzialisierung

An der Montanuniversität Leoben unter der Leitung von Prof. Markus Lehner wird seit mehr als zehn Jahren an Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Verwertung und der Erzeugung von SNG durch Methanisierung geforscht. Ein Ergebnis dieser Forschungsarbeit ist der Methanisierungs-Rohrbündelreaktor, der im Rahmen der Dissertation von Andreas Krammer entwickelt und zum Patent eingereicht wurde. Dieser innovative Reaktor zeigt deutliche Vorteile gegenüber den bestehenden Technologien am Markt.

Andreas Krammer und Co-Gründer Martin Peham, ebenfalls Absolvent der Montanuniversität Leoben im Fach Maschinenbau, haben den Entschluss gefasst, die Methanisierungstechnologie in einem eigenen Unternehmen zu vermarkten und so nutzbar zu machen. Mit Unterstützung des ZAT-Gründerservice wurde 2024 im Green Ent-

repreneurship-Programm ein Business Plan entwickelt. Im Rahmen eines Spin-off Fellowship-Programms der FFG hat das Cairos-Team nun die Möglichkeit erhalten, diese Technologie weiter zu optimieren und die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Biogas-Methanisierungskonzepts in einem Pilotprojekt zu beweisen. In den nächsten 18 Monaten wird im Rahmen des Fellowships die Methanisierungstechnologie durch Modellierung und Experimente weiter verbessert. Vor der Skalierung in den Megawatt-Maßstab wird ein Pilotversuch im 200-Kilowatt-Maßstab an der Biogasanlage Bruck/Leitha durchgeführt. Ziel ist es, die Technologie zu einem marktfähigen Produkt weiterzuentwickeln.

### Von grünem Strom zu grünem Gas

Cairos verfolgt das Ziel, fossilem Erdgas mit grünem Gas die Stirn zu bieten. Die Methanisierung von biogenen CO<sub>2</sub>-reichen Gasen stellt eine Schlüsseltechnologie zur Erzeugung von grünem Gas dar, das es ermöglicht, das fossile Gasnetz langfristig zu dekarbonisieren. Durch die Kopplung einer Biogasanlage mit Elektrolyse und Methanisierungstechnologie kann aus biogenen Reststoffen und fluktuierendem erneuerbarem Strom kostengünstiges, grünes BioSNG (Bio-Synthetic Natural Gas) produziert werden, das direkt ins Gasnetz eingespeist werden kann.

Um BioSNG als langfristig konkurrenzfähige Alternative zu fossilem Erdgas zu etablieren, sind zwei Faktoren entscheidend: eine hohe Anlagenauslastung durch Kombination von PV- und Windstrom sowie niedrige Investitionskosten. Dabei besteht die größte Herausforderung darin, einen möglichst kosteneffizienten Gesamtprozess zu entwickeln und alle Synergieeffekte auszunutzen, um mit einer der billigsten und etabliertesten Energieformen – fossilem Erdgas – in Wettbewerb zu treten.

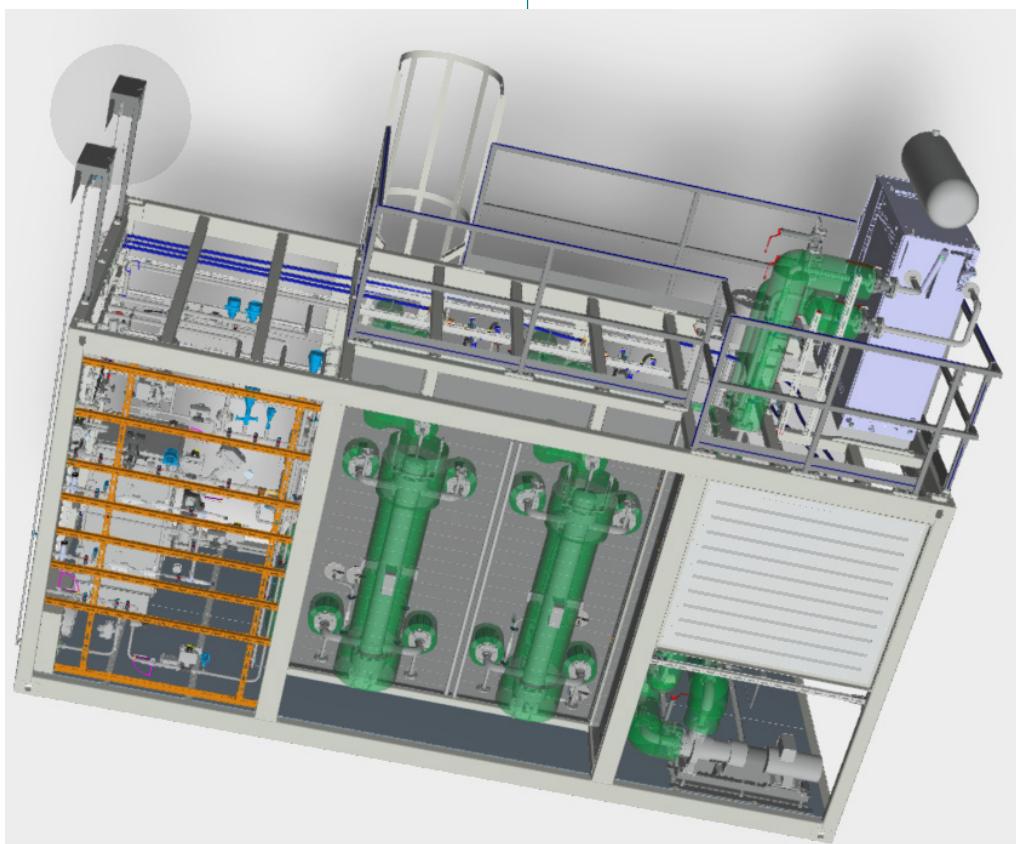
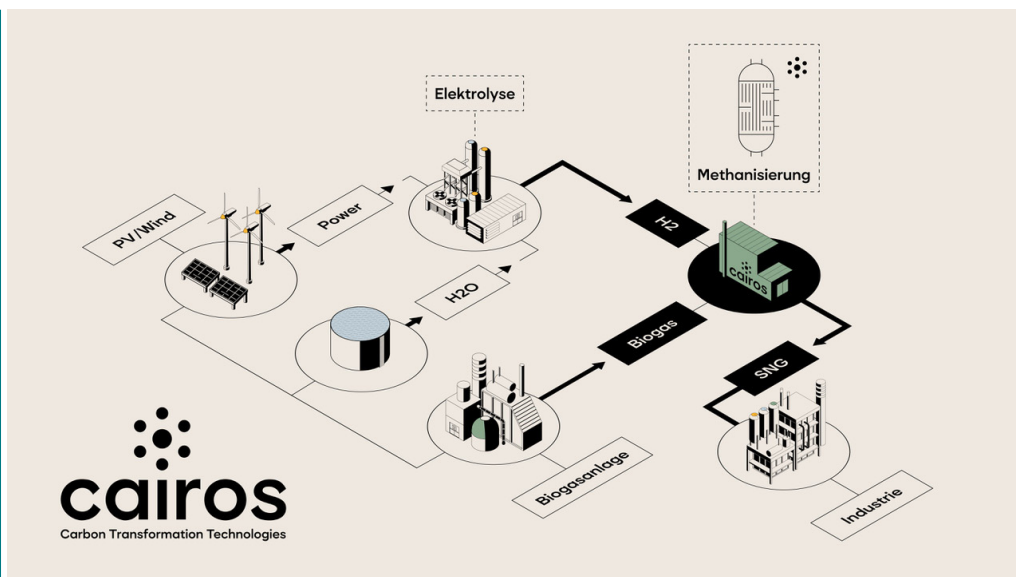


## Langfristiges Ziel: Eine defossilisierte Gasinfrastruktur

Die EU hat sich im Rahmen des „Fit for 55“-Pakets ambitionierte Ziele gesetzt, die bis 2030 die Produktion von 250 Milliarden Kubikmetern (Mrd. m<sup>3</sup>) grünem Gas vorsehen. Bis 2050 soll der Anteil von grünem Gas im europäischen Gasnetz 66 Prozent erreichen. Ein Vorbild für diese Entwicklung ist Dänemark, das bereits mehr als 40 Prozent seines Gasbedarfs durch Bio-Methan aus Biogasanlagen deckt.

In ganz Europa sind mittlerweile rund 18.000 Biogasanlagen in Betrieb, wobei das jährliche Methanproduktionspotential für 2030 aus Biogas mit 38 Mrd. m<sup>3</sup> prognostiziert ist. Viele dieser Anlagen stehen vor der Herausforderung ihre Betriebsweise anzupassen, da die bisherigen Einspeisetarife für Strom aus Biogas auslaufen. Dafür ist es erforderlich, diese Biogasanlagen von der direkten Stromerzeugung auf die Einspeisung von BioSNG umzustellen. In der Biogasbranche besteht ein großes Interesse an innovativen Lösungen, um diese Herausforderungen zu meistern. Cairos bietet mit seiner Methanisierungstechnologie eine Möglichkeit, Biogasanlagen in diesem Transformationsprozess zu unterstützen und gleichzeitig den Methangasoutput nahezu zu verdoppeln. Diese Technologie wird nicht nur die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen steigern, sondern auch einen wichtigen Beitrag zur Energieunabhängigkeit und zur Bekämpfung des Klimawandels leisten.

Cairos hat sich das Ziel gesetzt, bis 2027 die erste voll-kommerzielle Methanisierungsanlage mit einer SNG-Output-Leistung von rund zwei Megawatt in Betrieb zu nehmen. Danach soll die Produktion von modularen Methanisierungseinheiten skaliert werden, um Kosten zu senken und neue Methanisierungsanwendungen in ganz Europa zu ermöglichen. Neben Biogasanlagen kann die



Methanisierung auch sehr gut mit dezentralen Biomassevergassungs- oder -verbrennungsanlagen kombiniert werden, die ebenfalls biogene Kohlenstoffquellen darstellen. Langfristig ist es auch möglich, CO<sub>2</sub> aus Direct Air Capture-Anlagen mit erneuerbarem Wasserstoff zu einspeisefähigem Gas zu verwerten. Letztendlich geht es darum, einen geschlossenen Kohlenstoffkreislauf in unserer Umwelt zu schaffen, um die CO<sub>2</sub>-Konzentration in unserer Atmosphäre nicht weiter zu erhöhen. Cairos hat das Potenzial, die Produktionskosten von BioSNG auf das Niveau von fossilem Erdgas zu senken und somit einen wesentlichen Beitrag zur Defossilisierung der Gasinfrastruktur zu leisten. Das Cairos-Team verfolgt mit seiner Methanisierungstechnologie eine zukunftsweisende Vision: Die Kombination von Metha-

nisierungsanlagen mit PV- und Windparks und grünen CO<sub>2</sub>-Quellen soll zur Schaffung dezentraler „grüner Bohrinseln“ führen. Die Montanuniversität bietet mit dem Lehrstuhl für Verfahrenstechnik und dem ZAT Gründerservice ideale Voraussetzungen, um das Spin-off technologisch und unternehmerisch weiter voranzutreiben.

### Kontakt

Andreas Krammer  
+43 842 402-5007  
[andreas.krammer@unileoben.ac.at](mailto:andreas.krammer@unileoben.ac.at)  
<https://www.vtiu-unileoben.at/>

# Interview

Christina Holweg  
Anna Meyer

Christina Holweg ist seit 1. Oktober 2023 Vizerektorin für Marketing und Stakeholdermanagement. TripleN hat sich mit ihr getroffen, um über die DNA der Montanuniversität, Nachhaltigkeitskommunikation und ihre Ziele für die nächsten Jahre zu sprechen.

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

Für mich sind Nachhaltigkeit und die Klimakrise gesellschaftlich wichtige Themen, aber auch Themen, die mich persönlich sehr bewegen. So habe ich in meiner Forschungstätigkeit an der Wirtschaftsuniversität Wien bereits 2011 ein Nachhaltigkeitsthema bearbeitet. Konkret ging es um die Verringerung von Lebensmittelabfällen im Handel und innovative Lösungen zum Thema Food Waste. Ich beschäftige mich schon lange mit dem Thema Nachhaltigkeit und durfte meine Arbeiten in international führenden Fachzeitschriften veröffentlichen.

2. Ist Nachhaltigkeit ein Thema, das Sie immer begleitet hat, oder beschäftigt Nachhaltigkeit Sie nun durch Ihre Tätigkeit an der Montanuniversität Leoben erneut?

Ich bin auf dem Land aufgewachsen und ich glaube, dass junge Menschen, die eine starke Beziehung zur Natur haben, automatisch ein nachhaltiges Denken entwickeln. Möglicherweise, weil man näher an den Ressourcen lebt.

3. Was bedeutet nachhaltiges Handeln für Sie? Können Sie erklären, was es bedeutet, selbst aktiv zu werden?

Für mich geht es darum, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu berücksichtigen und Ressourcen effizient zu nutzen, Emissionen zu reduzieren, aber auch Innovationen zu fördern und zu einer lebenswerten Zukunft beizutragen. Ich kaufe zum Beispiel gerne regionale Produkte auf dem Bauernmarkt. Aber wir sind in Österreich, aufgrund der Nähe zur Landwirtschaft, auch im städtischen Bereich geeignet. Ich muss hier nur

die starken Marken bei Biolebensmitteln im Österreich nennen. Diese wurden vor allem vom Handel initiiert. In der Stadt fahre ich mit dem Fahrrad oder pendle zwischen Wien und Leoben meist mit dem Zug.

4. Möchten Sie ein Vorbild sein, was das Pendeln mit dem öffentlichen Verkehr betrifft?

Ich freue mich, wenn ich als Vorbildfunktion wahrgenommen werde. Ich mache es aber nicht deswegen, sondern aus Überzeugung.

5. Wie beschäftigt Sie das Thema Nachhaltigkeit an der Montanuniversität?

Nachhaltigkeit an der Montanuniversität ist für mich Teil unserer DNA. Es ist kein Schlagwort, das wir uns im Sinne eines modernen Marketing auf die Fahnen schreiben wollen. Für mich ist die Montanuniversität eine Paradeuniversität, in der seit jeher nachhaltig gedacht wird. Ziel war stets, Prozesse zu optimieren und Ressourcen schonend zu agieren. Dies gilt in allen unseren strategischen Kernbereichen, die historisch im Rohstoff- und Ressourcenbereich liegen, später kamen Verfahrenstechnik und Werkstoffe hinzu. Denkt man diese drei Kernbereiche in Kombination als Kreislauf – ergänzt durch unseren Fachbereich Recycling – ergibt das den Werkstoffkreislauf, den wir somit ganz abdecken können. Man könnte unsere Expertise auch als moderne „Circular-Engineering-Kompetenz“ bezeichnen.

6. Inwiefern betrifft Sie das Thema Nachhaltigkeit ihrer Arbeit als Vizerektorin für Marketing?

Unser Ziel ist es, die Kompetenzen der Montanuniversität in der Öffentlichkeit sichtbar zu machen und unsere drei strategischen Kernbereiche, Ressourcen, Verfahrenstechnik und Werkstoffe, klar zu kommunizieren.

Diese Kernbereiche sind für uns strategisch gleich wichtig. In den jüngsten Marktforschungsergebnissen sehen wir aber, dass wir in erster Linie noch als Universität wahrgenommen werden, deren Kompetenzen im Ressourcenbereich bzw. Bergbau liegen.

7. Erschwert oder erleichtert es die Kommunikation, dass Nachhaltigkeit ein inhärentes Thema der Montanuniversität ist?

Ich denke, diese klare strategische Ausrichtung auf Kernkompetenzen erleichtert die Kommunikation. Leichter im Vergleich zu anderen Hochschulen, die ein viel breiteres Portfolio haben und technische Studiengängen kommunizieren müssen, die weniger stringent zusammenhängen. An der Montanuniversität umfasst der Werkstoffkreislauf alle unsere Studien, und dieser Zusammenhang ist stimmig und nachvollziehbar.

8. Nachhaltigkeit ist also ein Thema für unsere Universität. Worin kann man nachhaltige Handlungen der Montanuniversität erkennen?

Wir sehen das zum Beispiel sehr deutlich am Forschungsbereich der Universität. Laut einer aktuellen Analyse des Österreichischen Patentamtes hat die Montanuniversität Leoben unter den österreichischen Universitäten den höchsten Anteil an „Cleantech Patenten“. Dies verdeutlicht die Innovationskraft der Universität im Bereich grüner Technologien. Sie ist innovativ, handlungsorientiert und sehr praxisnah. Einzigartig an der Universität ist, dass die Studierenden in ihren Lehrprogrammen bereits ab dem Bachelorprogramm aktiv an Forschungsprojekten beteiligt sind. Die frühe Beschäftigung mit realen technischen Herausforderungen und mit zentralen Themen der Gesellschaft trägt zur Bewusstseinsbildung und Fachkompetenz bei.

#### 9. Wie erleben Sie die Studierenden der Montanuniversität?

Ich bin sehr beeindruckt von den Studierenden der Universität. Sie sind sehr engagiert, lösungsorientiert, sind mit Leidenschaft bei ihren Projekten und hoch motiviert. Ihnen geht es nicht nur um den Erwerb von Wissen, sondern auch um einen aktiven Beitrag zu gesellschaftlichen Fragen in ihrer Studienrichtung. Ein tolles Beispiel ist für mich die Initiative der Österreichischen Hochschüler-schaft mit dem sogenannten Klimaticket-Verleih (Siehe Artikel Seite 22, Anmerk. d. Redaktion.). Dabei können Studierende ein Klimaticket für einen Euro pro Tag ausborgen. Dieses Projekt hat eine unglaubliche Aufmerksamkeit und Reichweite erlangt und gewann im Herbst 2024 den Sustainability Award in Gold, der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Bundesministerium für Klimaschutz verliehen wurde. Genau das veranschaulicht die Grundgedanken unserer Studierenden, die selbst nachhaltige Strukturen schaffen.

#### 10. Wie sehen Sie als Vizerektorin für Marketing und Stakeholdermanagement das Thema Nachhaltigkeit? Wie können wir glaubwürdig auftreten?

Glaubwürdigkeit resultiert aus Fakten und deren transparenter Kommunikation. An der Montanuniversität gibt es zum Bereich Nachhaltigkeit rund 500 Projekte in Forschung und Lehre, die bereits in einer Datenbank gesammelt sind und sich auf die 17 SDGs beziehen. Das ist einzigartig an einer österreichischen Universität. Dazu gibt es regelmäßige Veröffentlichungen, generell ist das Thema Nachhaltigkeit an der Universität damit institutionalisiert. So gibt es beispielsweise das Nachhaltigkeitsmagazin TripleN, eine eigene Website, die Nachhaltigkeitsagenden seit Jahren dokumentiert oder öffentliche Ringvorlesungen, in die die Bevölkerung mit eingebunden ist. Nachhaltigkeit ist bei uns also kein Marketing-Slogan, der sich kurzfristig kommunizieren lässt, sondern institutionalisiert, in unsere Prozesse mit eingebunden und somit auch für die Öffentlichkeit zugänglich.

#### 11. Wie trägt die Montanuniversität zur Bewusstseinsbildung zu Nachhaltigkeit am Campus bei?

Der Campus ist als Campus der kurzen Wege angelegt und so per se nachhaltig, weil unsere Gebäude zu Fuß zu erreichen sind. Das setzt schon mal einen sehr nachhaltigen und kommunikativen Rahmen für die Studierenden. Zusätzlich sind bauliche Maßnahmen in Planung, die im Frühjahr begonnen werden.



#### 12. Welche Ziele haben Sie als Vizerektorin für Marketing und Stakeholdermanagement in ihrem Wirkungsbereich im Auge, die Sie in den nächsten Jahren bezüglich Nachhaltigkeit umsetzen wollen?

Das Ziel ist die Kompetenz der Montanuniversität auch im Bereich der Nachhaltigkeit noch stärker in unsere kommunikativen Maßnahmen zu integrieren. Sei es im Bereich der TripleN Talks über neue Sponsoring-Aktivitäten im Bereich der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft, die gerade im Plan sind. Diese Aktivitäten sollen dazu führen, die Universität als Vorreiterin in den Bereichen unserer Kernthemen Ressourcen, Verfahrenstechnik oder innovative Werkstoffe zu positionieren. Die neu begonnenen Marketingmaßnahmen werden auch evaluiert und bei Bedarf angepasst.

Unser zentrales Ziel ist es stets, mehr Studierende an der Universität zu bekommen. Essenziell ist, die Vorteile des Studiums an der Universität zu kommunizieren und einen Konnex zu den Herausforderungen unserer Zeit zu schaffen. Absolvent\*innen haben exzellente Berufschancen, sowohl national als auch international, und können einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Transformation leisten.

#### 13. Welche Angebote bietet die Universität für Schulen, um Studieninteressierte anzusprechen?

Wir haben ein Kommunikationsportfolio, das sich an Schüler\*innen im Alter von 6 Jahren bis 18 Jahren richtet. Für Volksschulkinder

gibt es die Möglichkeit, die Experimente im Lehr-Lern-Labor aktiv kennenzulernen. Im Februar durften wir den 6000sten Schüler seit Beginn des Labors im Jahr 2021 begrüßen. Das ist einzigartig. Weiter gibt es zahlreiche MINT-Initiativen mit Schulen (MINT: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik, Anmerk. d. Redaktion) und wir leiten darüber hinaus auch die gesamte MINT Region für die Obersteiermark. Im Februar 2025 fand an der Montanuniversität der zweite österreichische MINT-Kongress statt. Rund 700 Lehrpersonen und Entscheidungsträger\*innen aus ganz Österreich waren über drei Tage zu Gast in Leoben. Es war eine einzigartige Veranstaltung und der Besucherrekord bestätigte die Attraktivität des vielfältigen Programms.

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

Ich würde mir wünschen, dass jede Person, die auf die Montanuniversitäten angesprochen wird, diese sofort mit nachhaltigen Technologien und Innovationen in den Bereichen innovativer Materialien, erneuerbarer Energien und ressourcenschonender Prozesse assoziiert. Wir sind ein Ort, der mit Forschung und Lehre zur Lebensqualität und Versorgungssicherheit für nächste Generationen beiträgt. Das ist unser Grundverständnis und der Sinn unserer Universität.

# Montanuniversität Outdoor Science Activities – MOSA

Corina Pacher  
Robert Obenaus-Emler  
Mariaelena Murphy

Neueste Forschungserkenntnisse rund um die effektive Nutzung von Ressourcen, wie zukünftige Energietechnologien und -anwendungen und Kohlenstoffanwendungen, werden am neu angelegten Gelände rund um das Forschungszentrum für Wasserstoff und Kohlenstoff der Montanuniversität Leoben für Schüler\*innen und Lehrende in modularen Bildungsmaßnahmen vermittelt.

## Hintergrund

Um den Herausforderungen einer sich wandelnden Gesellschaft – insbesondere im Kontext von Klimawandel, Umweltzerstörung und Transformation – wirksam begegnen zu können, ist ein grundlegender Einstellungswandel in der Bevölkerung notwendig. Dieser Wandel erfordert eine neue Denkweise, die auf lebenslangem Lernen, Flexibilität und aktiver Mitgestaltung basiert. Universitäten – wie die Montanuniversität Leoben – spielen dabei eine Schlüsselrolle, indem sie sowohl innovative Forschung betreiben (z. B. im Forschungszentrum für Wasserstoff und Kohlenstoff) als auch praktische Lösungen entwickeln, etwa zur Nutzung von Kohlenstoff aus Methanpyrolyse für die Landwirtschaft. Bildung ist hierbei zentral, diese muss allen Menschen zugänglich gemacht und grundlegend reformiert werden, um zukunftsorientierte Kompetenzen zu vermitteln – fachlich, überfachlich und lebensnah. MOSA greift diese Anforderungen auf und positioniert sich als Schlüsselmaßnahme im Bildungsbereich und vermittelt auf innovative Weise Kreislaufwirtschaft und verwandte Themen an Schüler\*innen, Lehrende der Primar- und Sekundarstufe I/II und die breite Öffentlichkeit. Durch zielgruppengerechte Lehr- und Lernformate, praktische Erfahrungen und lebensweltbezogene Bildung fördert MOSA nicht nur Fachwissen, sondern auch die Entwicklung einer nachhaltigen, aktiven und kompetenten Zivilgesellschaft.

## Bildungsmaßnahmen

MOSA unterstützt zentrale EU-Ziele und trägt durch seinen *Community-Education-Ansatz* zur Stärkung des sozialen Zu-



sammenhalts, der Nachhaltigkeit und des kollektiven Wachstums bei. Die innovative Verknüpfung von Forschungsergebnissen, Bildung und praktischer Umsetzung hat zum Ziel, Technologie sichtbar zu machen, Lernen erlebbar zu gestalten und nachhaltiges Handeln zu fördern.

Die MOSA-Bildungsmaßnahme verläuft entlang eines interaktiven Energiepfads mit mehreren Stationen. Startpunkt ist der Pavillon mit einer Einführung zu Kreislaufwirtschaft. Outdoor-Stationen widmen sich den Themen Energie, Ressourcennutzung und Kohlenstoff. Die Schüler\*innen und Lehrenden experimentieren u.a. mit Kohlenstoff und erleben dessen Anwendung in Versuchsfeldern. Abschließend wird Biodiversität anhand von Biotop und Wildblumenwiese vermittelt.

Um dieses Vorhaben zu realisieren, stellt die MUL die notwendige Fläche beim Forschungszentrum für Wasserstoff und Kohlenstoff zur Verfügung. Darüber hinaus werden analog zu den geplanten inhaltlichen

Schwerpunkten die baulichen Maßnahmen, wie Wege, Outdoor-Stationen und Flächen bereits durch Investitionen seitens der Montanuniversität vorbereitet und somit die perfekte Basis für die Aktivitäten geschaffen. Damit leistet MOSA einen Beitrag dazu innovative Lösungen der aktuellen Herausforderungen in der Praxis umzusetzen und zukünftige Generationen mit dem notwendigen Wissen und Kompetenzen auszustatten. MOSA stärkt die Verknüpfung von Bildung mit gesellschaftlichen Bedürfnissen, fördert inklusives Lernen und trägt zur sozialen, kulturellen und ökologischen Entwicklung bei. Schüler\*innen und Lehrende der Primar- und Sekundarstufe I/II sind herzlich eingeladen mitzumachen.

### Kontakt

DI Robert Obenaus-Emler  
+43 664 80 898 – 7613  
[emler@unileoben.ac.at](mailto:emler@unileoben.ac.at)  
<https://ric-leoben.at/>

# Die Montanuniversität spielt mit beim Weltklima

Anna Meyer  
Thomas Weber

Was würden Sie tun, wie würden Sie handeln, wenn Sie CEO einer Firma wären, die die Welt mit Rohstoffen versorgt? Welche Entscheidungen würden Sie treffen, hätten Sie die Möglichkeit ein Land zu regieren?



Das Weltklimaspiel der Weitblick GmbH bietet den Spieler\*innen genau diese Möglichkeiten und lässt so die globalen Zusammenhänge der Klimakrise sichtbar und erlebbar werden. Das Weltklimaspiel ist ein interaktives App-gestütztes Planspiel, dessen Spielbrett die Welt nachbildet. Basierend auf einer wissenschaftlich fundierten Klima- und Wirtschaftssimulation werden die Wechselwirkungen und Zusammenhänge der globalen Klimakrise spielerisch erfahrbar gemacht und mögliche Lösungen entwickelt. Dabei schlüpfen die Teilnehmenden in die Rolle von Firmen, Ländern, Zivilgesellschaft und internationaler "Organisationen" und tragen Verantwortung für die globale Wirtschaft, Geopolitik und soziale Gerechtigkeit. In der Rolle von Entscheidungsträgerinnen werden die Teilnehmer\*innen zu Akteur\*innen, die selbst Lösungen für globale Probleme finden müssen. In mehreren Spielrunden, die je ein Jahrzehnt abbilden gilt es nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, Emissionen zu verringern und gleichzeitig die Zufriedenheit der Bevölkerung und Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Erstmals eine Rolle im Weltklima konnten die Studierenden und Mitarbeiter\*innen der

Montanuniversität Leoben im September und Dezember 2024 spielen. Das neue Studienzentrum der Montanuniversität bot den idealen Rahmen für dieses dreitägige Planspiel, das einen einzigartigen Einblick in die global vernetzten Systeme der Welt bis ins Jahr 2100 ermöglicht. In mehreren Runden mussten die Teilnehmenden strategische Entscheidungen treffen, um wirtschaftliche Stabilität zu sichern, soziale Gerechtigkeit zu fördern und gleichzeitig die drohenden Folgen des Klimawandels abzuwenden.

„Mit dem Weltklimaspiel schärfen wir das Bewusstsein für die enormen Herausforderungen des Klimawandels und ermutigen dazu, Teil der Lösung zu werden“, betont Thomas Prohaska, Vizerektor für Lehre der Montanuniversität. „Unsere Universität bietet den optimalen Rahmen, um sich mit diesen Themen wissenschaftlich fundiert auseinanderzusetzen.“

Auf dem Weg zu einer ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Gesellschafts- und Wirtschaftsordnung gilt es eine Reihe an Hürden zu nehmen. Verantwortungsvoll zu agieren und das erworbene Wissen sinnvoll einzusetzen, möchte man an der Mon-

tanuniversität Leoben den Studierenden vermitteln. Das Weltklimaspiel soll das Thema Nachhaltigkeit auf innovative und interaktive Weise in der Lehre integrieren und den Studierenden durch Gamification einen spielerischen Zugang zu den Herausforderungen des Klimawandels zu bieten. Neben dem Ziel, das Verständnis für nachhaltige Entwicklungen in den Schlüsselthemen der Montanuniversität zu fördern, richtet sich das Programm auch an Schüler\*innen, um ihnen frühzeitig die Themen und Forschungsmöglichkeiten der Montanuniversität näherzubringen und sie für Nachhaltigkeitsfragen zu sensibilisieren.

## Kontakt für weitere Informationen und die nächsten Spieltermine:

DI Dr. Thomas Ruh  
+43 3842 402 4825  
[weltklimaspiel@unileoben.ac.at](mailto:weltklimaspiel@unileoben.ac.at)  
<https://www.unileoben.ac.at/weltklimaspiel/>



# Die Schlüsselrolle einer effizienten CO<sub>2</sub>-Transportinfrastruktur für ein klimaneutrales Österreich

Dipl.-Ing. Susanne Hochmeister

Österreich steht vor der Herausforderung, seine Treibhausgasemissionen bis 2040 drastisch zu reduzieren, um die nationalen Klimaziele zu erreichen. Während viele Emissionen durch den Einsatz erneuerbarer Energien und Effizienzsteigerungen gesenkt werden können, bleiben in Industriebereichen wie der Zementindustrie unvermeidbare sogenannte hard-to-abate Emissionen bestehen. Bis 2050 wird Österreichs Industrie jährlich etwa vier Millionen Tonnen (Mt) an unvermeidbarem CO<sub>2</sub> emittieren. Diese Emissionen müssen langfristig via Carbon Capture and Storage (CCS) geologisch gespeichert werden. Auch diffuse Emissionen aus der Landwirtschaft oder der Abfallwirtschaft lassen sich mit herkömmlichen Methoden nur begrenzt reduzieren. Da diese Emissionen nicht effizient abgeschieden werden können, sind zur Kompensation negative Emissionen erforderlich. Negative Emissionen können über die geologische Speicherung von biogenem CO<sub>2</sub> realisiert werden (Bioenergy Carbon Capture and Storage, kurz BECCS). Bis 2050 wird Österreich jährlich mindestens fünf Millionen Tonnen negative Emissionen generieren müssen, um seine Klimaziele zu erreichen. Zusätzlich besteht ein Bedarf an CO<sub>2</sub> für die industrielle Nutzung über Carbon Capture and Utilization (CCU). In Summe müssen in Österreich bis 2050 jährlich etwa 15 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> abgeschieden und transportiert werden. CCS und CCU sind daher unverzichtbare Bausteine jeder Klimastrategie. Die erfolgreiche Umsetzung dieser Technologien erfordert jedoch eingehende Analysen technischer Lösungen entlang der gesamten Prozesskette unter Berücksichtigung techno-ökonomischer Rahmenbedingungen; insbesondere eine leistungsfähige Infrastruktur, um Emissionsquellen mit geeigneten Senken zu verbinden, spielt dabei eine zentrale Rolle.

Pipelines gelten als die kosteneffizienteste Methode für den Transport großer Mengen an CO<sub>2</sub> über Land. Dabei ist zu beachten,

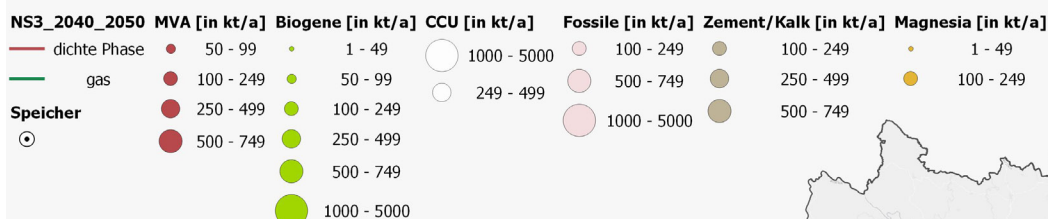
dass sich die physikalischen Eigenschaften von CO<sub>2</sub> erheblich von denen von Erdgas unterscheiden. Um abgeschiedenes CO<sub>2</sub> sicher und effizient zu transportieren, kann es in verschiedenen Aggregatzuständen vorliegen: gasförmig, flüssig, überkritisch oder in seiner dichten Phase. Welche Form gewählt wird, hängt von Temperatur- und Druckverhältnissen in der Transportinfrastruktur ab. CO<sub>2</sub> liegt in einem überkritischen Zustand vor, wenn der Druck über 73,8 bar und die Temperatur über 31,1 °C liegt. Die sogenannte dichte Phase bezeichnet CO<sub>2</sub> bei einem Druck über 73,8 bar, jedoch unterhalb der kritischen Temperatur. Für den Pipeline-Transport ist CO<sub>2</sub> in der überkritischen oder dichten Phase besonders effizient, da es so eine hohe Dichte hat und geringere Druckverluste auftreten. Ein weiterer Vorteil ist, dass anstelle energieintensiver Kompressoren Pumpen zur Verdichtung eingesetzt werden können. Typischerweise werden für den Transport von CO<sub>2</sub> in seiner überkritischen oder dichten Phase Drücke von 83 bis 152 bar, in manchen Fällen bis zu 193 bar verwendet.

Weltweit gibt es über 9.000 Kilometer CO<sub>2</sub>-Pipelines, von denen aktuell die meisten in den USA für Enhanced Oil Recovery (EOR) genutzt werden. Dies zeigt, dass bereits umfangreiche Erfahrungen im Bau und Betrieb solcher Infrastrukturen bestehen. Bisher verlaufen diese Pipelines jedoch meist abseits dicht besiedelter Gebiete, sodass der urbane Raum in der Planung oft unberücksichtigt blieb. In dicht besiedelten Gebieten wird CO<sub>2</sub> aus Sicherheitsgründen häufig in gasförmigem Zustand transportiert. Diese Methode eignet sich jedoch nur für kurze Distanzen, da das größere Volumen und der höhere Energieaufwand wirtschaftliche Nachteile mit sich bringen. Die zunehmende Notwendigkeit, CO<sub>2</sub>-Transportinfrastrukturen auch in industriellen Ballungsräumen zu integrieren, hat daher verstärkte Forschung zu Sicherheitsaspekten und Risikomanagement angestoßen.

Erste Projekte basieren meist auf direkten Point-to-Point-Verbindungen, bei denen ein einzelner Emittent mit einer CO<sub>2</sub>-Senke verbunden wird. In den letzten Jahren wurden zunehmend Hubs und Cluster entwickelt, die CO<sub>2</sub>-Ströme bündeln und über größere Distanzen transportieren. Besonders in der Nordseeregion – mit Projekten in Norwegen, den Niederlanden und Großbritannien mit zum Beispiel Equinor oder dem Porthos-Projekt sowie in Island mit Carbfix entstehen erste, größer angelegte Infrastrukturen, die den kosteneffizienten Transport und die Speicherung von CO<sub>2</sub> ermöglichen. Sogenannte Trunk Lines, also Haupttransportleitungen, spielen hierbei eine zentrale Rolle. Diese verbinden größere Emittenten oder Cluster mit geeigneten Speicherstätten. Ein Beispiel dafür ist die Alberta Carbon Trunk Line in Kanada. Ergänzend sorgen Zubringerleitungen für die Anbindung einzelner CO<sub>2</sub>-Quellen, ähnlich dem europäischen Erdgas-Pipelinennetz.

In Europa wird die Entwicklung einer CO<sub>2</sub>-Infrastruktur auf unterschiedliche Weise diskutiert. Ein Ansatz setzt auf den schrittweisen Ausbau nationaler und regionaler Netzwerke, die zunächst CO<sub>2</sub>-Quellen mit nahegelegenen Speicherstätten verbinden und sich durch die Nutzung bestehender Infrastrukturen erweitern. Weiters wird diskutiert, diese in den Aufbau eines europäischen, integrierten CO<sub>2</sub>-Transportnetzes einzubinden, ähnlich wie dies beim Aufbau der bestehenden Strom- und Gasnetze stattgefunden hat. Derartige Verbundnetze ermöglichen grenzüberschreitende Speicherung und Kostenoptimierung.

Europa nimmt bereits eine führende Rolle in der CO<sub>2</sub>-Abscheidung ein, doch die Verfügbarkeit geeigneter Speicherstätten stellt weiterhin eine große Herausforderung dar. Die geologische Verteilung von CO<sub>2</sub>-Speicherpotenzialen ist ungleichmäßig, sodass Länder mit begrenzten Speichermöglich-



© AGGM

keiten auf den Transport in andere Regionen angewiesen sind. Nach Prognosen der Europäischen Kommission wird bis 2030 eine jährliche Speicherkapazität von mindestens 50 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> benötigt, um laufende Abscheidungsprojekte zu unterstützen. Zum Vergleich: Österreich stößt in Summe im Moment ca. 68 Mt CO<sub>2</sub>eq. aus. Um Klimaneutralität zu erreichen, muss die CO<sub>2</sub>-Abscheidung daher weiter skaliert werden. Eine transnationale Pipeline-Infrastruktur ist deshalb essenziell, um Emissionsquellen mit geeigneten Speicherstätten zu verbinden und die Gesamtkosten für CCS-Projekte zu senken. Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen EU-Mitgliedstaaten, Unternehmen und politischen Akteuren. Die EU hat bereits erste Schritte unternommen und unterstützt elf großskalige CCS- und CCU-Projekte über einen Innovationsfonds. Zudem wurden vierzehn CO<sub>2</sub>-Transportprojekte als „Projects of Common Interest“ eingestuft, um ihre Umsetzung zu beschleunigen.

In Österreich wurde mit einer Machbarkeitsstudie des BMK über ein CO<sub>2</sub>-Sammel- und Transportnetz ein erster wichtiger Schritt gesetzt (Abbildung 1). Das geplante Netz verfolgt drei zentrale Ziele: Es soll einerseits die Dekarbonisierung Österreichs Hard-to-abate-Industrie ermöglichen, indem abgeschiedenes CO<sub>2</sub> via CCS geologisch gespeichert wird. Außerdem soll es CO<sub>2</sub> für die Produktion von CO<sub>2</sub>-neutralen Chemikalien und Treibstoffen via CCU bereitstellen. Dazu sollen durch die Abscheidung und dauerhafte Speicherung von biogenem CO<sub>2</sub> negative Emissionen via BECCS ermöglicht werden. Die Herausforderung besteht darin, das CO<sub>2</sub>

zu den jeweiligen Senken zu transportieren. Zwar gibt es in Österreich nutzbare geologische Speicher, jedoch sind die wirtschaftlich erschließbaren Speicherkapazitäten begrenzt. Aus diesem Grund wird die Anbindung an ein europaweites CO<sub>2</sub>-Netz notwendig sein. Ersten Abschätzungen zufolge belaufen sich die Kosten für den CO<sub>2</sub>-Transport auf rund 35 bis 50 Euro pro Tonne. Der größte Kostenfaktor im CCS-Prozess ist jedoch die Abscheidung, die je nach Verfahren bis zu 300 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> betragen kann.

Durch die Kombination aus CCS, CCU und negativen Emissionen kann Österreich zur Klimaneutralität Europas beitragen. Die Entwicklung eines CO<sub>2</sub>-Transportnetzes ist nicht nur eine technische Herausforderung, sondern ein entscheidender Schritt zur Umsetzung der österreichischen Klimastrategie.



**EVT**  
ENERGIEVERBUNDTECHNIK

#### Kontakt

Dipl.-Ing. Susanne Hochmeister  
+43 3842 402 5404  
[susanne.hochmeister@unileoben.ac.at](mailto:susanne.hochmeister@unileoben.ac.at)  
<https://www.evt-unileoben.at/de/>

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Kienberger  
+43 3842 402 5400  
[thomas.kienberger@unileoben.ac.at](mailto:thomas.kienberger@unileoben.ac.at)  
<https://www.evt-unileoben.at/de/>

# Circular Carbon Technologies – Green Tech made in Styria

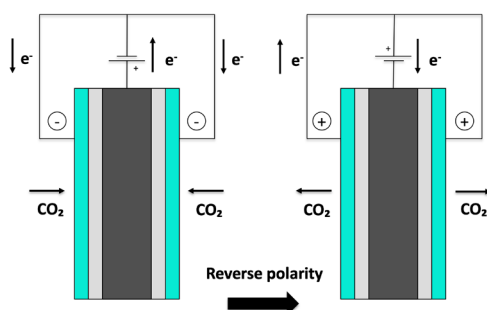
Justin Fink  
Elena Heinzl  
Jan Kothgasser

Die CO<sub>2</sub>-Abscheidung spielt eine zentrale Rolle bei der Dekarbonisierung sogenannter hard-to-abate-Sektoren, in denen prozessbedingt hohe Mengen an CO<sub>2</sub>-Emissionen anfallen, die schwer zu reduzieren sind. Ohne effektive Abscheidetechnologien werden diese Industrien weiterhin erhebliche Mengen an Treibhausgasen ausstoßen, was nicht nur eine große Hürde für das Erreichen der Klimaziele darstellt, sondern auch die Industrie durch steigende Abgaben zusätzlich belastet. Bereits etablierte Post-Combustion-Abscheidelösungen weisen jedoch erhebliche Nachteile auf, die ihre langfristige Wirtschaftlichkeit für Unternehmen infrage stellen. Dazu zählen ein hoher Chemikalienverbrauch, der große Energieaufwand sowie enorme Investitionskosten – Herausforderungen, denen sich Circular Carbon Technologies stellt.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Studierenden Justin Fink, Elena Heinzl und Jan Kothgasser zusammengeschlossen, um eine zukunftssträchtige Alternative zu entwickeln. Ihr Ansatz: Elektrochemische CO<sub>2</sub>-Abscheidung. Die sogenannte Electrochemical Swing Sorption (ESS) ist ein neuartiges Verfahren, das nicht wie bekannte Abscheidungsprozesse durch Temperatur- und Druckänderungen gesteuert wird, sondern durch eine gezielte Variation der Spannung. Das Anlegen der Spannung erhöht die CO<sub>2</sub>-Affinität des Systems, sodass CO<sub>2</sub> selektiv gebunden werden kann.

Durch entsprechende Umpolung wird der Prozess umgekehrt und das CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt. Nach der erfolgreichen Abtrennung aus dem Gasstrom kann das CO<sub>2</sub> permanent oder vorübergehend gespeichert werden (z.B. geologisch) bzw. als Ressource in der Herstellung von alternativen Produkten (z.B. in der Kraftstoffindustrie, in der Lebensmittelindustrie oder in der Bau- und Zementindustrie) eingesetzt werden.

Die dafür notwendige Kombination aus Elektrolyten und modifizierten Elektroden wurde über die letzten Monate durch intensive Forschungsarbeit von Elena Heinzl an der TU Graz entworfen. Parallel dazu wurde vom jungen Team die gesamte Zellenarchitektur entwickelt und in einem ersten Prototyp umgesetzt, welcher gegenwärtig an der Montanuniversität Leoben am Lehrstuhl



für Verfahrenstechnik des industriellen Umweltschutzes (VTiU) umfangreichen Tests unterzogen wird. Nach Abschluss der Testserien wird das Team die nächsten Schritte zur Weiterentwicklung der Technologie einleiten. Unter dem Namen "Circular Carbon Technologies" (CCT) wird die gewerbliche Vermarktung der Abscheidesysteme angestrebt, wobei neben der schrittweisen Skalierung der Technologie auch die Zusammenarbeit mit Industriepartnern im Fokus stehen.

Die Vision des Teams ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung industrieller CO<sub>2</sub>-Emissionen zu leisten und damit aktiv zur Minderung des Klimawandels beizutragen. Durch die entwickelten Systeme wird CCT es Industrieunternehmen ermöglichen, ihre Emissionen kosteneffektiv zu senken und damit auch zur Stärkung der Gesamtwirtschaft beitragen.

Ein zentraler Erfolgsfaktor des Teams ist die enge Zusammenarbeit mit Universitäten, die für Fortschritte in diesem Deep-Tech-Forschungsbereich essenziell sind. Eine besonders wichtige Rolle übernimmt hierbei Univ.-Prof. DI Dr.-Ing. Markus Lehner, der das Gründungsteam seit Dezember 2023 mit seinem umfassenden Wissen im Bereich der Verfahrenstechnik als Mentor zur Seite steht. Dank seiner Hilfe kann CCT die essenziellen Prototyp-Tests direkt am Lehrstuhl durchführen, was einen wichtigen Meilenstein in der Weiterentwicklung der Technologie darstellt. Sein Engagement und seine Entschlossenheit, junge Studierende bei der Verwirklichung ihrer Ideen zu unterstützen, unterstreichen das generell starke Bekenntnis der Montanuniversität zur Förderung junger Menschen mit Gründungsambitionen.

# Fragen an das Gründungsteam von CCT

Wie lässt sich die Prototypenentwicklung mit einem Vollzeitstudium vereinbaren?

Ein eigenes Start-up neben einem Vollzeitstudium aufzubauen ist zweifellos eine zusätzliche Herausforderung. Doch unserer Meinung nach sollte es nicht das Ziel sein, einfach nur einen möglichst schnellen Studienfortschritt zu sammeln, ohne über den Tellerrand zu blicken. Viel wichtiger ist es, das im Studium Erlernte wirklich zu verinnerlichen, sich mit anderen Studierenden und Professor\*innen zu vernetzen und dabei Probleme zu diskutieren und neue Lösungsansätze zu entwickeln.

Natürlich erfordert das Engagement, welches über das durchschnittliche Maß hinausgeht, und bedeutet damit, dass Freund\*innen, Familie und Hobbys zurückstecken müssen.

Entscheidend ist jedoch, stets ein klares Ziel vor Augen zu haben und an das eigene Vorhaben zu glauben. Wer das tut, wird den Prozess selbst als bereichernd empfinden und damit genug Motivation haben, um auch in besonders intensiven Zeiten durchzuhalten.

Wie hat euch euer Studium auf der Montanuniversität bei Circular Carbon Technologies geholfen?

Justin:

Als ich 2019 mit meinem Studium begonnen habe, waren vor allem die Grundlagenfächer wie Chemie und Physik spannend, welche das Fundament für tieferes technisches Verständnis gegeben haben. Mittlerweile habe ich mein Masterstudium in Geoenergy Engineering abgeschlossen und konnte dadurch ein umfassendes Wissen im Bereich der Wasserstoff und CO<sub>2</sub>-Speicherung und -Nutzung sowie der Fluidynamik aneignen. Ein besonderer Fokus des Studiums liegt auf der Analyse und Modellierung von Strömungsverhalten sowie auf dem Transport und der Speicherung von CO<sub>2</sub> und Wasserstoff in porösen Medien. Vor allem die vermittelte Expertise in Strömungssimulationen und das tiefgehende Verständnis über Gastransport und Gasphasenreaktionen bilden eine ideale technische Basis, die ich nun gezielt bei der Entwicklung effizienter CO<sub>2</sub>-Abscheidesysteme einsetzen kann. Erst durch mein Studium bin ich mit der CO<sub>2</sub>-Abscheidung in Berührung gekommen, wodurch der Grundstein für dieses Projekt bereits an der Montanuniversität



gelegt wurde. Zusätzlich zum notwendigen technischen Fundament konnte ich mir in Leoben bedeutende Kenntnisse in der Skalierung komplexer Systeme aneignen, die vor allem die technische Entwicklung bei CCT und damit den Gesamtfortschritt des Projekts möglich machen.

Jan:

Das Studium Recyclingtechnik vermittelt ein umfassendes Fachwissen bei der effektiven Rückgewinnung von Wertstoffen und der Aufbereitung komplexer Stoffströme mittels mechanischer, thermischer und chemischer Verfahren. Besonders hervorzuheben sind die vermittelten Kenntnisse im Bereich der Verfahrenstechnik, die sich von physikalisch-chemischen Grundlagen über verschiedene Trennverfahren bis hin zur gezielten Abtrennung von Störstoffen erstrecken und mir ein wichtiges Fundament geliefert haben, das ich nun gezielt bei der Entwicklung von Carbon Capture Systemen einsetzen kann. Neben der technischen Basis bietet das Studium auch Kenntnisse in der Prozessoptimierung sowie bei der Substitution von kritischen Werkstoffen, wodurch sowohl die technische Entwicklung als auch der nachhaltige Fokus von CCT profitieren. Ergänzend dazu hatte ich die Möglichkeit, an der Delta Akademie teilzunehmen und dabei wertvolle Managementfähigkeiten zu erwerben, die es mir ermöglichen, mein technisches Fachwissen mit betriebswirtschaftlichen Aspekten zu verknüpfen und so aktiv zum Aufbau und langfristigen Erfolg von CCT beizutragen.

Wie plant ihr die Skalierung von Circular Carbon Technologies?

Die Skalierung eines Hardware-Start-ups in diesem Bereich im Alleingang zu bewältigen, ist äußerst herausfordernd. Wir planen nach den gegenwärtig durchgeführten Versuchsserien einen skalierten Prototyp zu entwickeln, der im Anschluss an einer Testanlage geprüft werden soll. Für den Aufbau der Produktion und den nachgelagerten Markteinstieg sind strategische Kooperationen notwendig, um positive Synergieeffekte zu nutzen und damit einen raschen Markteinstieg zu ermöglichen. Dabei ist es entscheidend, flexibel zu bleiben, und stets das übergeordnete Ziel im Blick zu behalten, weswegen wir für einen Austausch immer gerne zur Verfügung stehen.



**CIRCULAR CARBON  
TECHNOLOGIES**

## Kontakt

Circular Carbon Technologies  
<https://www.circularcarbon.tech/>

Dipl.-Ing. Justin Fink  
[justin.fink@circularcarbon.tech](mailto:justin.fink@circularcarbon.tech)  
+43 660 1695665

Jan Kothgasser  
[jan.kothgasser@circularcarbon.tech](mailto:jan.kothgasser@circularcarbon.tech)  
Tel: +43 664 4128981

# COP29: Ein weiteres Jahr des Stillstands?

Alexander Griebler

Die 29. UN-Klimakonferenz (COP29) fand 2024 in Baku, Aserbaidzhan, statt und hinterlässt einen fahlen Nachgeschmack. Die Erwartungen an bahnbrechende Fortschritte waren ohnehin gering, doch die Notwendigkeit, endlich wirksame Maßnahmen zu ergreifen, war drängender denn je. Schließlich stand die Frage der zukünftigen Klimafinanzierung im Mittelpunkt, ein entscheidender Hebel, um die globale Klimakrise einzudämmen. Doch anstatt konkrete Lösungen voranzutreiben und anzubieten, blieb die internationale Klimapolitik erneut im Stillstand stecken, während die globale Erderwärmung unaufhaltsam voranschreitet.

## Klimakonferenzen in autokratischen Regimen, ein Problem?

Zum dritten Mal in Folge wurde eine COP in einem Staat abgehalten, dessen Regierung autoritär regiert und dessen Wirtschaft stark von fossilen Energien abhängt. Die Wahl des Austragungsortes sorgt fast schon jährlich für Kritik, da ist es auch nicht hilfreich, wenn der Präsident von Aserbaidzhan İlham Aliyev in seiner Eröffnungsrede in Bezug auf Öl und Gas von „Gottes Segen“ spricht. Ursprünglich sollte die COP29 in Bulgarien stattfinden, doch aufgrund der angespannten Beziehungen zwischen der EU und Russland wurde sie auf „neutralen Boden“ verlegt, ausgerechnet in ein Land, das weiterhin massiv in fossile Energie investiert. Dies wirft grundsätzliche Fragen auf: Warum werden Klimakonferenzen gerade in Ländern ausgerichtet, die stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind? Könnte es sein, dass genau diese Länder besonders im Fokus stehen müssen, weil die Transformation dort am dringendsten ist? Oder verstärkt dies den Eindruck eines Interessenkonflikts?

Unabhängig vom Austragungsort bleibt die globale Realität unverändert: Viele Industriestaaten, die sich zur Abkehr von fossilen Energien verpflichtet haben, sind weiterhin auf deren Nutzung angewiesen. Ein Beispiel dafür ist Italien, das während der COP29 neue Lieferverträge für Erdgas und Erdöl unterzeichnete, ein Vorgang, der verdeutlicht, wie sehr die Energiewende mit wirtschaftlichen und geopolitischen Interessen verflochten ist. Trotz ambitionierter Klima-

ziele wächst die weltweite Nachfrage nach fossilen Brennstoffen weiter, und zahlreiche Staaten planen deren Nutzung langfristig ein. Die Diskussion über den Austragungsort der COP darf daher nicht von der eigentlichen Herausforderung ablenken: Die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern ist ein globales Problem, das noch lange nicht gelöst ist. Um der Klimakrise mit der gebotenen Dringlichkeit zu begegnen, müssen wir unsere Ambitionen und Maßnahmen erheblich steigern, denn jedes Zehntelgrad weniger zählt und erleichtert langfristig sowohl die Anpassung als auch die Minderung der Folgen.

## Artikel 6: Neue Regeln für CO<sub>2</sub>-Märkte, Fortschritt oder Hintertür für Schlupflöcher?

Ein zentraler Punkt der COP29 war die Ausarbeitung eines Regelwerks für Artikel 6 des Pariser Abkommens, das den internationalen Handel mit Emissionszertifikaten regelt. Ziel war es, klare Rahmenbedingungen zu schaffen, um Staaten und Unternehmen einen wirtschaftlichen Anreiz zur Reduktion ihrer Emissionen zu geben. Der Mechanismus soll es Ländern ermöglichen, durch internationale CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen ihre eigenen Klimaziele (Nationally Determined Contributions, NDCs) kosteneffizient zu erreichen. Obwohl die Verhandlungen zu Artikel 6 als Erfolg gewertet wurden, war-

nen Kritiker:innen vor erheblichen Schlupflöchern. Die fehlende Einigung auf striktere Regeln für die Qualität und Überprüfung von Emissionszertifikaten lässt befürchten, dass CO<sub>2</sub>-Märkte eher als grünes Feigenblatt für Unternehmen dienen könnten, anstatt eine tatsächliche Emissionsreduktion voranzutreiben. Striktere Vorgaben wären nötig gewesen, um sicherzustellen, dass der CO<sub>2</sub>-Handel tatsächlich einen Netto-Klimanutzen bringt, anstatt Emissionen lediglich zu verlagern oder auf dem Papier zu reduzieren.

## Klimafinanzierung: Die Kluft zwischen Anspruch und Wirklichkeit

Das dominierende Thema der COP29 war die Klimafinanzierung. Die Länder des Globalen Südens forderten eine Erhöhung der bisherigen Unterstützung von 100 Milliarden Dollar auf mindestens 500 Milliarden Dollar pro Jahr bis 2030 – langfristig sogar auf 1,3 Billionen Dollar. Besonders kritisch wurde die aktuelle Zusammensetzung der Klimafinanzierung betrachtet: 42–80% der Gelder bestehen aus „non-concessional loans“, also aus Krediten zu marktüblichen Konditionen, die eine Schuldenfalle für wirtschaftlich schwächere Staaten und eine mögliche Einnahmequelle für Geberländer darstellen. Die Verhandlungen führten zwar zu einer Einigung: Bis 2035 sollen die jährlichen Finanzhilfen auf mindestens 300 Milliarden Dollar steigen. Doch im Kontext der tatsächlichen Schäden, die der fortschreitende Klimawandel bereits verursacht, ist diese Summe kaum mehr als ein Tropfen auf



den heißen Stein. Zum Vergleich: Alleine das Hochwasser in Österreich im September 2024 richtete Schäden in Höhe von 1,3 Milliarden Euro an, während die Flutkatastrophe im deutschen Ahrtal 2021 sogar 60 Milliarden Euro kostete. Und dabei geht es nur um die Kosten für Anpassungsmaßnahmen, und nicht um die enormen Investitionen, die für eine umfassende Reduktion der globalen Treibhausgasemissionen erforderlich wären. Die Umsetzung einer weltweit koordinierten Energiewende (mit Ziel Klimaneutralität bis 2050) würde selbst ein Budget von 1,3 Billionen Dollar pro Jahr bei Weitem übersteigen.

Ein weiteres zentrales Problem der Klimafinanzierung bleibt die fehlende Klarheit darüber, wer die benötigten Mittel bereitstellen soll und woher sie kommen werden. Immer öfter wird diskutiert, einen großen Teil der Finanzierung aus privaten Investitionen zu decken – doch ohne klare Vorgaben besteht die Gefahr, dass dringend benötigte öffentliche Gelder durch unsichere Marktmechanismen ersetzt werden. Auch die bereits angekündigten 300 Milliarden sind bislang nicht mehr als vage Zielgrößen ohne konkrete Verpflichtungen. Die entscheidenden

Fragen zur tatsächlichen Mittelaufbringung und der Aufteilung zwischen Staaten, multilateralen Institutionen und dem Privatsektor wurden erneut vertagt, womöglich bis zur COP30 in Brasilien.

## Ein kollektives Scheitern?

Die COP29 in Baku hat einmal mehr gezeigt, dass die internationale Staatengemeinschaft weit davon entfernt ist, die Klimakrise entschieden anzugehen, geschlossen zu handeln und echte Lösungen zu finden. Die ambitionierten Worte der Industrieländer und Chinas stehen in starkem Kontrast zu ihrem tatsächlichen Verhalten. Die Forderungen der Zivilgesellschaft nach mehr Transparenz, einer gerechten Klimafinanzierung und strengeren Emissionszielen wurden zwar zur Kenntnis genommen, doch sie fanden keinen echten Widerhall in den Beschlüssen.

Ohne eine radikale Kurskorrektur bleibt der Kampf gegen den Klimawandel ein leeres

Versprechen. Die Zeit drängt, doch die politischen Akteure handeln nicht mit der Entschlossenheit, die nötig wäre, um den Teufelskreis der Klimakrise zu durchbrechen. Wir verlieren wertvolle Jahre, während die Erde längst aus dem Gleichgewicht gerät. Steter Tropfen höhlt zwar den Stein, doch in der derzeitigen Geschwindigkeit droht uns die Zeit davonzulaufen, bevor das Klimasystem des Holozäns unwiderruflich kippt.

### Kontakt

Alexander Griebler  
Tel.: +43 3842/402-7619  
Mobil: +43 664 808987619  
[alexander.griebler@unileoben.ac.at](mailto:alexander.griebler@unileoben.ac.at)

# Nachhaltigkeitspreis für die ÖH-Leoben – Anerkennung für grünes Engagement

Lena Brensberger

## Klimaticketverleih an der ÖH-Leoben

Ob Firmenvorträge, Inklusionsbrunch oder Repaircafé – das Referat für Weiterbildung und Nachhaltigkeit der ÖH-Leoben engagiert sich aktiv, gesellschaftlich relevante Themen ins Bewusstsein zu rücken. Ein zentraler Bestandteil dieses Engagements gilt auch dem Klimaschutz. Um den Studierenden eine kostengünstige, nachhaltige Mobilität im Bereich des Bahnverkehrs zu ermöglichen, wurde der Klimaticketverleih ins Leben gerufen. Innerhalb kürzester Zeit formierte sich an der ÖH-Leoben ein motiviertes Team, das nicht nur die praktische Umsetzung des Vorhabens vorantrieb, sondern neben rechtlichen Abklärungen auch die Entwicklung einer eigenen Webpräsenz inklusive Buchungskalenders für den Klimaticketverleih verantwortete. Das Projekt startete im April 2024 mit zwei übertragbaren Versionen des Klimatickets Steiermark, diese für je 1 € pro Tag im Front Office der ÖH von den Studierenden entliehen werden konnten. Seit seiner Einführung wird der Verleih nun regelmäßig genutzt. Mit Ende 2024 wurde der Service daher um ein Klimaticket für das Bundesland Salzburg erweitert.

## Auszeichnung mit dem Sustainability Award

Der Sustainability Award wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) und dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) alle zwei Jahre in der Form eines Wettbewerbs verliehen. Er zeichnet kreative, innovative und wirkungsvolle Initiativen an Österreichs Hochschulen aus, die sich mit den komplexen Zusammenhängen einer nachhaltigen Entwicklung auseinandersetzen.

Bildung, Vernetzung und Klimaschutz – das sind die Kernanliegen des Referats für Weiterbildung und Nachhaltigkeit der Österreichischen Hochschüler\*innenschaft (ÖH)–Leoben. Mit einem breiten Angebot an Vorträgen, Workshops und Events setzt es wichtige Impulse für eine nachhaltige Zukunft. So engagiert sich das Referat auch für eine leistbare, nachhaltige Mobilität für Studierende in Form eines Klimaticketverleihs. Die Initiative wurde mit dem Sustainability Award ausgezeichnet.

Der Sustainability Award wird in vier Kategorien verliehen:

- **Lernen:** Auszeichnung für innovative Lehr- und Lernprojekte im Kontext der Transformation
- **Forschen:** Ehrung von Forschungs- und Kunstprojekten mit Bezug zu den SDGs und interdisziplinären Ansätzen
- **Verankern:** Projekte, die nachhaltige Governance-Modelle fördern
- **Kooperieren:** Auszeichnung für Initiativen, die den interdisziplinären Dialog und die Zusammenarbeit in Gesellschaft, Politik und Kultur stärken

Die Preisverleihung fand am 26. November 2024 im MuTh in Wien statt. In der Kategorie ‚Verankern‘ wurde die ÖH-Leoben für ihr Projekt mit dem Titel Klimaticketverleih an der ÖH Leoben mit der Gold-Platzierung ausgezeichnet. Der Preis wurde mit einem Betrag von 3.000 € dotiert, der es der ÖH künftig ermöglicht, den Ankauf weiterer Klimatickets voranzutreiben.



### Kontakt

ÖH Leoben  
[vorsitz@oeh.unileoben.ac.at](mailto:vorsitz@oeh.unileoben.ac.at)  
<https://www.oeh-leoben.at/de/>



# TRIPLE N

## TripleN – Die Nachhaltigkeitsinitiative der Montanuniversität Leoben

Rohstoffe und deren Verarbeitung, Nutzung sowie deren Recycling tragen wesentlich zur Entwicklung, Ökonomie und modernen Gesellschaft bei. Sich mit Nachhaltigkeit in diesen Bereichen zu befassen ist unsere Verantwortung. Unter TripleN finden sich gezielte Initiativen den Nachhaltigkeitsgedanken noch mehr in die Lehre und Forschung der Montanuniversität zu verankern wie auch Aktivitäten, Projekte und Berichte in denen Nachhaltigkeit aktiv gelebt wird.

Mit TripleN zeigt die Montanuniversität Leoben ihr Bekenntnis zur Nachhaltigkeit:

- Nachhaltig ökologisch
- Nachhaltig ökonomisch
- Nachhaltig sozial

Unter dem folgenden QR Code finden Sie bisherige Aktivitäten und Veröffentlichungen, wie zum Beispiel:

- Links zur öffentlichen Ringvorlesung "TripleN Talks"
- Alle Online-Ausgaben des TripleN Magazins
- Informationen zum Nachhaltigkeitsmonat März
- SDG-Report der Montanuniversität
- Aktivitäten zur Bildung für nachhaltige Entwicklung
- Links zu kommenden Veranstaltungen



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

# VERANSTALTUNGEN 2025

25.03.2025, 17:00

## Triple N Talks:

Die öffentliche Ringvorlesung zum Thema Nachhaltigkeit der Montanuniversität Leoben.

Mission Zero: CO<sub>2</sub> Bilanzierung und Maßnahmen zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks

Im Anschluss: Exkursion Hauptplatz Leoben – Neugestaltung nach dem Schwammstadtprinzip & Umgang mit Klimawandel und Klimaschutz)

Montanuniversität Leoben / hybrid"

23.04.–25.04.2025

## 25. Österreichischer Klimatag des Climate Change Centre Austria

Unter dem Motto „Lebens- und Wirtschaftsraum Alpen“ die wichtigste Netzwerkveranstaltung der österreichischen Klimaforschungscommunity"

Universität Innsbruck

14.07–02.08.2025

## Summer Universities 2025 - Green.Building. Solutions

Bewerbungsfrist bis 30.06.2025

14.07–01.08.2025

## Alternative Economic and Monetary Systems

Call for applications! Bewerbungsfrist für Stipendien bis 01.04.25

Wien

06.05.2025

## Virtual Open Day (in English)

ONLINE

08.05.–09.05.2025

## 11. Energiecamp Murau "All electric society – Ist die Zukunft elektrisch?"

Hotel Brauhaus zu Murau, Raffaltplatz 17, 8850 Murau und ONLINE

22.05.2025, 17:00

## Triple N Talks

Georg Schneidl: Herstellungsprozess von Papier mit dem Rohstoff Altpapier – Einblick in die Chancen und Herausforderungen

Montanuniversität Leoben / ONLINE

03.06.2025, ab 10:00

## MACH MIT! Gemeinsam Pflanzen setzen!

Forschungszentrum Leoben  
Leitendorf, Dorfstraße 1

05.06.2025, 17:00

## Triple N Talks

Claus Biegert: Leonard Peltier: I am the Indian Voice, listen to me!

Montanuniversität Leoben / HYBRID

18.09.–20.09.2025

## Fachtagung Katastrophenforschung 2025

Wels, im Rahmen der Messe RETTER

30.09.2025

## 11. SMI Kongress

Sustainability Management for Industries (SMI) – "Nachhaltige Transformation in Krisenzeiten"

Montanuniversität Leoben

Nähre Informationen der einzelnen Veranstaltungen finden Sie unter:



Diese Triple N geht an: