

IDEEN- KATALYSATOR

A photograph of Lorenz Lindenthal, a man with a beard and glasses, wearing a white lab coat. He is standing in a laboratory filled with complex machinery, including pipes, wires, and a computer monitor. The background shows various pieces of scientific equipment and a desk with a computer.

Lorenz Lindenthal arbeitet daran, aus Perowskiten – einem relativ häufigen Mineral aus der Mineralklasse der Oxide und Hydroxide – den perfekten Katalysator für die CO₂-Umwandlung herzustellen. Das würde es etwa ermöglichen, grünen Flugtreibstoff zu erzeugen. Mit dem Projekt Sisyphus, das auch vom „TUW i²ncubator“ unterstützt wird, möchte er seine Idee marktfähig machen.

Text: Erik Fleischmann **Fotos:** Nathan Murrell

Inmitten zahlreicher Reagenzgläser, Computer und Maschinen, deren Nutzung wir nicht einmal erahnen können (eine davon ist ein Reaktor, wie wir später erfahren), sprechen wir mit Lorenz Lindenthal. Hier, in einem der Chemielabore am Getreidemarkt der TU Wien, hat der Doktorand in den letzten Jahren gearbeitet, geforscht und Freundschaften geschlossen.

Lindenthal forscht im Rahmen des Projekts TUCAS (kurz für Tunable Catalyst Surfaces for Heterogeneous Catalysis) an Katalysatormaterialien für die Umwandlung von CO₂ in andere Gase. Seine Arbeit dort ist eng mit dem Projekt Sisyphus verknüpft. Während bei TUCAS die chemischen Prozesse von Katalysatoren erforscht werden, hat Sisyphus das Ziel, diese Prozesse für Unternehmen anwendbar zu gestalten und zu kommerzialisieren.

Das ist nicht immer einfach, denn industrielle Prozesse finden in viel größeren Dimensionen statt. „In einer großen Anlage müssen die Gerätschaften ganz anders aufgebaut sein als in einem kleinen Format wie hier im Labor“, sagt der Jungforscher.

Seine Arbeit bei TUCAS erklärt Lindenthal so: „Ich versuche, CO₂ in CO, also Kohlenmonoxid, zu verwandeln. Das hört sich vielleicht etwas komisch an, denn was will ich mit einem giftigen Gas? Doch Kohlenmonoxid hat den Vorteil, dass es deutlich reaktiver als CO₂ ist.“ Bei der Mischung von CO mit Wasserstoff entsteht ein Synthesegas, das für alles Mögliche verwendet werden kann, zum Beispiel zur Herstellung von Treibstoffen, erklärt der

ehemalige TU-Student. Vereinfacht gesagt wird das CO₂ durch einen Reaktor gepumpt, in dem sich ein Pulver – der Katalysator – befindet. Nach der Reaktion kommt ein anderes Gas aus dem Reaktor heraus. „Das Entscheidende bei der Sache ist das Katalysatormaterial. Wie es hergestellt ist und woraus es sich zusammensetzt, das ist der Kern meiner Forschung“, so Lindenthal.

Katalysatoren kommen in der Chemie häufig zum Einsatz, sie beschleunigen chemische Prozesse und machen sie effizienter. Lindenthal, der sein Doktoratsstudium an der Montanuni Leoben betreibt, und seine Arbeitsgruppe verwenden für ihre Arbeit Perowskite, spezielle Oxide, die sich gut für die CO₂-Umwandlung eignen. Aus der Industrie sind Katalysatoren kaum wegzudenken. Schätzungen zufolge kommen bei 90 % aller kommerziell hergestellten chemischen Produkte Katalysatoren zum Einsatz. Ohne Katalysatoren würden viele industrielle chemische Prozesse langsamer erfolgen – was oft bedeutet, dass mehr Energie benötigt wird – oder wären gar nicht möglich. Durch katalytische Verfahren werden jährlich Produkte im Wert von über 900 Mrd. US-\$ erzeugt; die Relevanz der Stoffe ist also groß. Mit Sisyphus möchten Lindenthal und seine Kolleg*innen ihre Katalysatoren ebenfalls auf den Markt bringen. Ein möglicher Anwendungsfall wäre die Erzeugung von grünem Flugtreibstoff, so Lindenthal.

Während TUCAS mittlerweile ein Teil des Lehrstuhls für Physikalische

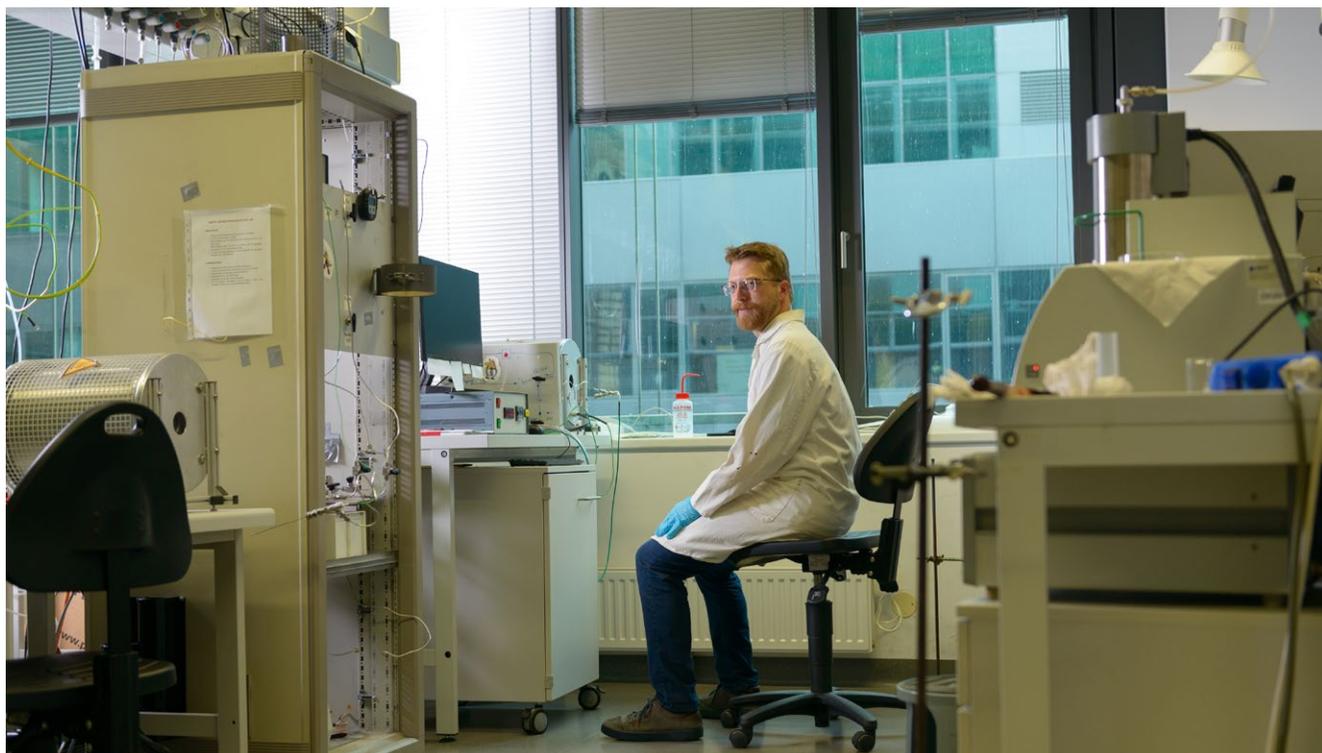
Chemie an der Montanuniversität in Leoben ist, ist Sisyphus ein Spin-off der TU Wien und wird durch den „i²ncubator“ der Universität unterstützt. Hier werden Forschungstreibende und PhD-Studierende dabei unterstützt, ihre Erfindungen durch die Gründung von Start-ups marktfähig zu machen. „Dieser Einblick in die Businesswelt ist für mich eine komplett neue Erfahrung und sehr spannend“, sagt Lindenthal, der seit Herbst 2022 beim „i²ncubator“-Programm dabei ist. Die Teilnehmer*innen lernen, ihre Ideen zu pitchern, und können Kontakte knüpfen. Die jungen Forscher*innen werden außerdem beim Fundraising und durch eine Community aus Investor*innen sowie andere junge Gründer*innen unterstützt.

Lindenthal, geboren in Wien, mochte Chemie bereits in seiner Schulzeit. „Ich fand Naturwissenschaften allgemein gut, es hätte auch Physik sein können“, sagt er. Als Schüler nahm Lindenthal an der Chemieolympiade teil, einem österreichweiten Wettbewerb, in dem die Teilnehmer*innen theoretische und praktische Aufgaben lösen müssen; die besten vier durften Österreich bei der Internationalen Chemieolympiade vertreten. „In der achten Klasse qualifizierte ich mich für diesen internationalen Bewerb, der damals in Ankara ausgetragen wurde“, erzählt Lindenthal. Er gewann eine Silbermedaille. Auch heute noch ist er als Vorstandsmitglied des Vereins der Freunde der Österreichischen Chemieolympiade mit dem Bewerb verbunden.

”

„DAS ENTSCHEIDENDE BEI DER SACHE IST DAS KATALYSATOR-MATERIAL. DAS IST DER KERN MEINER FORSCHUNG.“

Lorenz Lindenthal



Katalysatoren kommen in der Chemie häufig zum Einsatz, sie beschleunigen chemische Prozesse und machen sie effizienter.

Lindenthal begann nach der Matura, Mathematik zu studieren, musste das Studium aber für den Militärdienst unterbrechen. Nachdem er diesen abgeleistet hatte, inskribierte er sich neben Mathematik auch für Chemie. „Mit der Zeit habe ich immer weniger Aufwand in mein Mathe- und mehr in das Chemiestudium gesteckt“, blickt er zurück. „Irgendwann beschloss ich, mich auf die Chemie zu konzentrieren.“ Ein Grund dafür sei gewesen, dass es in der realen Welt mehr Anwendungsfälle für Chemie gibt, so der Doktorand: „Das Mathematikstudium ist sehr theoretisch. Viele der Anwendungszwecke für die Mathematik kenne ich aus der Chemie. Ich habe einfach das Gefühl, mit Chemie mehr für die Menschheit machen zu können.“ Nach seinem Chemie-Bachelorabschluss legte Lindenthal ab 2016 den Master nach.

Dass er heute Doktorand ist, ergab sich eher zufällig. „Die Möglichkeit, ein Doktoratsstudium zu machen, hatte ich zwar schon davor im Kopf, doch wirklich fix wurde es für mich erst, als ich meine Masterarbeit schrieb“, erzählt der 30-Jährige. In dieser Arbeit, die auch von der Österreichischen Chemischen Gesellschaft (GÖCH) ausgezeichnet wurde, begann Lindenthal seine Forschung mit Katalysatoren. „Ich habe mich mit meinen Kolleg*innen in der Arbeitsgruppe so gut verstanden, dass ich beschloss, in diesem Feld auch mein Doktorat zu

machen. Die zwischenmenschlichen Beziehungen in einem Team sind für mich ein wichtiger Faktor, und die passen hier einfach“, sagt der Wiener. Im Rahmen der Masterarbeit publizierte Lindenthal auch seine ersten wissenschaftlichen Arbeiten, auch wenn er bereits während seines Bachelorstudiums als Forschungsassistent an Publikationen beteiligt war.

Neben seinem Studium und seiner Arbeit bei Sisyphus ist der junge Chemiker Mitglied des Young European Catalysis Network („YEuCat“), einem Netzwerk für Studierende und angehende Forscher*innen, die in der Katalysatorforschung aktiv sind. Auf verschiedenen Events tauscht sich Lindenthal regelmäßig mit anderen jungen Fachleuten seines Bereichs aus.

In seiner Freizeit spielt Lindenthal, seit er acht Jahre alt ist, Landhockey beim Wiener Athletiksport Club (WAC); und seit seinem 18. Geburtstag auch in der österreichischen Bundesliga in der Verteidigung. Er hat auch die Trainerausbildung gemacht und trainiert regelmäßig den Nachwuchs. „Mit der Bundesliga war ich bereits zweimal international beim Europacup unterwegs“, sagt Lindenthal. Gewinnen konnte sein Team aber noch nicht, was ihn jedoch nicht groß zu stören scheint. Mit einem leichten Schmunzeln sagt er: „Beim Europacup sind schon sehr große Kaliber dabei. Im Vergleich zu den Klubs in

Deutschland, Belgien oder Spanien ist die österreichische Hockeyliga doch sehr, sehr klein.“

Sein Doktoratsstudium möchte Lindenthal dieses Jahr abschließen. Was danach kommt, steht für ihn noch offen. „Wenn aus Sisyphus ein Start-up wird, bin ich natürlich noch länger darin involviert. Sollte es damit aber nicht klappen, werde ich mir eine Postdoc-Stelle suchen, wahrscheinlich im Ausland“, so Lindenthal. Wo genau, das kommt eher auf die Forschungsgruppe an als auf die Location. Fest steht aber: Der Chemiker wird in der Forschung bleiben. Und vielleicht treiben seine Erfindungen ja eines Tages junge Chemiestudierende dazu an, zu Highperformern zu werden – fast so, wie die Katalysatoren in Lindenthals Labor es mit CO₂ tun.

Lorenz Lindenthal begann 2012, Chemie an der TU Wien zu studieren, 2016 legte er den Master nach. Seit 2020 ist er Doktorand am Lehrstuhl für Physikalische Chemie an der Montanuniversität in Leoben. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit Katalysatormaterialien für die Umwandlung von CO₂ in andere Stoffe. Das ermöglicht etwa die Herstellung nachhaltiger Kraftstoffe aus CO₂. In seiner Freizeit spielt Lindenthal außerdem Landhockey.

