



Technische
Hochschule
Georg Agricola

**THGA
macht**

S i m m

**Studieren. Forschen.
Verbessern.**

**Jahresbericht
2021**

nni2



Editorial

Nachhaltigkeit. Ein Thema unserer Zeit. Das Thema dieses Jahresberichts. Eine Aufgabe, der wir uns stellen, die wir bearbeiten müssen. Nachhaltigkeit. Ein großes Wort. Aber was bedeutet es eigentlich? Für uns als Gesellschaft, für uns als Hochschule?

Bevor wir insbesondere dieser letzten Frage auf den folgenden 62 Seiten nachgehen, haben wir sie verschiedenen Hochschulangehörigen gestellt. Die Antworten zeigen, wie viele Facetten Nachhaltigkeit hat: Es geht nicht allein darum, ökologisch zu handeln, das Klima zu schützen und Ressourcen zu schonen, sondern auch um eine gesellschaftliche Verantwortung. Diese Verantwortung nehmen wir als Technische Hochschule Georg Agricola ernst und stellen uns ihr in ganz unterschiedlichen Bereichen. Wir machen Mut, selbst Verantwortung zu übernehmen, sich einzubringen und den ersten Schritt zu gehen – egal, wie klein er sein mag.



Mir ist es sehr wichtig, dass unsere Hochschule Nachhaltigkeit möglich macht. Das ist ihre Hauptaufgabe. Alle Hochschulangehörigen sollen befähigt sein oder werden, zukunftsorientiert zu denken, zu handeln und ihr Wissen an die Gesellschaft weiterzugeben. Es ist entscheidend, dass wir der nächsten Generation nicht nur den Status quo hinterlassen und für gleichbleibende Lebens- und Arbeitsverhältnisse sorgen. Das ist zu defensiv. „Engineering for a better world“, dazu sind wir da. Wir müssen aktiv dazu beitragen, bessere Chancen und Perspektiven zu schaffen. Deshalb bilden wir an der THGA Ingenieurinnen und Ingenieure aus, die die Welt mit ihrem Wissen und Können positiv verändern und – im Einklang mit den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen – Lösungen für die Herausforderungen von morgen und übermorgen entwickeln; ganz egal, ob diese groß oder klein sind.

Prof. Dr. Jürgen Kretschmann,
Präsident der Technischen Hochschule Georg Agricola



Wie kann eine Hochschule das Thema „Nachhaltigkeit“ strategisch verankern? Die Technische Hochschule Georg Agricola hat dazu besonders im Bereich „Studium und Lehre“ einen vorbildlichen Weg gefunden. Sie bildet dringend benötigte Fachkräfte in zukunftssträchtigen Bereichen wie Geo-Monitoring oder Nachbergbau aus – und ermöglicht dies auch in Form eines berufsbegleitenden Teilzeitstudiums. Dabei geht sie stets neue Wege zur Optimierung und Zukunftsausrichtung der Lehre. So wird derzeit ein von der RAG-Stiftung gefördertes Projekt an der Hochschule durchgeführt, bei dem die hybride Lehre als Mischung aus Präsenz- und Online-Formaten gestärkt wird. Dies umfasst die mediendidaktische Weiterbildung der Lehrkräfte und die Professionalisierung der Audio- und Videotechnik. Die Studierenden profitieren davon ganz direkt: Sie können Familie, Beruf und Studium noch flexibler vereinbaren. Die THGA wird damit ihrem Ruf als bedeutendste Aufsteigerhochschule der Region gerecht.

Bärbel Bergerhoff-Wodopia,
Vorsitzende des Hochschulrats der Technischen Hochschule Georg Agricola und Mitglied des Vorstands der RAG-Stiftung



Das Thema Nachhaltigkeit in seiner ganzen Breite – sozial, ökologisch und ökonomisch – ist uns ein besonderes Anliegen. Nicht nur im Beruflichen, auch im Privaten. An der THGA wollen wir mit dem neu eingerichteten Nachhaltigkeitsbüro und der Realisierung des Green Campus ein zukunftsfähiges Studien- und Arbeitsumfeld schaffen. Die Einbindung aller Hochschulangehörigen ist uns dabei besonders wichtig und wir freuen uns auf die gemeinsame Arbeit. Privat wünschen wir uns eine nachhaltige Entwicklung in der Gesellschaft: mehr Natur in der Stadt, Raum für Bürgerinnen und Bürger und eine breite gesellschaftliche Akzeptanz für Innovationen hin zu mehr Nachhaltigkeit.

Irnes Sogolj und Benedikt Gräfingholt,
Leiter des Nachhaltigkeitsbüros



Ich sehe das Thema Nachhaltigkeit ebenfalls aus drei verschiedenen Perspektiven, sozial, ökonomisch und ökologisch. Wenn wir uns die soziale Komponente anschauen, gehören für mich nicht nur Frieden und Gerechtigkeit dazu, sondern auch eine gute Bildung. Ich bin aus Syrien nach Deutschland gekommen und dankbar, dass ich hier an der THGA studieren kann. Mir ist es wichtig, dass auch das Lernen an sich nachhaltig ist. Ich möchte nicht einfach Inhalte auswendig lernen, sondern Dinge hinterfragen, kritisieren, und so dazu beitragen, dass Kurse weiterentwickelt werden. Privat engagiere ich mich ehrenamtlich für Geflüchtete, unterrichte zum Beispiel selbst Deutsch oder unterstütze bei Behördengängen, um niemanden allein zu lassen.

Suliman Sawas,
Student im Studiengang
Wirtschaftsingenieurwesen



Auch im internationalen Kontext nimmt Nachhaltigkeit unterschiedliche Gestalten an. Zentral ist die Frage, welche Mobilitäten sinnvoll sind und welche durch digitale Alternativen ersetzt werden können. Im nächsten Schritt geht es darum, Anreize für eine umweltschonende Reise zu schaffen – so sind Bonuszahlungen für Studierende denkbar, die „grün“ in ihr Auslandssemester reisen. Auf europäischer Ebene ist außerdem das Projekt „Erasmus without paper“ (EWP) gestartet, an dem wir uns beteiligen: Ziel ist es, Hochschulpartnerschaften und Mobilitäten künftig digital zu verwalten und Ressourcen zu schonen. Für internationale Studierende, die zu uns an die THGA kommen, entwickelt unser einzigartiges Integrationsmanagement passgenaue Maßnahmen, die ihren Studienerfolg erhöhen und sie vor allem in der Studieneingangsphase bestmöglich unterstützen.

Daniela Naumann-El Kady,
Leiterin des International Office

IN HTA LTH

**Jahresbericht
der THGA 2021**

Editorial	04
First Mission	08
Nachhaltigkeit in Studium und Lehre	
Second Mission	20
Nachhaltigkeit in der Forschung	
Third Mission	36
Nachhaltigkeit in Weiterbildung und Transfer	
Green Campus	46
Nachhaltigkeit in Hochschulbetrieb und Campuserwicklung	
Highlights	52
Preise und Auszeichnungen	56
Schlusswort	61
Impressum	62

FIR ST MISSION ION

Nachhaltigkeit
in Studium und
Lehre

Um das Thema Nachhaltigkeit in Studium und Lehre zu verankern, bildet die THGA junge Menschen in zukunftsweisenden Studiengängen praxisnah und anwendungsorientiert aus. Absolventinnen und Absolventen können mit ihrem Wissen eigene Ideen verwirklichen; durch verschiedene Projekte trägt die Hochschule außerdem einer modernen Lehre sowie einem zunehmend zeit- und ortsunabhängigen Lehren und Lernen Rechnung.



Industrie ist ihre Kultur

Zum Wintersemester 2021/22 ist der neue Masterstudiengang „Material Engineering and Industrial Heritage Conservation“ (MEIHC) an der THGA gestartet. Er bietet nicht nur eine einzigartige Kombination aus Ingenieur- und Geisteswissenschaften, die Studierenden profitieren auch von einem großen Praxisanteil. Im Interview sprechen Prof. Dr.-Ing. Nicole Lefort und Prof. Dr.-Phil. Roman Hillmann – die beide im neuen Master lehren – über den Wert von Industrienerbe und die nachhaltige Verwendung von Materialien; sie erklären, warum nicht-rostender Stahl nicht die Lösung für alles ist und warum MEIHC auf Englisch angeboten wird.



Die Kombination aus Ingenieur- und Geisteswissenschaften wird im Masterstudiengang MEIHC großgeschrieben. Wie passen diese beiden doch sehr unterschiedlichen Disziplinen zusammen?

Prof. Dr. Nicole Lefort (L): Diese Frage wird mir häufig gestellt und es ist wichtig zu verstehen, wie gut die beiden Disziplinen zusammenpassen. Auch ein Ingenieur sollte wissen, was mit Maschinen passiert, wenn sie zu einem Industrienerbe werden. Wie kann ich nachhaltig damit umgehen? Wie kann ich Dinge reparieren, die irgendwann auseinanderbrechen? Die Geisteswissenschaften kommen ins Spiel, wenn es darum geht, was ich erhalten möchte und welchen Wert ein Objekt hat. Und bei der Frage, mit welchen Methoden ich es erhalten möchte, müssen wir schon zusammenarbeiten. Denn aus ingenieurwissenschaftlicher Perspektive könnte ich sagen: Nehmen wir einfach einen nicht-rostenden Stahl, dann ist das Problem gelöst ...

Prof. Dr. Roman Hillmann (H): ... und aus geisteswissenschaftlicher Sicht würde ich antworten, dass man den historischen Stahl nicht einfach ersetzen darf, weil man damit den ursprünglichen Charakter einer Maschine zerstört. Natürlich gibt es dann Überschneidungen mit der Restaurierung, denn wo immer man etwas an einem historischen Objekt ändert, sind das schon Gestaltungsfragen. Wir bilden jetzt junge Menschen aus, die künftig beide Seiten kennen und beurteilen können.

Neben gemeinsamen Modulen können sich die Studierenden für eine der beiden Studienrichtungen „Industrial Heritage Conservation“ oder „Material Engineering“ entscheiden. Wo liegen Gemeinsamkeiten, wo Unterschiede?

L: Gemeinsame Module sind wichtig, damit die Verzahnung funktioniert. Hier lernen die Studierenden zum Beispiel Alterungsprozesse oder Schadensanalysen kennen, beschäftigen sich mit Kulturge-

schichte und Nachhaltigkeitstheorien oder mit der nachhaltigen Entwicklung und Verwendung von Materialien.

H: Diese Überlappung von ingenieur- und geisteswissenschaftlichen Inhalten ist, soweit ich weiß, in Deutschland einmalig. Diejenigen, die sich dann für den Schwerpunkt „Industrial Heritage Conservation“ entscheiden, vertiefen auf sie zugeschnittene geisteswissenschaftliche Themen. Sie lernen, wie wir erhalten, worauf wir achten müssen und warum wir eine rostige Oberfläche zum Beispiel nicht ohne Weiteres sandstrahlen und pigmentiert beschichten dürfen. Da gelten Regeln – die übrigens genauso normiert sind wie in den Technikwissenschaften.

L: Im Schwerpunkt „Material Engineering“ beschäftigen wir uns mit präzisen und effizienten Fertigungstechnologien aus den Bereichen Additive Manufacturing, Pulvermetallurgie oder Oberflächentechnologie, um aus einem Werkstoff ein Bauteil herzustellen. Außerdem legen wir einen noch stärkeren Fokus auf alles, was ein Produkt schädigen kann, zum Beispiel Korrosion oder Verschleiß. Das passiert nicht nur

an einem Weltkulturerbe, das passiert natürlich auch im normalen Betrieb. Die Fragestellungen sind ganz ähnlich. Wir schauen uns die Mechanismen der Schädigung an und finden Lösungen, um diese zu vermeiden und Produkte langlebiger zu machen.

Der Praxisbezug spielt bei all diesen Themen eine große Rolle. Vor allem durch Kooperationen, etwa mit der Stiftung Zollverein oder dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Leibniz-Forschungsmuseum für Georesourcen, kommt die Verknüpfung von Theorie und Praxis zum Tragen. Wie profitieren die Studierenden davon?

L: Durch die Kooperation haben alle Studierenden die Möglichkeit, zwei Semester lang auf dem UNESCO-Weltkulturerbe Zollverein an aktuellen Fragestellungen zu forschen. Hier bekommen sie den kontrollierten Verfall einer historischen Anlage mit. Die Bedingungen sind anders als damals, als die Anlagen liefen und gewartet wurden. Unsere Studierenden können jetzt direkt an den korrodierten Maschinen und Tanks arbeiten. Einige tragen zum Beispiel verschiedene Beschichtungen auf und schauen, wie sie sich über die Zeit ver-

ändern, wenn sie dem Wetter ausgesetzt sind. Andere beschäftigen sich mit einem klassischen Bewahrungsthema oder auch einem analytischen Thema: Welche Korrosionsarten liegen vor, welche Werkstoffe wurden verwendet? Außerdem ist es für die Studierenden zielführend, eine solche Anlage kennenzulernen und zu verstehen, welche Bedeutung sie für uns hat und wie sie technisch funktionierte.

H: Die Kooperation mit dem Heritage Conservation Center Ruhr (hcc.ruhr) ist ebenfalls sehr wertvoll. Es handelt sich dabei um ein Transferprojekt der Leibniz-Gemeinschaft zusammen mit der THGA und der Stiftung Zollverein. Hier geht es darum, das Wissen über den Erhalt von Objekten und die Erhaltungsethik zu bündeln und zu verbreiten. Im hcc.ruhr gibt es bereits eine Sammlung unterschiedlicher Fragestellungen, die die Studierenden direkt aufgreifen können. Da Prof. Lefort und ich im MEIHC lehren und gleichzeitig im hcc.ruhr tätig sind, ist die Vernetzung besonders ideal. Auf Dauer können wir Studierende über das hcc.ruhr sowohl zu Praktikums- oder Masterarbeitsthemen und gegebenenfalls auch in Berufe führen.

Prof. Dr. Nicole Lefort ist Expertin für „Material Engineering“, Prof. Dr. Roman Hillmann ist im Bereich „Industrial Heritage Conservation“ zu Hause.





Die praktischen Anteile spielen im Master eine große Rolle: Theoretisches Wissen wird stets mit der praktischen Anwendung verknüpft.

Absolventinnen und Absolventen können innovative Tätigkeiten in den Materialwissenschaften übernehmen, aber auch in technischen Museen oder Vereinen, die sich um Industriedenkmale kümmern, arbeiten.



Stichwort Beruf: Wo können Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs denn arbeiten?

L: Natürlich gilt speziell für die, die „Material Engineering“ studieren, dass sie in der werkstoffproduzierenden und -verarbeitenden Industrie tätig sein können. Oder auch an Prüfinstituten. Sie kennen sich mit Werkstoffen aus und sind in der Lage, technisch, ökologisch und ökonomisch zukunftsfähige Produkte zu entwickeln. Da sie einen Master machen, bereiten wir sie gleichzeitig auf Führungsaufgaben vor.

H: Der Studiengang zielt stark auf nachhaltiges Handeln ab. Wenn sich jemand im MEIHC etabliert, kann er sich ganzheitlich bewusst machen, was Nachhaltigkeit im Material bedeutet, und das in seinen Beruf einbringen. Für ihn oder sie sind damit innovative Tätigkeitsfelder in den Materialwissenschaften möglich, aber auch technische Museen oder Vereine, die sich um Industriedenkmale kümmern.

Das würde eine Tätigkeit im internationalen Bereich einschließen. Ist das der Grund, aus dem alle Veranstaltungen auf Englisch stattfinden?

H: Uns war es wichtig, Studierende weltweit anzusprechen und internationale Kontakte aufzubauen. Nun haben wir zum einen Studierende, die ihren Bachelor schon an der THGA gemacht haben und sich im Internationalen eine Befähigung

erarbeiten wollen. Viele hatten am Anfang Sorge, ob ihre Englischkenntnisse ausreichen, aber es klappt ganz wunderbar. Die Sicherheit, die sie im Englischen bekommen, qualifiziert sie letztlich auch für Führungspositionen.

L: Zum anderen haben wir Studierende aus unterschiedlichen Ländern dabei, aus Indien, China, Nigeria ... Wissen und Ideen ergänzen sich hier sehr schön, die Studierenden können gut untereinander und voneinander lernen, da kommt durchaus auch online ein spannender Austausch zustande.

MEIHC kommt bei den Studierenden also an?

H: Ich merke eine große Offenheit bei den Studierenden, vor allem gegenüber geisteswissenschaftlichen Methoden, das ist super. Sie spiegeln uns, dass sie sehr von der Kombination aus Theorie und Praxis profitieren. Wenn sie von mir theoretisches Wissen bekommen, zielt es schließlich immer auf die Praxis ab.

L: Es sind ein paar dabei, die schon vor einigen Jahren bei uns den Bachelor gemacht und direkt gesagt haben: Den Master sattle ich jetzt noch drauf, selbst wenn mein Bachelor schon ein paar Jahre her ist. Viele machen das in Teilzeit, andere in Vollzeit, dazu die internationalen Studierenden und einige aus dem Bachelor, die schon erste Kurse im Master belegen – das ist eine ganz tolle Mischung. //

Weitere Infos

www.thga.de/meihc

Studienabschluss:

Master of Science (M.Sc.)

Studiendauer:

4 Semester (Vollzeit) oder 6 Semester (Teilzeit)

Studienbeginn:

Der Studienbeginn ist für das Wintersemester empfohlen, ein Einstieg ist aber auch im Sommersemester möglich.

Zulassungsvoraussetzungen:

Der Masterstudiengang setzt einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss (Bachelor oder Diplom) in Angewandter Materialwissenschaft oder einem vergleichbaren Studium mit der Gesamtnote „gut“ oder besser voraus. Bei anderen Studienabschlüssen oder einer schlechteren Gesamtnote entscheidet eine Eignungsprüfung über die Zulassung. Ausreichende Englischkenntnisse gemäß Hochschulprüfungsordnung sind erforderlich.

Wie wir morgen lehren wollen

Seit 15 Jahren greifen die Lehrenden der THGA auf Formate des Blended Teaching zurück, das heißt, sie nutzen in der Präsenzlehre technologische Hilfsmittel oder vermitteln ihr Wissen zusätzlich in Online-Kursen. Und doch hat die Pandemie neue Realitäten in der Lehre geschaffen. Reine Präsenzlehre und Blended Teaching mussten kurzfristig im Frühjahr 2020 durch Distance Teaching ersetzt werden. Ein Kraftakt für die Dozentinnen und Dozenten, denn Erfahrungen mit rein virtueller Lehre hatte bis dahin niemand gemacht. Mit der allmählichen Rückkehr zu Präsenzlehre und Blended Teaching wurde daher das durch die RAG-Stiftung geförderte Projekt „Hybride Lehre“ ins Leben gerufen.

Ausgangspunkt des Projekts ist die Erkenntnis, dass eine 1:1-Umsetzung der Präsenz in eine Distanzlehre nicht funktioniert. Vielmehr muss die Lehrmethodik transformiert und an die reine Distanzlehre angepasst werden. Zwar ist an einer technischen Hochschule die Affinität zu technikbasierten Lehrmethoden recht hoch – was etwa die Versuche von Prof. Dr. Albert Daniels zeigen, Vorlesungen live in Virtual-Reality-Qualität zu übertragen. Doch das im Juni 2021 gestartete Projekt „Hybride Lehre“ geht weiter: Es nimmt nicht nur einzelne Lehrmittel oder Methoden in den Blick, es wirft einen ganzheitlichen Blick auf digitale Lehrformate und ruht aus diesem Grund auf zwei Säulen. Aus didaktischer Sicht wird untersucht, wie hybride und rein digitale „Lehr-Lern-Settings“ aufgesetzt werden müssen, damit man Lernprozesse anstoßen und Inhalte erfolgreich vermitteln kann“, erklärt Martin Smaxwil, Leiter der Koordinierungsstelle E-Learning an der THGA. Das daraus resultierende theoretische und praktische Wissen wird den Lehrenden in eigens dafür entwickelten mediendidaktischen Weiterbildungen zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wird die THGA auch technisch neu ausgestattet, um die unterschiedlichen Lehr-Lern-Szenarien zwischen Präsenz und Distanz, vor allem die Live-Übertragung und die Aufzeichnung von Lehrveranstaltungen, zu ermöglichen. „Gerade, wenn es um die Vereinbarkeit von Familie, Beruf und Studium geht, sind hybride Formate und die Flexibilität, die sie mit sich bringen, unabdingbar und ein bedeutender Schritt in die Zukunft“, sagt Bärbel Bergerhoff-Wodopia, Mitglied des Vorstands der RAG-Stiftung und Hochschulratsvorsitzende.

Weil sowohl die didaktischen Weiterbildungen als auch die Techniks Schulungen um offen lizenzierte Dokumentationen und Online-Kurse ergänzt werden, können die Projektergebnisse auch von anderen Hochschulen und Institutionen frei genutzt werden. //



Drei Fragen an Anne Beutel

... zu dem Bund-Länder-geförderten Projekt „ProF@THGA“, durch das die Hochschule neues professorales Personal gewinnen möchte.



1

Warum ist es für die Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW) schwierig, geeignetes professorales Personal zu finden?

Das liegt an den spezifischen Voraussetzungen, die Kandidatinnen und Kandidaten für eine Professur an einer HAW erfüllen müssen. Es sind nicht nur eine abgeschlossene Promotion sowie Erfahrungen in der Lehre erforderlich, sondern auch praktische Berufserfahrung außerhalb der Hochschule.

Die Herausforderung besteht häufig darin, wissenschaftlich qualifizierte Menschen, die sich in der freien Wirtschaft etabliert haben, zur Rückkehr in den Hochschulbereich zu bewegen. Gerade in der Industrie gibt es attraktive Verdienstmöglichkeiten und interessante Karriereoptionen. Hier müssen wir Überzeugungsarbeit leisten.

2

Mit dem Projekt möchten Sie neue Wege erproben, um Professorinnen und Professoren zu rekrutieren. Was schwebt Ihnen vor?

Die Hochschule muss mit der Suche potenzieller Kandidatinnen und Kandidaten weit vor der eigentlichen Ausschreibung einer Professur beginnen, indem sie zum Beispiel die Netzwerke der Hochschulmitglieder besser nutzt. Auch sollten wir an Universitäten stärker für eine Professur an der THGA werben. Dort gibt es ambitionierten Nachwuchs, der eine Karriere an einer HAW nicht im Blick hat.

3

Zudem soll ein eigener Karrierepfad zur HAW-Professur etabliert werden. Wo setzen Sie an?

Erste Voraussetzungen sind die klare Definition der einzelnen Karriereschritte hin zur HAW-Professur und ein gutes Konzept, durch das wir ausgewählte Personen auf diesen Karrierestufen fördern und begleiten können. Ein Fokus wird auf der Möglichkeit liegen, parallel zur Beschäftigung an der THGA die notwendige außerhochschulische Berufserfahrung zu sammeln. Dazu werden wir mit verschiedenen Unternehmen langfristig kooperieren. //

Auf den Spuren der Kohle Masterabsolvent Cedric Kamgaing Kamdom

Cedric Kamgaing Kamdom kommt ursprünglich aus Kamerun – jetzt spürt er im Ruhrgebiet Hohlräume auf, die der Bergbau hinterlassen hat. Sein Masterstudium an der THGA hat ihn bestens darauf vorbereitet.



Schon seit gut zwei Jahren laufen die Bauarbeiten am Autobahnkreuz Dortmund/Witten – eine wichtige Mission für die sichere Mobilität, sagt Ingenieur Cedric Kamgaing Kamdom: „Wir haben hier einen Hohlraum aufgespürt und verfüllt, der rund zehn Meter hoch und drei Meter breit war – etwa so groß wie ein Einfamilienhaus. Und das ziemlich knapp unter der Fahrbahndecke“, erklärt der 30-Jährige, der beim zuständigen Ingenieurbüro arcon als Projektleiter arbeitet. Inzwischen haben die Fachleute hier rund 3.000 Tonnen Betongemisch in den löchrigen Untergrund geleitet, um ihn zu sichern. Das entspricht mehr als 100 vollen Sattelzügen.

Die Hohlräume stammen noch aus der Zeit der Zeche „Vereinigte Wiendahlsbank“. Das Bergwerk machte schon 1924 dicht. Die alten Stollen blieben und wurden oft nur unzureichend dokumentiert. „Da kann man nicht einfach drauflosbohren“, erklärt Kamgaing Kamdom. „Unsere wichtigste Aufgabe ist es, die vermuteten Hohlräume möglichst optimiert zu detektieren, um Zeit und Kosten zu sparen.“

Das Spezialwissen dazu hat sich der gebürtige Kameruner im Studium angeeignet. Vor sechs Jahren kam Cedric Kamgaing Kamdom nach Deutschland und studierte an der THGA den Master „Geoingenieurwesen und Nachbergbau“. „Den Arbeitsmarkt kannte ich vorher zwar nicht, wusste aber, dass der Steinkohlenbergbau in Deutschland endet und dass dann sicherlich Leute gesucht würden, die sich mit Nachbergbau auskennen.“ Er sollte Recht behalten: Expertinnen und Experten an der Schnittstelle zwischen Bergbau, Vermessung und Geotechnik sind nicht nur im Ruhrgebiet, sondern international gefragt.

Und wie geht es jetzt auf der A44 weiter? „Aufgrund von unerwarteten Ereignissen infolge der vorgefundenen bergbaulichen Situation ist die geplante Bauzeit verlängert worden. Aktuell liegt noch ein Teilstück vor uns.“ Aber Kamgaing Kamdom ist zuversichtlich: „Wenn wir unsere Arbeiten abgeschlossen haben, voraussichtlich im Frühjahr 2022, sind wir dauerhaft auf der sicheren Seite.“ Im Bestfall bedeutet das für die Autofahrerinnen und Autofahrer: erst mal Ruhe auf der A44. Und für Cedric Kamgaing Kamdom: Auf zur nächsten Baustelle! Denn die Nachbergbau-Zeit wird deutlich länger als die Ära des Bergbaus selbst und beschert auch in Zukunft volle Auftragsbücher. //

Gezielte Probebohrungen: Mit dem Wissen aus dem Studium an der THGA spürt Cedric Kamgaing Kamdom die Hinterlassenschaften des Bergbaus auf.





Richie Zubek vom Technischen Dienst präsentiert die Gasmotorwärmepumpe. Sie kombiniert die derzeit effizientesten Energietechniken in einem Gerät und sorgt für ein gutes Klima im Studierendenzentrum.

Der Klima-Könner

Sie sorgt seit diesem Jahr für ein optimales Klima im Studierendenzentrum der THGA: Die neue Gasmotorwärmepumpe kommt eher unscheinbar daher, doch hinter der grauen Fassade steckt ein echtes Energiebündel. Ein großes Außengerät und mehrere Innengeräte sorgen dafür, dass die Raumluft angesaugt, beheizt oder gekühlt und entfeuchtet wird, bevor sie zurück in den Raum gelangt. „Das ist wichtig, damit es nicht schwül oder klamm ist“, erklärt Energie-Experte Prof. Dr. Jochen Arthkamp, der die Installation fachlich betreut hat. Spezielle Luftfilter sorgen außerdem dafür, dass die neuesten Hygieneansprüche eingehalten werden. Dabei kombiniert die Gasmotorwärmepumpe die derzeit effizientesten Energietechniken in einem Gerät: Kraft/Wärme-Kopplung, Brennwerttechnik und eine Wärmepumpe, die besonders effizient heizt. Sie kann mit jedem brennbaren Gas betrieben werden – auch eine Umrüstung auf Wasserstoff ist denkbar. Ein üblicher Verbrennungsmotor setzt den Kreislauf in Gang. „Während diese Art des An-

triebs bei Pkw eher rückläufig ist, wird er in stationären Wärmepumpen immer wichtiger“, sagt Prof. Arthkamp. „Gasmotorwärmepumpen haben gegenüber elektrischen Geräten den Vorteil, dass sie eine gut speicherbare Energie nutzen. Das ist bei regenerativen Energieträgern elementar wichtig, denn die Grenzen der Speicherbarkeit elektrischer Energie sind in Deutschland annähernd erreicht.“ Gas lässt sich hingegen aus regenerativ erzeugtem elektrischen Strom gewinnen („Power to Gas“), beliebig lange speichern und bei Bedarf nutzen. Ein weiterer Vorteil: Solche Anlagen haben eine lange Lebensdauer und benötigen nur wenig Wartung. Umgerechnet auf ein Auto ist eine kleine Inspektion ca. alle 400.000 Kilometer erforderlich, eine große Wartung nach rund 1,2 Mio. Kilometern. An der Installation der Anlage haben sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als auch der Technische Dienst und Studierende der THGA mitgewirkt. Auch in Zukunft soll sie ein Forschungsobjekt bleiben: „Hieran führen wir Praktika im Studiengang Maschinenbau im Modul ‚Kälte-/Klima-/Lüftungstechnik‘ durch und versuchen in Kooperation mit den Geräteherstellern, die Effizienz der Technik weiter zu steigern.“

Zusätzlich zur Klimatechnik erhielt die Hochschule eine direkte Gaszuleitung, von der auch Lehre und Forschung profitieren sollen: „Damit sind wir erstmalig in der Lage, Tests an neuen Gasgeräten durchzuführen, die zum Beispiel mit Erdgas oder Wasserstoff betrieben werden. So können wir jetzt auch an der Weiterentwicklung der Brennstoffzellen-Technik oder von Bio-Erdgas-Motoren forschen.“ //

Studiengänge der THGA

Ob in der Energiebranche, beim nachhaltigen Umgang mit Rohstoffen oder in der industriellen Produktion – Ingenieurinnen und Ingenieure erwarten in der heutigen Zeit vielfältige Aufgaben, für die sie gut gerüstet sein müssen. Das praxisnahe Studium an der THGA in Voll- oder Teilzeit bietet dazu die besten Voraussetzungen: In neun Bachelor- und sieben Masterstudiengängen werden Studierende optimal auf ihr späteres Berufsleben vorbereitet und dazu befähigt, nachhaltige Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit zu entwickeln.

Georessourcen und Verfahrenstechnik

Bachelor

- Geotechnik und Angewandte Geologie, Bau- und Umweltgeotechnik
- Rohstoffingenieurwesen und nachhaltiges Ressourcenmanagement
- Verfahrenstechnik
- Vermessungswesen

Master

- Geoingenieurwesen und Nachbergbau
- Mineral Resource and Process Engineering

Maschinenbau und Materialwissenschaften

Bachelor

- Angewandte Materialwissenschaften
- Maschinenbau

Master

- Maschinenbau
- Material Engineering and Industrial Heritage Conservation

Elektro-/Informationstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen

Bachelor

- Elektrotechnik
- Informationstechnik und Digitalisierung
- Wirtschaftsingenieurwesen

Master

- Betriebssicherheitsmanagement
- Elektro- und Informationstechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen

NEU:

Seit dem Wintersemester 2021/22 wird nicht mehr nur der Masterstudiengang „Mineral Resource and Process Engineering“ in Vollzeit angeboten.

Ein Vollzeitstudium in Abendform kann nun auch im Master
- Geoingenieurwesen und Nachbergbau
- Maschinenbau
- Wirtschaftsingenieurwesen aufgenommen werden.

Der neue Masterstudiengang „Material Engineering and Industrial Heritage Conservation“ wurde gleich mit beiden Studienformen – Voll- und Teilzeit – eingeführt.

Wieder laufen, spielen, toben – dank Knieprothesen aus dem 3D-Drucker

In seiner Masterarbeit hat Lars Thalmann sein Hobby zur Wissenschaft gemacht und 3D-gedruckte Knieprothesen so optimiert, dass Kinder in Kolumbien sie problemlos nutzen können. Seine Ergebnisse hält er in Anleitungen fest, damit ehrenamtliche Helferinnen und Helfer die Prothesen vor Ort nachdrucken können.

Lars Thalmann hat eine Mission: Er möchte Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen mit Beeinträchtigung durch funktionale Produkte aus dem 3D-Drucker noch mehr Lebensfreude schenken. Dafür engagiert er sich bei e-Nable, einem in über 120 Ländern tätigen Netzwerk, das mechanische Hände und Arme für diese Menschen druckt. In seiner Masterarbeit an der THGA hat der 39-Jährige sein Herzensprojekt konsequent weitergedacht: In Zusammenarbeit mit der kolumbianischen Organisation „Give me five“, einem Partner von e-Nable, entwickelte der Maschinenbaustudent 3D-gedruckte Knieprothesen für Kinder in Kolumbien weiter, die dadurch den Spaß am Spielen und Toben neu entdecken können.

Die Prothesen funktionieren, verlängert um einen Unterschenkel, rein über die Schwerkraft – wenn der Träger den noch vorhandenen Oberschenkel be-

wegt, richtet sich die Beinprothese ideal zum Boden aus. Damit könnten die Produkte nicht das leisten, was elektrisch gesteuerte Modelle für mehrere Tausend Euro können, betont Thalmann. „Aber Eltern müssen sich zum Beispiel keinen Kopf mehr machen, wenn ihre Kinder im Sand spielen wollen – dafür muss ja nicht unbedingt das teure Hightech-Gerät erhalten.“ Im Falle der Kinder in Kolumbien sei es außerdem wichtig, eine praktikable und gleichzeitig kostengünstige Variante bereitzustellen.

Mit seiner Entwicklung führt Lars Thalmann die Arbeit von Christian Silva, Gründer von „Give me five“, fort. Silva stellte 3D-gedruckte Beinprothesen zusammen und unterzog diese einer Ganganalyse, um zu schauen, ob das Zusammenspiel aus Knie- und Fußgelenk gut funktioniert und Kinder damit laufen können. Thalmann hat das künstliche Kniegelenk, das beim Laufen einer

großen Belastung ausgesetzt ist, in seiner Masterthesis noch einmal genauer betrachtet, verschiedene Druck- und Zugtests durchgeführt und es am Ende so konzipiert, dass Kinder bis zehn Jahre die Prothese problemlos nutzen können. Für die Fertigung wird biologisch abbaubarer Kunststoff (PLA) verwendet, der nicht nur nachhaltig ist, sondern die Belastungstests auch bei über 40 Grad besteht. Betreut wurde Thalmanns Arbeit an der THGA von Prof. Dr. Nicole Lefort: „Mit dem Thema hat er mich sofort gehabt“, sagt die Materialwissenschaftlerin. „Es ist wissenschaftlich und gesellschaftlich absolut relevant.“ Zudem wurden Third-Mission-Gelder der Hochschule für das Projekt bewilligt, um weiteres Druckmaterial und -zubehör kaufen zu können.

Die Knieprothesen werden nun jedoch nicht einfach in Deutschland gedruckt und anschließend nach Kolumbien verschickt. Vielmehr stellt Lars Thalmann Anleitungen zusammen, damit die ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von „Give me five“ die Prothesen vor Ort nachdrucken können. „Ich bin der Meinung, dass Maschinen dem Menschen dienen und ihn nach vorne bringen sollen“, sagt er. „Und wenn man als Experte in 3D-Druck und Maschinenbau anderen Menschen helfen kann, ist das für mich eine super Sache.“ //



Geprüft auf Herz und Nieren: Welcher Belastung hält die Knieprothese aus dem 3D-Drucker stand?

Für „Söckchen“, einen Afrikanischen Sekretär aus dem Weltvogelpark Walsrode, hat Lars Thalmann eine Beinprothese gedruckt.

Über verschiedene Druck- und Zugtests optimierte er das künstliche Kniegelenk immer weiter.



Hintergrund

Seit Ende 2015 beschäftigt sich Lars Thalmann mit dem 3D-Druck, ist so auf e-Nable aufmerksam geworden. Da es in Deutschland damals nur eine Druckmöglichkeit in Köln gab, baute er in seiner Heimatstadt Xanten ein sogenanntes „Chapter“ auf und realisiert seitdem eigene Projekte. Die 3D-Drucker stehen bei ihm zu Hause, haben schon etliche Hände und Arme für Kinder mit Beeinträchtigung, aber auch Beinprothesen für Vögel – etwa den Afrikanischen Sekretär „Söckchen“ aus dem Weltvogelpark Walsrode – gedruckt. Materialkosten für eine Kinderhand: 20 Euro, das Drucken dauert rund 24 Stunden. Die fertigen Modelle zeigen die e-Nable-Mitglieder auf Messen und bieten außerdem Workshops zum Selberdrucken an. Weitere Informationen unter enablingthefuture.org.

Lernportal PepperMINT: die perfekte Synthese aus Wissen und Spaß

Die Welt der Technik ist für viele ein Rätsel – die THGA macht daraus ein Quiz! Das neue, von der RAG-Stiftung geförderte Lernportal „PepperMINT“ schließt Wissenslücken spielerisch und mit kostenlosen Online-Kursen in den MINT-Fächern Mathematik, Physik, Chemie und Elektrotechnik. Kenntnisse in diesen Bereichen werden für Ausbildung und Beruf immer wichtiger. Das Angebot richtet

sich daher gezielt an Schülerinnen und Schüler ab der 10. Klasse oder Studierende in den ersten Semestern.

„Mit interaktiven Aufgaben und Quizformaten können die User ihr Wissen auf PepperMINT selbst testen und sehen, wie sie sich verbessern“, erklärt Projektleiterin Lisa Michael. So helfen die Kurse ergänzend zum Unterricht, den Schulstoff besser zu verstehen oder aufzufrischen. „Dabei können die Schülerinnen und Schüler genau an die MINT-Themen anknüpfen, die zu ihrem Wissensstand passen und zwischen verschiedenen Schwierigkeitsstufen wählen.“

Das macht PepperMINT auch für ganze Schulklassen interessant, um unterschiedliche Wissensniveaus anzugleichen. Alle Inhalte sind jederzeit online abrufbar und machen das Lernen unabhängig von Zeit und Ort. Dabei verwendet PepperMINT ausschließlich Lehrmaterialien, die mit einer Creative Commons Lizenz versehen und damit frei nutzbar



Projektleiterin Lisa Michael

sind. „Das Besondere des Projekts ist die lebendige und kurzweilige Art, wie Wissen zu MINT-Themen vermittelt wird“, erklärt Bärbel Bergerhoff-Wodopia, Mitglied des Vorstands der RAG-Stiftung. „Die Schülerinnen, Schüler und Studierenden erschließen sich damit wichtige Kompetenzen, die auf ihrem weiteren Bildungs- und Berufsweg von großer Bedeutung sind. Ganz nebenbei erhalten sie einen Einblick in die THGA und ihr praxisorientiertes Studienangebot. Ich bin überzeugt, dass einige Schülerinnen und Schüler sich aufgrund dessen später für ein Studium an der THGA entscheiden werden.“ //

SECONDO MISSION

Nachhaltigkeit
in der Forschung



In ihren Forschungsprojekten behält die THGA aktuelle Herausforderungen im Blick und entwickelt anwendungsnahe Lösungen. Dabei sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowohl vor der eigenen Haustür als auch international aktiv.

Die Energie aus dem Müll

Methan ist eines der stärksten Treibhausgase, weitaus klimaschädlicher noch als Kohlenstoffdioxid. Methan ist aber auch ein hochenergetisches Gas, Bestandteil von Erd- und Biogas und damit eine wichtige Quelle der Strom- und Wärmeenergiegewinnung. Und es ist ein Faulgas, entsteht beispielsweise, wenn die Organik in alten, längst geschlossenen Hausmülldeponien unter Sauerstoffabschluss zersetzt wird. Der Geotechniker und THGA-Professor Dr. Frank Otto und der Lehrbeauftragte Dipl.-Chem. Jürgen Kanitz haben es sich zur Aufgabe gemacht, dieses Methan – das bei schlecht verschlossenen Altdeponien allmählich an die Oberfläche diffundiert und dort Flora und Klima zusetzt, zumindest aber zum Schutz der Nachbarbebauung immer unter hohen Kosten abgesaugt werden muss – einer energetischen Nutzung zuzuführen. Die Altdeponie Baroper Straße in Bochum soll ihnen künftig als Forschungsobjekt dienen.



Im Bochumer Stadtteil Langendreer, zwischen Bömmerstraße im Nordosten, Krumme Straße im Westen und der A44 im Süden, erstreckt sich rund um die Baroper Straße die gleichnamige Altdeponie. Seit den 1950er-Jahren wurde dort in der einstigen Tongrube Hausmüll abgeladen: Bauschutt, Plastik und Keramik, Papier, Metalle, Kleidung, Holz, Grünschnitt und Speisereste. Als die Deponie in den 1970er-Jahren verschlossen und mit Oberboden bedeckt wurde, begann sich der organische Inhalt in ihrem Inneren zu zersetzen. Nahe der Erdoberfläche, dort, wo noch Sauerstoff an die organischen Abfälle gelangt, wandeln sauerstoffliebende, aerobe Bakterien die Organik in Kohlenstoffdioxid und Wärme um. Diese Wärme nutzen wiederum die anaeroben Bakterien – die also für ihren Stoffwechsel keinen Sauerstoff benötigen – in tieferen Schichten, um den organischen Inhalt der Deponien abzubauen. Es entsteht Deponiegas, das idealerweise zu etwa 65 Prozent aus Methan, 30 Prozent aus Kohlenstoffdioxid und einigen anderen Gasen in geringer Konzentration besteht und das sich im Übrigen durch Förderung und Verbrennung in Strom und Wärme umwandeln ließe. So jedenfalls die Theorie.

Es gärt zu langsam

Was sich im Labor unter optimalen Bedingungen so einfach gestaltet, nämlich die Zusammenarbeit zwischen aeroben und anaeroben Bakterien in ihren unterschiedlichen Deponieschichten, verläuft in der Realität tatsächlich nicht immer so günstig. Jahrzehntlang nahm man an, die Umsetzung der Organik in den Mülldeponien sei nach etwa 30 bis 40 Jahren abgeschlossen. Tatsächlich aber zeigen Bohrungen in Deponiekörpern, dass ein großer Teil der einst eingelagerten Organik nicht zersetzt ist, zum Teil über 150 Kilogramm pro Tonne. Und den Berechnungen Prof. Ottos zufolge, die sich auf seine bisherige Forschung zu Altdeponien stützen, dürfte der Zersetzungsprozess in einer Deponie von der Größe der Baroper Straße unter „natürlichen“ Bedingungen weitere rund 260 Jahre andauern. Denn den anaeroben Bakterien ist es in der realen Müllkippe schlicht zu kalt: „Die anaeroben Bakterien arbeiten optimal bei 37/38 Grad; ist es 10 Grad kälter, verringert sich ihre Leistung bereits um die Hälfte, bei 20 Grad weniger auf ein Viertel“, erklärt der Geotechniker. Weil zudem der Sauerstoffzufluss in den oberen Deponieschichten nicht mehr hinreichend stark ist, arbeiten auch die aeroben Bakterien weniger und produzieren noch weniger Wärme. Damit gehört die Deponie zu einer von rund 4.000 verschlossenen Altdeponien Deutschlands, in denen der gelagerte organische Abfall nach wie vor aktiv ist, das Deponiegas aber recht ineffektiv produziert wird und zudem stetig an die Atmosphäre entweicht.

Zwei erste Probebohrungen leiten das Forschungsprojekt an der Altdeponie Baroper Straße ein: Eine Bohrung wurde zu einem zweistufigen Gasbrunnen ausgebaut, über den Deponiegas abgesaugt wird. Die zweite Bohrung dient dazu, die Stärke des Unterdrucks, der zum Besaugen des Gasbrunnens nötig ist, zu messen und zu kontrollieren.





Deponiegas fördern

Die Idee, Deponiegas aus alten Müllkippen abzusaugen und energetisch zu nutzen, ist nicht abwegig. Und sie ist nicht neu. Ohnehin werden fast alle Altdeponien mittels Gasbrunnen besaugt, um die Umgebung, insbesondere wie an der Baroper Straße die Keller naher Wohngebiete, vor dem giftigen und explosiven Gas zu schützen. Das verbraucht vor allem viel teuren Strom. Die Schwierigkeit liegt nicht generell im Absaugen des Gases, sondern darin, den Umsetzungsprozess so zu beschleunigen und zu verbessern, dass konstante Mengen Deponiegas gefördert werden können. Bereits vor Jahrzehnten wurden entsprechende Brunnenanlagen konstruiert, meint Prof. Otto. „Allerdings gab es eine Vorschrift, wie so ein Gasbrunnen auszusehen hätte. Leider war die falsch.“ Das Problem dieser Brunnen: Sie waren so konstruiert, dass sie auf ihrer gesamten Tiefe Gas fördern sollten. In die Brunnenbohrung wurde zu diesem Zweck ein geschlitztes Rohr eingelassen und mit

Kies verfiltert, damit es nicht verstopft. Mittels Unterdruck wurde anschließend das Deponiegas abgesaugt. Der Unterdruck zieht gleichzeitig Luft von der Erdoberfläche in die Deponie, sodass den aeroben Bakterien ständig frischer Sauerstoff und dadurch wiederum den anaeroben Bakterien Wärme geliefert wird. Was man dabei nicht bedachte: Weil rund um das Brunnenrohr mehr Sauerstoff eingesaugt wird, findet dort auch zunächst die stärkste Organik-Umsetzung statt. Durch den starken Unterdruck wandert die Schicht der aeroben Bakterien entlang der Gasbrunnen in die Tiefe und bildet Trichter. „Irgendwann saugen dann die Brunnen nur noch Umluft, während die entfernteren und tieferen Regionen gar nicht mehr erreicht werden.“ Doch Prof. Otto und sein Kollege haben Lösungen gefunden. Nicht nur zur Sanierung alter Gasbrunnenanlagen, sondern auch, um künftige Anlagen dauerhaft betreiben zu können und dadurch die Diffusion des Methans zu unterbinden.

Forschungsdeponie Baroper Straße

Die Technik des Wissenschaftlers klingt relativ simpel: Statt durchgängig geschlitzter Rohre wird in die Bohrung ein bis beinahe zum unteren Ende geschlossenes Rohr eingelassen, das auch nur im unteren Teil verfiltert wird. Die einzelnen Gasbrunnen werden regelmäßig über die Deponie verteilt. Der Sauerstoff wird dadurch gleichmäßig in die Deponie eingesogen, die Organik nicht trichterförmig rund um den Brunnen, sondern wie im Labor vorgesehen von oben nach unten zersetzt.

Anhand der Altdeponie Baroper Straße soll dieses System erprobt und gleichzeitig wissenschaftlich begleitet werden. Insbesondere geht es dem Geotechniker darum, mithilfe einer neu entwickelten Ultraschallmesstechnik zu untersuchen, in welchen Schichten das Deponiegas überhaupt und in welcher Geschwindigkeit strömt. Dazu nutzt er den im Deponiegas enthaltenen hochkorrosiven Schwefelwasserstoff und misst dessen Geschwindigkeit. Zusätzlich sollen um den Förderbrunnen herum

Messstellen errichtet werden, mit denen erstmalig die Reichweite des im Förderbrunnen angelegten Unterdrucks gemessen werden kann. Alle ermittelten Daten werden anschließend in dem an der THGA derzeit im Aufbau befindlichen digitalen „Geolab“ in 3D-Modellen visualisiert, die es erlauben, den Deponiekörper mit seinen Schichten von allen Seiten zu begutachten.

Zwei Probebohrungen auf der Altdeponie Baroper Straße von jeweils 17,5 Metern Tiefe im November 2021 versprechen beste Voraussetzungen für das angestrebte Forschungsprojekt: Der Anteil an reaktionsfähiger Organik liegt nach Auswertung von ersten Glühversuchen an Bohrgut aus den beiden Bohrungen zwischen 76 und 142 Kilogramm pro Tonne abgelagerten Mülls. Die erste Bohrung wurde zu einem Doppelbrunnen mit unterschiedlichen Verfilterstiefen ausgebaut und probeweise besaugt. Der tiefe Ausbau lieferte im Versuch ca. 106 m³ Deponiegas pro Stunde mit 43,2 % Methan und 24,6 % CO₂. Der flachere Ausbau lieferte ca. 176 m³/h mit 56,7 % Me-

than und 27,0 % CO₂. Idealerweise sollen mehrere Förderbrunnen angelegt werden, die das Deponiegas optimiert absaugen, das anschließend in Strom und Wärme umgewandelt wird. Neben den Betriebskosten für die Anlage selbst gehen die Wissenschaftler davon aus, dass dabei etwa 350 kWh bei 400 V zur Einspeisung ins Stromnetz erzielt werden könnten, womit immerhin 350 bis 500 herkömmliche Backöfen in Dauerbetrieb genommen werden könnten. Weil darüber hinaus Wärme entsteht, mit der selbst in strengen Wintern etwa 20 Einfamilienhäuser beheizt werden könnten, liegt der wirtschaftliche Nutzen auf der Hand: Statt wie bisher lediglich Strom zu verbrauchen, trägt sich die neue Anlage selbst und produziert zudem verkäufliche Energie. Und sie verhindert, dass weiterhin fortwährend klimaschädliches Methan von der Deponie an die Atmosphäre abgegeben wird. Weil die Anlage zudem den Abbauprozess der Organik in der Deponie beschleunigt, dürfte sie, so der THGA-Professor Otto, „in rund 23 Jahren inert sein und das Gelände wäre schließlich frei für eine anderweitige Nutzung“.



Weitere Projekte aus der Geotechnik

In zwei Masterarbeiten untersuchen Studierende der Geotechnik unter der Leitung von Prof. Dr. Frank Otto, wie sich ein Rheinuferabschnitt bei Bornheim sanieren lässt. Dort droht nach den verheerenden Starkregenereignissen des letzten Sommers die rissige, in Teilen zu steil anstehende und deformierte Uferböschung – insbesondere bei Hochwasser oder Starkregen – wegzubrechen, was die Standfestigkeit der ufernahen Häuser auf Dauer gefährden kann. Die THGA-Studierenden haben es sich dabei einerseits zur Aufgabe gemacht, die Dynamik auszurechnen, mit der das Rheinufer unterhalb der Wasserlinie weitererodieren wird, wenn ein erstes Stück der Befestigung ausgespült würde, und was das für die Bebauung am Ufer bedeutete. Andererseits werden sie praktische Vorschläge machen, wie eine technische Sanierung aussehen kann und wie viel sie kostet.

Kleines Boot mit großer Wirkung

Den Abbau von Sand und Kies zu optimieren – das ist das Ziel, das sich die THGA gemeinsam mit der Firma „Carplounge Tackle“ gesetzt hat. Der Schlüssel zum Erfolg: ein Futterboot aus der Anglerszene, ergänzt um modernste Vermessungstechnik.

Mit jeder Menge Hightech an Bord ist es ein Vorreiter auf dem Gebiet der nachhaltigen Sand- und Kiesgewinnung: das autonom fahrende „Mappingboat“, das die THGA in Zusammenarbeit mit der Firma „Carplounge Tackle“ in den nächsten drei Jahren entwickeln wird.

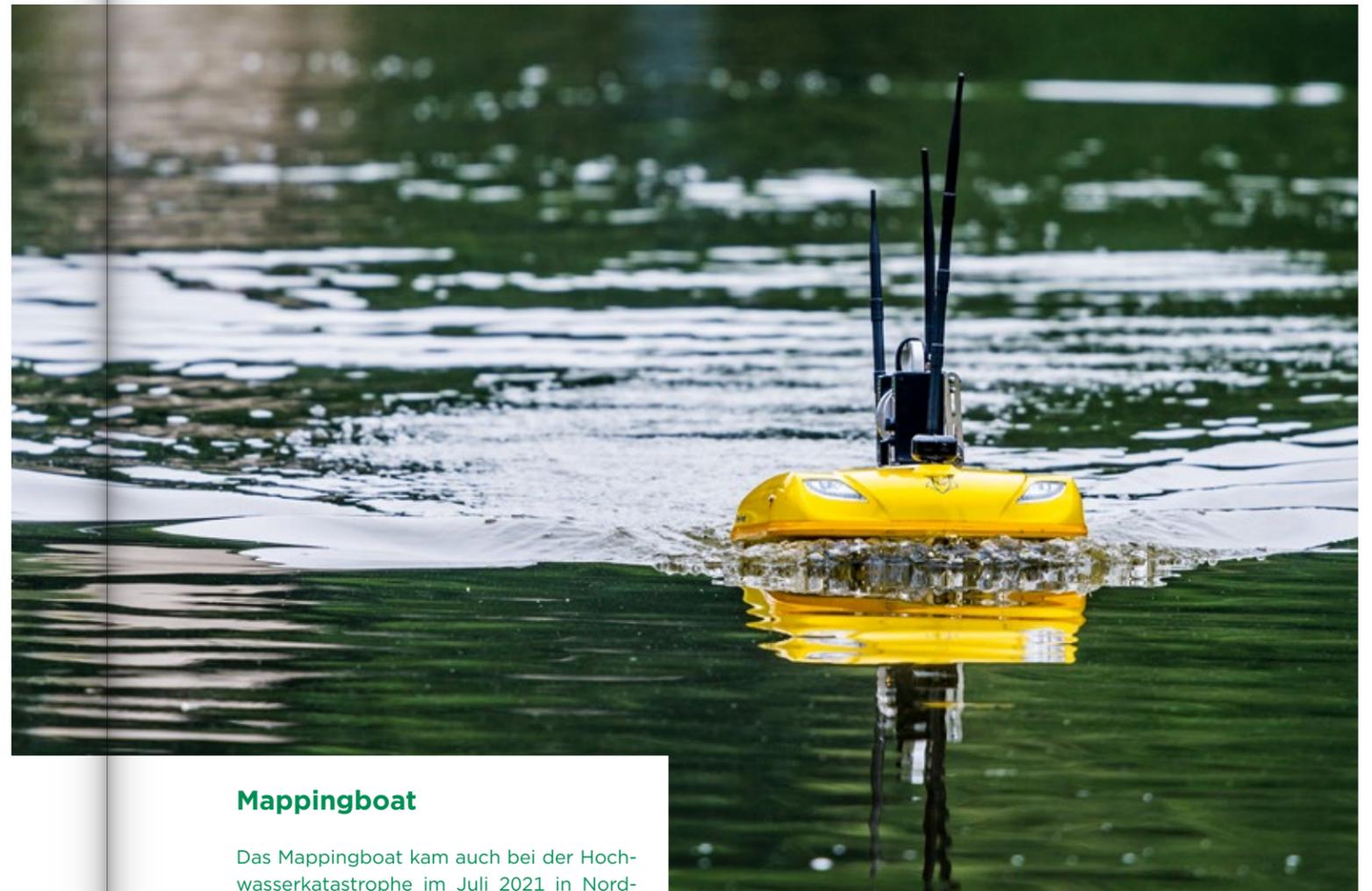
So ungleich die Kooperationspartner zunächst erscheinen, so profitieren sie doch beide von dem Vorhaben. Carplounge Tackle ist auf die Produktion von High-End-Futterbooten für Anglerinnen und Angler spezialisiert und daran interessiert, die eigene Technik bestmöglich voranzutreiben. Futterboote ermöglichen es – inzwischen auch mit GPS und Echolot –, Köder in schwierige oder entlegene Gewässerbereiche zu bringen und so Fische anzulocken. Die THGA wiederum sieht einen Forschungsbedarf für die Sand- und Kiesindustrie, da Lagerstätten häufig nicht vollständig genutzt werden. Rund 20 bis 25 Prozent des Abbauvolumens verbleiben ungenutzt am Grund von Baggerseen, schätzt THGA-Professor Dr. Albert Daniels. „Unser Anspruch ist es, einen Weg zu finden, wie sich Lagerstätten verlustfreier nutzen lassen und die Rohstoffgewinnung optimiert werden kann“, sagt der Rohstoffexperte. Dabei gehe es zunächst um die Nassgewinnung von Sand und Kies.

Bei der Entwicklung des Mappingboats kommen beide Seiten nun zusammen: Carplounge Tackle hat den Bedarf an voll autonom fahrenden kleinen Booten, die zugleich Hindernisse automatisch

erkennen und umfahren, für die Anglerszene und zahlreiche weitere Anwendungen erkannt. Die THGA kann diese Boote, erweitert um modernste Vermessungstechnik, nutzen, um detaillierte und qualitativ hochwertige Informationen über den Untergrund von Lagerstätten zu generieren. „Wir wissen bereits, dass man mit Echolotsystemen die relative Härte des Untergrunds von Baggerseen ermitteln kann. Anhand des Reflexionsverhaltens können wir die Untergrundstrukturen auch interpretieren“, erklärt Prof. Daniels. „Künftig wollen wir mit den Messergebnissen des Echolots Rückschlüsse auf weitere Qualitätsmerkmale ziehen.“

Um die riesige Datenmenge, die das Mappingboat generieren wird, auswerten zu können, greifen die Forscher auf künstliche Intelligenz zurück: „Sie soll es ermöglichen, ein System hinter unseren Messergebnissen zu entdecken und sie erklärbar zu machen“, sagt Philip Ridder, Doktorand in dem Projekt und zertifizierter „Data Scientist Specialized in Deep Learning“. „Ein Mensch allein kann das gar nicht leisten.“ Gerade diese Kombination aus klassischem Mining und moderner Innovation mache das Projekt so vielschichtig und interessant. Auch die Anwendbarkeit sei entscheidend, ergänzt Prof. Daniels: „Der Fokus liegt darauf, ein bezahlbares Boot zu konzipieren, das die Kies- und Sandindustrie praktikabel einsetzen kann.“

So sollen die gewonnenen Daten künftig noch an Bord verarbeitet und anschließend direkt in die



Mappingboat

Das Mappingboat kam auch bei der Hochwasserkatastrophe im Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen zum Einsatz. Der Stadtteil Ertstadt-Blessem gehörte zu den Regionen, die von der Flut am schlimmsten betroffen waren; der Trockentagebau Blessem wurde geflutet, Unmengen von Kies und letztlich auch ganze Häuser brachen in die Grube ein. Der technische Leiter des Kieswerks ist THGA-Absolvent und bat Prof. Daniels um Unterstützung zur Beurteilung der Lage.

Die neu entstandene Wasserfläche reichte bis zur Autobahn, enorme Teile der Lärmschutzwand und der Fahrbahndecke wurden weggespült. Da große Bereiche dieser Wasserfläche und insbesondere die Abrisskanten als unsicher galten, mussten Vermessungen der Unterwasserböschungen durchgeführt werden – Messboote mit Menschen an Bord wären dafür undenkbar gewesen. Das ferngesteuerte Mappingboat konnte die gefährdeten Bereiche hingegen unter höchsten Sicherheitsvorkehrungen und unter Begleitung einer Drohne vermessen und mit den gewonnenen Daten zur Planung der Katastrophenbewältigung vor Ort beitragen.

Das Mappingboat soll in den nächsten drei Jahren durch die Förderung des ZIM-Programms so entwickelt werden, dass es nicht nur Aussagen über die Tiefenstrukturen von Gewässern, sondern auch über die Qualitätsmerkmale eines Lagerstättengrunds treffen kann.

Abbaukontrollanlagen der Schwimmbagger, die bei der Nassgewinnung von Sand und Kies zum Einsatz kommen, übertragen werden. Damit würde der Industrie ein vollständig autonom fahrendes Boot zur Verfügung stehen, das ein Gewässer abbaubegleitend abfährt, Vermessungen durchführt, Informationen über Qualitätsmerkmale des Lagerstättengrunds generiert und so dazu beiträgt, Abbauverluste zu minimieren.

Gefördert wird das Projekt durch das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand“ (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Hier wird unter anderem die Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Unternehmen zur Entwicklung innovativer Produkte unterstützt. //

Schafft Wandel mit Struktur: Forschungszentrum Nachbergbau

Das Forschungszentrum Nachbergbau (FZN) beschäftigt sich interdisziplinär mit den Herausforderungen, die die Förderung von Georessourcen hinterlässt. Dabei nimmt es vor allem die Zukunftspotenziale ehemaliger Bergbauregionen in den Blick. Seit seiner Gründung 2015 erweitert das FZN kontinuierlich seine wissenschaftlichen Themenschwerpunkte und vernetzt sich weltweit. Um dem Wandel vom nationalen Forschungszentrum zur internationalen Institution auch räumlich gerecht zu werden, hat das FZN 2021 in Kooperation mit der Stadt und der Wirtschaftsförderung Herne einen Förderantrag auf den Weg gebracht, mit dem Mittel aus dem Kohleausstiegsprogramm („5-Standorte-Programm“) der Bundesrepublik akquiriert werden sollen. Bei erfolgreichem Bescheid könnte das FZN perspektivisch in einen Forschungsneubau auf Herner Stadtgebiet umsiedeln.

Neue Projekte

USAMIN (Use of Abandoned Mines)

Weltweit stehen in den kommenden Jahren viele Länder vor den Herausforderungen, die sich nach dem Bergbau ergeben. Das Projekt USAMIN bringt Akteure aus betroffenen Regionen mit Expertinnen und Experten zusammen, die bereits über Know-how in Sachen Strukturwandel verfügen. Gemeinsam entwickeln sie den internationalen E-Learning-Kurs „Use of Abandoned Mines“. Mit individuellen Unterrichtsmaterialien behandelt der Kurs unter anderem Umwelteinwirkungen stillgelegter Bergwerke oder den nachhaltigen Umgang mit Methanemissionen. Außerdem geht es um die intelligente Nachnutzung ehemaliger Bergwerksareale, etwa zur Energiespeicherung oder für Geothermie. Beteiligt sind neben der THGA die TU Bergakademie Freiberg, die Universität Ostrava (Tschechien), die Universität Oviedo (Spanien) und die Schlesische Technische Universität (Polen). Das Projekt wird von der EU im Programm Erasmus+ gefördert.

BIMSAR

Mit dem Projekt „BIMSAR“ wollen die Expertinnen und Experten des FZN Gebäude und Infrastrukturen in Gebieten mit Bodenbewegungen, die durch den Bergbau ausgelöst sein können, noch besser überwachen und langfristig sichern. Hierzu werden die Methoden des Building Information Modeling (BIM) genutzt und mit den Radar-Fernerkundungsdaten des Copernicus-Programms sowie lokalen Datensätzen und Wissen zusammengeführt und erstmalig so umfassend ausgewertet. Durch eine innovative Kombination von künstlicher Intelligenz und modellbasierter Datenanalyseverfahren entsteht nach und nach ein ganzheitliches, hybrides Modell. Enge Partner des FZN sind die EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH in Münster, die Universität Stuttgart, die Vivawest Wohnen GmbH und die Stadt Essen. Fördergeber für die Zuwendung ist die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz.

Weitere Projektstarts 2021

- „Tiefe Pegel“ – Wissenschaftliche Begleitung der Deckgebirgsbohrungen zur Einrichtung neuer Grundwassermessstellen (gefördert von der RAG AG)
- Untersuchungen des Schwefelkreislaufes in Grubenwässern – Entwicklung eines hydrogeochemischen Modells, mit dem sich die Umsatzprozesse von Schwefel durch Sulfidoxidation und Schwefelreduktion nachbilden lassen (gefördert von der RAG AG)
- Digital Twin – Integriertes Geomonitoring des Deckgebirges und der geologischen Schichten nach Vorbild der Industrie 4.0 (gefördert von der RAG-Stiftung)
- Zerstörungsfreies Monitoring historischer Stahlfördertürme – Entwicklung neuer Messsysteme zur Materialcharakterisierung, zur Fehleranalyse und zur dauerhaften Zustandsbewertung von Objekten der Industriekultur in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP) in Saarbrücken (gefördert von der RAG-Stiftung) //

Drei Fragen an Julia Tiganj

... zum Projekt POTENTIALS, in dem es darum geht, neue Ideen für alte Industrien zu entwickeln – etwa, um klimafreundlich Energie zu produzieren. Das Forschungszentrum Nachbergbau arbeitet hierzu in einem europäischen Konsortium erfolgreich mit Partnern aus Polen, Griechenland, Spanien und Deutschland zusammen.



1

Was sind die größten Herausforderungen bei dem Vorhaben?

Die Voraussetzungen und Bedingungen in den Partnerländern sind teilweise sehr unterschiedlich – das ist natürlich herausfordernd. Dafür sind aber die Probleme und unsere gemeinsamen Ziele sehr ähnlich. Alle Partner wollen den Strukturwandel aktiv gestalten und ehemalige Kohleregionen fit für die Zukunft machen. Ein Fokus liegt darauf, neue „grüne“ Arbeitsplätze an diesen Standorten zu schaffen. Aktuell ermitteln wir gemeinschaftlich die technischen und wirtschaftlichen Potenziale dafür.

2

Die Standorte umfassen oftmals nicht nur das stillgelegte Zechengelände, sondern auch weitere Industrien und angeschlossene Kraftwerke. Welche Geschäftsmodelle sind für diese weitläufigen Anlagen überhaupt denkbar?

Konkret geht es um die Umstellung stillgelegter Kohlekraftwerke auf neue Formen der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Strom, natürlich möglichst CO₂-arm. Auch Beiträge zur Kreislaufwirtschaft sind denkbar. Die Möglichkeiten vor Ort bieten dafür oftmals schon eine gute Basis. Wir eruieren nun, welche Geschäftsmodelle individuell besonders gut passen können, darunter neuartige Unter-Tage-Pumpspeichersysteme, die Nutzung von Grubenwasser zur Wasserstoffproduktion oder die Nutzung von Halden für Windkraft- und Solaranlagen. Im Forschungszentrum Nachbergbau entwerfen wir ein sogenanntes „Territorial Impact Assessment“, das die möglichen Effekte umfassend vorskizziert. Schon jetzt haben wir über 60 Variablen identifiziert, die für die nachhaltige Neunutzung der Hinterlassenschaften eine Rolle spielen können.

3

Was können andere Länder von den Erfahrungen aus Deutschland lernen?

Hier kann jeder von jedem lernen – von den unterschiedlichen nationalen Wegen und Kenntnissen. Die deutschen Partner bringen vor allem ihre Erfahrungen zum Steinkohle-Aus und zum Nachbergbau ein. Auch der anstehende Ausstieg aus der Kohleverstromung ist ein Thema, das alle interessiert. Unser gemeinsames Dach ist dabei die Finanzierung durch den „Research Fund for Coal and Steel“ der EU. Dahinter verbirgt sich das Restvermögen der ehemaligen Montanunion, also der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl, die 2002 nach 50 Jahren aufgelöst wurde. Dieser Topf, der einst von der Kohle- und Stahlindustrie gespeist wurde, ist zu einem gemeinschaftlichen Fonds geworden. Jetzt werden diese Mittel für zukunftsgerichtete Forschung eingesetzt, hauptsächlich für Nachbergbau-Projekte wie eben POTENTIALS. //

Weitere Infos:

www.nachbergbau.org/potentials

Alles im richtigen Fluss

Durch den intensiven Steinkohlenbergbau im Ruhrgebiet hat sich das Gelände teilweise so stark abgesenkt, dass große Mulden entstanden sind – die sogenannten Polderflächen. In diesen Gebieten können Gewässer nicht mehr frei abfließen. Auch Regenwasser sammelt sich. Die tiefergelegten Bereiche müssen daher dauerhaft mit großen Pumpen entwässert werden. Eine Ewigkeitsaufgabe, die den gesamten Wasserhaushalt in der Region beeinflusst und die von der RAG-Stiftung finanziert wird. In dieses komplexe System greift das neue, ebenfalls von der RAG-Stiftung geförderte Projekt „MuSE“, das 2021 am Forschungszentrum Nachbergbau der THGA gestartet ist. Dr. Xiaoxuan Yin und Dr. Bodo Bernsdorf erklären im Interview, wie sie das Wassermanagement nachhaltiger gestalten wollen, was ihnen die Pflanzen erzählen und warum der Klimawandel ihr größter Gegner ist.

Dr. Xiaoxuan Yin



Dr. Bodo Bernsdorf



Im Ruhrgebiet wird jährlich rund eine Milliarde Kubikmeter Wasser an mehr als 600 Stationen gepumpt. Das entspricht ungefähr der Hälfte des Chiemsees in Bayern. Dieses Poldermanagement ist unbedingt notwendig, hat aber auch Auswirkungen auf die Umwelt. Wie zeigen sich diese Auswirkungen ganz konkret?

Dr. Bodo Bernsdorf (B): Die Senkungen im Gelände machen sich in der Bodenfeuchte bemerkbar. Das beeinflusst insgesamt, wie Flächen und Ressourcen in unserer Region genutzt werden können oder auch nicht, zum Beispiel in der Land- oder der Forstwirtschaft.

Dr. Xiaoxuan Yin (Y): Hinzu kommt als größter Faktor der Klimawandel, der diese Prozesse maßgeblich mitbestimmt. Er ist der eigentliche Grund für unsere Arbeiten und gleichzeitig unsere größte Herausforderung. Die Dürreperioden der letzten Jahre haben gezeigt: Unsere Wälder, Wiesen und Felder haben insgesamt zu wenig Wasser.

B: Die Vegetation ist regelrecht im Stress. Vor allem Flachwurzler wie die Fichte haben nach der Trockenheit Schädlingen wie Borkenkäfern nichts mehr entgegenzusetzen. Darum sieht man an vielen Stellen das Waldsterben.

Wenn auf der einen Seite Wasser fehlt und auf der anderen Seite riesige Wassermassen im Poldermanagement bewegt werden – könnte dies nicht zusammengebracht werden?

Y: Zum jetzigen Zeitpunkt wissen wir dafür noch zu wenig über die Wirkungszusammenhänge, die von Ort zu Ort sehr unterschiedlich sein können. An erster Stelle steht für uns daher, ein tiefes Prozessverständnis über die Abläufe im Polder aufzubauen. Dazu gehört auch, passende Monitoring-Methoden zu entwickeln, mit denen wir die Umwelteinflüsse in den durch Polder geprägten Regionen erfassen können. Auch ob und für welche Zwecke sich das Wasser überhaupt weiterverwenden lässt, müssen wir zunächst prüfen.

B: Genau. Bisher tun die Anlagen das, was sie vorrangig sollen: zuverlässig pumpen. Damit die Senkungsbereiche frei von Wasser sind und es in Wohngebieten keine nassen Keller gibt. Wie die Pumpenanlagen mit ihren unterschiedlichen Leistungen zusammenwirken, wie sich der jeweilige Grundwasserstand auswirkt oder in welchem Zustand die Umwelt in den betroffenen Gebieten ist – das sind alles Faktoren, die wir nun untersuchen und miteinander in Verbindung setzen wollen. Erst dann können

wir daraus vielleicht Empfehlungen ableiten und neue Bewässerungskonzepte erarbeiten, die auch wirtschaftlich Sinn ergeben. Dabei müssen wir natürlich Siedlungsgebiete von der freien Landschaft unterscheiden und sehen, inwiefern sich das überhaupt trennen lässt.

Für das Projekt haben Sie sich ein besonderes Untersuchungsgebiet ausgesucht: den Norden von Bottrop. Was macht den Bereich zum optimalen Versuchsraum?

B: Ja, wir sind im Raum Bottrop, aber auch auf Gladbecker Stadtgebiet unterwegs. Hier finden wir eine Region, die stark vom Bergbau geprägt ist: im Untergrund die Strukturen von Prosper-Haniel, dem letzten stillgelegten Bergwerk, an der Tagesoberfläche großflächige Poldergebiete. Aus meiner Sicht ist das ein sehr typischer Raum für das Ruhrgebiet. Gleichzeitig haben wir eine unglaubliche landschaftliche Vielfalt, die extrem klein gekammert ist. Man steht am Oberlauf der Boye quasi mitten im Dschungel, während man nur 500 Meter weiter Pizza essen kann.

Was kann Ihnen die Vegetation denn über den Klimawandel verraten? Und wie entlocken Sie der Pflanze ihre Informationen?

B: Da es um Boden und Wasser geht und die Vegetation dazwischen steht, betrachten wir die Pflanzen sozusagen als integrales Element. Ändert sich der Wasserhaushalt, ändert sich auch die Vegetation. Auch vom Boden selbst ist das abhängig: Ist er sandig? Oder eher lehmig? Dann hält er die Feuchtigkeit viel länger. Kurzfristig reagieren Pflanzen auf Trocken- und Nässestress. Das können wir mit unseren Drohnen direkt an den Indikatoren des Chlorophylls ablesen. Auf lange Sicht siedeln sich sogar ganz andere Pflanzen an, die besser mit den Bedingungen klarkommen, es also trocken oder feucht mögen. Übrigens reagiert mittelfristig auch der Mensch darauf, weil er etwa auf feuchten Standorten lieber Grünland hat als Ackerpflanzen anbaut.

Y: Solche Informationen lassen sich großflächig und multitemporal über viele Jahre aus Satellitendaten ableiten, etwa indem man die Landnutzung beobachtet. Wir haben also drei Ebenen im Projekt: Sensoren und Wetter-

stationen am Boden, die kontinuierlich direkte Messungen an ausgewählten Punkten liefern. Ganz oben die Satelliten aus dem Copernicus-Programm, die alle paar Tage über das Ruhrgebiet fliegen. Die liefern Radar- oder Multispektraldaten, mit denen wir ganze Landschaften bewerten können. Da geht es um die Fläche. Und dazwischen, sozusagen um die große Auflösungslücke zu schließen, fliegen wir regelmäßig mit unseren Spezialdrohnen, die wiederum ähnliche Frequenzen nutzen wie die optischen Satelliten. In allen diesen Daten suchen wir dann nach identischen Mustern in Raum und Zeit, die uns helfen, die Gesamtsituation zu bewerten. Dabei berücksichtigen wir auch die Jahreszeiten und vergleichen zum Beispiel die Pflanzengesundheit in Zeitreihen, die sich über mehrere Jahre erstrecken.

Wie groß sind die Datenmengen, die dabei zusammenkommen?

Y: Unfassbar riesig – nach oben hin ist alles offen. Die Herausforderung besteht vor allem darin, die verschiedenen Datensätze zu vergleichen und in Beziehung zu setzen. Neben den Daten aus der Fernerkundung schauen wir uns auch historische Aufzeichnungen an. Dazu noch Grundwassermessstellen, Brunnen oder Pegel. All diesen Informationen fügen wir die Zeit als vierte Dimension bei, um die Ergebnisse für den

Beobachtungsraum digital auch über einen längeren Zeitraum verstehen zu können.

Wie können die kombinierten Daten dazu führen, das Wassermanagement im Ruhrgebiet nachhaltiger zu gestalten? Was heißt in dem Fall denn „nachhaltiger“?

B: Momentan wird gepumpt, um Poldergebiete zu entwässern. Ein Großteil des Wassers aus dem Ruhrgebiet landet letztendlich ungenutzt im Rhein. Da steckt viel Energie und Geld drin. Gleichzeitig wird zu wenig darauf geschaut, was bei starken Niederschlägen oder in Dürrephasen passiert. Hier wollen wir herausfinden, wie sich die Prozesse gegebenenfalls optimieren lassen, etwa durch höhere Grundwasserstände oder eine Nutzung des guten Oberflächenwassers in der Land- und Forstwirtschaft. Darüber hinaus interessiert uns, ob sich ein Poldermanagement mit neuer Ausrichtung dazu eignet, aktiv auf den Klimawandel zu reagieren, auf Trockenheit, aber auch auf Starkregenereignisse.

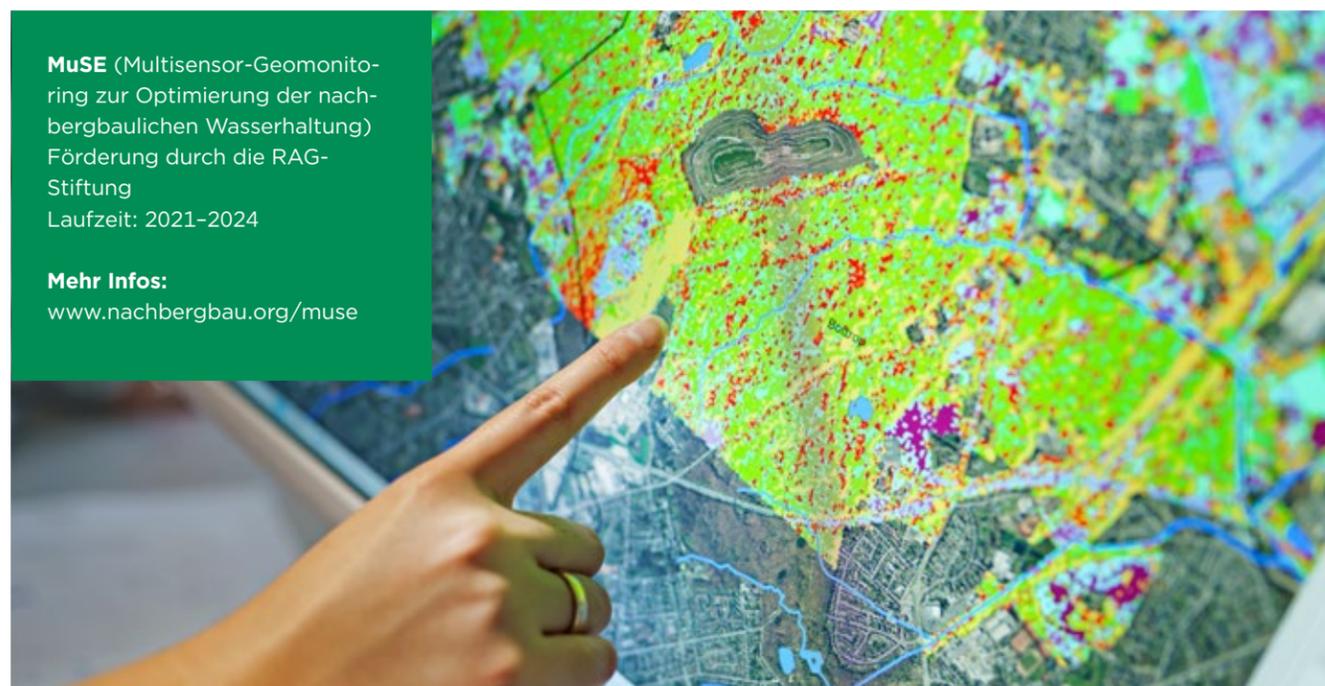
Man könnte also theoretisch die Pumpen in den Poldern gezielt einsetzen, wenn Extremwetter droht? Wie könnte das aussehen?

B: Zum Beispiel so, dass man vor einem angekündigten Starkregenereig-

nis den Polder komplett „leer zieht“ und damit einen entsprechend großen Rückzugsraum für kommende Wassermassen schafft. Oder man speichert überschüssiges Wasser und beliefert die Landwirtschaft dann in Dürrephasen. Das wären schon gute Maßnahmen, wenn sie denn möglich sind.

Y: Insgesamt sammeln wir gerade viele wertvolle Erfahrungen, was die Datenverarbeitung angeht. Das Wissen zum Beispiel über Radardaten, die sich mit Feuchtigkeit und Bodensenkungen befassen, lässt sich etwa auf weitere Einsatzbereiche übertragen. Zum Beispiel im Katastrophenschutz, wo die Daten helfen können, Überflutungsgebiete zu identifizieren. Dieses Know-how wollen wir weiterentwickeln und auch weitergeben.

B: Darum sind wir jetzt auch Teil einer großen Expertenkommission, die sich mit der Starkregenkatastrophe in NRW und Rheinland-Pfalz im letzten Sommer befasst. Auch in solchen Zusammenhängen spielen Geodaten eine immer größere Rolle. Sie müssen aber exakt zu den Bedürfnissen passen und verlässlich interpretiert werden können – gerade mit Blick auf unseren härtesten Gegner, den Klimawandel. //



MuSE (Multisensor-Geomonitoring zur Optimierung der nachbergbaulichen Wasserhaltung)
Förderung durch die RAG-Stiftung
Laufzeit: 2021–2024

Mehr Infos:
www.nachbergbau.org/muse

Rot heißt gehen

Gemeinsam mit Studierenden und Mitarbeitenden hat Prof. Dr. Bernd vom Berg eine CO₂-Ampel entwickelt, die rot leuchtet, wenn die Luft im Raum schlechter wird und gelüftet werden muss. Eine ebenso einfache wie geniale Lösung, um die Ausbreitung des Coronavirus einzudämmen.

Prof. Dr. Bernd vom Berg war das Gesicht der Hochschule bei der Kampagne der UniverCity, die Ende des Jahres in ganz Bochum zu sehen war.



Wie erkennst Du dicke Luft in Schulen?

Wenn die Köpfe in der Vorlesung qualmen, kann die Luft schnell schlecht werden. Das hemmt nicht nur Aufmerksamkeit und Konzentration, sondern fördert auch die Ausbreitung des Coronavirus: Je mehr Menschen zusammenkommen, desto stärker steigt der CO₂-Gehalt in der Luft und desto leichter wird das Virus übertragen. Dauerhaft zu lüften, ist gerade im Winter keine Option; an der THGA kommt hinzu, dass in manchen Hörsälen aufgrund der benachbarten Bahnlinie nicht durchgehend die Fenster geöffnet werden können. Es wäre einfach zu laut. Kein Problem für Elektrotechnik-Professor Bernd vom Berg, der zusammen mit einigen Studierenden und Mitarbeitenden eine CO₂-Ampel entwickelt hat. Das sensorgesteuerte Gerät misst den Kohlenstoffdioxid-Gehalt in der Luft. Leuchtdioden zeigen in Ampelfarben an, wann ein bestimmter CO₂-Grenzwert in der Atemluft überschritten ist und gelüftet werden sollte. Eine praktikable Lösung, um das Ansteckungsrisiko in Präsenzvorlesungen oder auch in Klassenräumen zu minimieren.

„Es gibt sicherlich eine ganze Menge CO₂-Ampeln auf dem Markt“, so Prof. vom Berg. „Das Besondere an unserem System ist, dass die Daten über das Netzwerk Sigfox ins Internet übertragen werden und man sie weltweit abrufen kann.“ Zusammen mit Studierenden des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen haben die Wissenschaftler außerdem eine Projektstudie zur besseren Vermarktung angefertigt und das Messinstrument schreibtauglich in eine Deko-Blume verbaut.

Mit dieser gemeinschaftlichen Entwicklung war Prof. vom Berg schließlich auch das Gesicht der THGA bei der UniverCity-Kampagne „Bochums Voranbringer*innen“. Sie hat gezeigt, dass in Bochum schon lange nicht mehr nur auf dem Campus geforscht wird, sondern sich die Themen der Hochschulen an vielen Orten der Stadt wiederfinden. So ist es auch dem Elektrotechnik-Experten ein großes Anliegen, den Transfer von der Wissenschaft in die Praxis zu vollziehen. Im September und Oktober wurden sechs Projekte verschiedener Bochumer Hochschulen und des Akademischen Förderungswerks AKAFÖ auf den Social-Media-Kanälen der UniverCity Bochum vorgestellt, ab November waren die Kampagnenmotive zusätzlich auf vielen Werbeflächen der Stadt zu sehen. //

Wo Mensch und Maschine Freunde werden: Labor für Robotik und Machine Learning

1 Meet-up

Was früher der Stammtisch war, ist heute das Meet-up: Im modern eingerichteten Meet-up-Bereich des Labors kommen Studierende und Lehrende ganz automatisch in den Austausch. Auf dem digitalen Whiteboard lässt sich ein erster Entwurf skizzieren und auf dem Sofa lächelnd diskutieren. Im Handumdrehen werden aus den großen Begegnungszonen flexible Stehtische, die zu jeder Veranstaltung passen. In Zukunft sollen in dem Labor vor allem Workshops und Praktika stattfinden. Studierende können im passenden Umfeld ihre Projekt- und Abschlussarbeiten präsentieren - immer unter Beobachtung der vielen kleinen und großen maschinellen Mitarbeiter.

2 Besprechungsbereich

Viel Raum für smarte Ideen bietet auch der neue Besprechungsbereich, der auf Lehrveranstaltungen und größere Meetings wartet. Was hier theoretisch vermittelt wird, können die Studierenden im Labor direkt ausprobieren - etwa wie sich moderne Service-Roboter programmieren und steuern lassen oder wie sie eigenständig hinzulernen („Machine Learning“). Dabei setzt die THGA einen besonderen Fokus auf den Einsatz im Gesundheitsbereich, zum Beispiel in Kranken- und Pflegeeinrichtungen oder im häuslichen Umfeld, wo der Roboter immer mehr zum Unterstützer pflegebedürftiger Menschen werden soll.

3 Working-Station

Ärmel hoch, jetzt wird getüftelt: Der großzügige Arbeitsbereich ist das Herzstück im neu ausgestatteten Labor. Hier gehen die Studierenden mit der Technik auf Tuchfühlung. Denn genau darum geht es bei der Arbeit mit kollaborativen Robotern, die autonom und mobil agieren können: Mensch und Maschine arbeiten in unmittelbarer Nähe Hand in Hand und bilden eine Einheit. Der Einsatz künstlicher Intelligenz erlaubt es außerdem, die Technik immer mehr in den Alltag der Menschen zu integrieren. An den extra leistungsstarken Rechnern werden vor allem Anwendungen mit intelligenten Pflegerobotern getestet und weiterentwickelt - etwa der Assistenzroboter zu Hause oder der kollaborative Servicewagen im Krankenhaus. So wird aus dem Robot ein Cobot! //

THH RD MISSION ION

Nachhaltigkeit
in Weiterbildung
und Transfer



Studierende, Mitarbeitende und die (Stadt-)Gesellschaft zu einem zukunftsorientierten Denken und Handeln zu befähigen, ist der THGA ein großes Anliegen. Wir geben unser Wissen weiter – in Projekten, auf Veranstaltungen, in Zusammenarbeit mit unseren Partnerinnen und Partnern.

Flexibel lernen und leben

In diesem Jahr ist das Programm „Female Perspektive AufSTEIGER“ an der THGA gestartet. Die Deutschkurse und Angebote richten sich explizit an Frauen mit Kindern im Vorschulalter. Teilnehmerin Mahwash Shekhe erzählt, welche Vorteile ihr der Kurs bietet und wie sich die Frauen gegenseitig unterstützen.

Wenn ihre Tochter Alwa im Kindergarten ist, beginnt für Mahwash Shekhe die Arbeit: Sie kocht Kaffee, richtet sich ihren Arbeitsplatz im Esszimmer ein – den Laptop vor sich, Block, Stift und die Tasse mit dampfendem arabischen Kaffee neben sich – und fängt an zu lernen. Deutsche Vokabeln, Grammatik, Rechtschreibung. Mahwash Shekhe nimmt am Programm „Female Perspektive AufSTEIGER“ (Female PPA) der THGA teil, das zum Sommersemester 2021 gestartet ist und sich an Frauen mit Kindern im Vorschulalter richtet. Hier lernen sie über zwei Semester Deutsch auf B2-Niveau.

Viermal in der Woche haben Mahwash Shekhe und die anderen Teilnehmerinnen von 9 bis 12 Uhr Online-Unterricht, hinzu kommen Vor- und Nachbereitung der Stunden. „Für mich ist das optimal, da ich die Zeit, in der meine Tochter im Kindergarten ist, für mich nutzen kann“, sagt sie. „Im ersten Semester hatte ich leider noch keinen Kindergartenplatz für Alwa, aber auch das war kein Problem. Sie hat oft neben mir gesessen und gespielt oder gemalt. Dadurch, dass der Kurs online stattfindet, war das einfach so möglich.“

Mahwash Shekhe und ihr Mann sind vor sechs Jahren von Syrien nach Deutschland geflohen, seit fünf Jahren leben sie in Bochum, wo auch ihre Tochter Alwa zur Welt gekommen ist. In Syrien hat die junge Frau Agraringenieurwesen studiert und bereits in dem Bereich gearbeitet. Als klar war, dass sie sich in Deutschland ein neues Leben aufbauen würde, hat sie angefangen, die Sprache zu lernen, die B1-Prüfung 2017 bestanden. Dann wurde ihre Tochter geboren und die Teilnahme an einem regulären Kurs war aufgrund der Unterrichtszeiten und der langen Fahrt mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zum Unterrichtsort nicht länger möglich. Umso mehr kommt ihr die Flexibilität im Female PPA zugute. „Mir ist es wichtig, die Sprache gut zu lernen und meine Deutschkenntnisse noch weiter zu verbessern, damit ich in Zukunft eine Arbeit finde oder eine Ausbildung machen kann“, sagt sie.

Wie Mahwash Shekhe haben auch die anderen zehn Teilnehmerinnen im Kurs eine akademische Ausbildung und sind motiviert zu lernen. „Wir verstehen uns gut, weil wir alle sehr ähnlich sind“, sagt die 32-Jährige. „Wir schreiben in zwei WhatsApp-Gruppen, eine ist nur zum Reden, über die Kinder, übers Kochen und Einkaufen oder unsere Familien in Syrien. Die andere Gruppe ist zum Lernen. Wir helfen uns bei den Hausaufgaben oder bei der Prüfungsvorbereitung. Ich habe bei der Grammatik zum Beispiel nicht alles verstanden, aber sie haben mir vor der Klausur manche Dinge noch einmal erklärt. Wir können uns gut unterstützen.“ Sich zu treffen, sei bislang eher schwierig, da die Frauen nicht nur aus Bochum, sondern zum Beispiel auch aus Gladbeck



Am Anfang hatte Mahwash Shekhe noch keinen Kindergartenplatz für Tochter Alwa. Aber auch das hat die Familie gut hingenommen.

oder Essen kommen. Neben den Sprachkursen bietet das Female PPA Seminare und Workshops zu verschiedenen Themen an – etwa zu Job und Karriere oder Mathematik, Physik und PC-Kurse. Die Teilnahme an mindestens zwei Veranstaltungen ist verpflichtend, um die Abschlussprüfung zu schreiben.

Um 12.15 Uhr kommt Alwa aus dem Kindergarten. Dann klappt Mahwash Shekhe den Laptop zu, sie essen zusammen, spielen, üben Deutsch oder gehen einkaufen. Wenn die Vierjährige abends ins Bett geht, legt sich ihre Mutter kurz zu ihr, bevor das bläuliche Laptoplicht erneut im Esszimmer flackert. Dann macht Mahwash Shekhe ihre Hausaufgaben, lernt und spricht mit ihrer Familie in Syrien, bevor es am nächsten Morgen mit den anderen Frauen im Deutschkurs weitergeht. //

Weitere Angebote

Neben dem Female PPA bietet die THGA das reguläre Programm „Perspektive AufSTEIGER“ an, das sich an internationale Studieninteressierte mit und ohne Fluchterfahrung richtet. Es beinhaltet sowohl Deutschkurse als auch studienvorbereitende und -begleitende Maßnahmen. Das Competence Empowerment Center der THGA organisiert darüber hinaus sprachensible Angebote – vorrangig für internationale Studierende mit und ohne Fluchterfahrung –, die sich zum Beispiel mit Themen wie Alltagsökonomie oder dem Einstieg in den deutschen Arbeitsmarkt beschäftigen.

Forschung - Kooperation - Transparenz: Nachhaltige Forschung für die Bürgerinnen und Bürger in Gronau

Seit fast 50 Jahren wird in Gronau und Umgebung intensiv Salz gefördert. In den dabei entstandenen untertägigen Kavernen werden inzwischen Erdgas, Erdöl oder Helium gespeichert. Gleichzeitig lassen sich Bodenbewegungen wahrnehmen, die langfristig zu Absenkungen im Gelände und damit zu Gebäudeschäden und zu einem veränderten Wasserhaushalt führen können. Doch: Was stammt vom Bergbau? Was ist natürlich bedingt?

Um die Prozesse im Detail zu verstehen, baut das Forschungszentrum Nachbergbau (FZN) ein ganzheitliches Monitoring auf. Hierzu arbeiten die Expertinnen und Experten in einer neuen Forschungskoope-ration eng mit der Stadt Gronau, der Bürgerinitiative Kavernenfeld Epe e. V. (BIK) und der EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH zusammen. „Alle Bergbauprojekte benötigen heute Transparenz und einen umfassenden Transfer von der Wissenschaft in die Gesellschaft und wieder zurück. Mit dem gegenseitigen Austausch wollen wir eine Vertrauensbasis schaffen“, sagt Prof. Dr. Peter Goerke-Mallet vom FZN. Dazu beinhaltet das Projekt umfassende Transfermaßnahmen wie Informationsveranstaltungen und gemeinsame Begehungen mit den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort. Auf der Projekt-Website können sich Interessierte außerdem jederzeit über die aktuellen Arbeiten und Forschungsdaten informieren.//

Mehr Infos: <https://monitoring-epe.de/>

Mehr Transparenz zwischen Wissenschaft und Gesellschaft (v. l. n. r.): BIK-Vorsitzender Holger Perrevort, Bürgermeister Rainer Doetkotte, Prof. Dr. Tobias Rudolph vom FZN und Dr. Andreas Mütterthies von EFTAS unterzeichnen die neue Forschungskoope-ration am Rande des Kavernenfeldes.



Hochschule ohne Mauern

Auch jenseits ihres Campus an der Herner Straße war die THGA im Jahr 2021 wieder aktiv.

Der Allgemeine Studierendenausschuss der THGA hat zum Wintersemester einen Kooperationsvertrag mit der **Stadtbücherei Bochum** geschlossen, durch den die Studierenden nun einen kostenlosen Bibliotheksausweis der Stadtbücherei erhalten. Für einen eher symbolischen Betrag von 15 Cent pro Studentin bzw. Student, der bereits im Sozialbeitrag enthalten ist, können die neuen Mitglieder nun die rund 410.000 Medieneinheiten der Zentralbibliothek und ihrer Außenstellen nutzen.

Zum gegenseitigen Nutzen haben die **Volkshochschule Bochum** und die THGA ihre Kompetenzen vereint: Im VHS-Programmbereich „Natur und Umwelt“ werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Hochschule regelmäßig Kurse zu den Themen Nachbergbau, Strukturwandel und Geomonitoring anbieten. Los ging es im Herbst mit der Online-Veranstaltung des Forschungszentrums Nachbergbau „Einmal Bergbau, immer Bergbau - Zukunft Ruhrgebiet“, während ein gemeinsamer Besuch im Deutschen Bergbau-Museum Bochum zum Thema „Bochum von unten“ aus pandemischen Gründen ins Jahr 2022 verschoben werden musste.

Bewährt hat sich 2021 auch wieder die **Kooperation mit der KoFabrik**. Zwar mussten Veranstaltungen der Reihe „Sommer auf dem Imbuschplatz“ teilweise wetterbedingt verschoben werden; dennoch hat die THGA die enge Zusammenarbeit mit dem Kulturzentrum sogar noch ausweiten können: Im Oktober wurde das neue Format „Wissenschaft trifft Nachbarschaft“ ins Leben gerufen, das Wissenschaft und Kunst fortan in der Quartiershalle der KoFabrik zusammenführt.

Ebenfalls in der KoFabrik hat ein Projekt seinen Anfang genommen, das sich in Zusammenarbeit mit der THGA künftig in die Schulen des Ruhrgebiets ausbreiten soll, **CARP**. Die Idee: ein auf Schulkinder zugeschnittenes Lern-Tablet, das die Kinder selbst bauen. Neben einem ressourceneffizienten Design legt das Projekt insbesondere Wert darauf, die Handschrift der Schülerinnen und Schüler zu entwickeln. Daher verfügt das Tablet nicht über eine Tastatur; die Kinder schreiben auf einer herkömmlichen Schreibunterlage aus Papier, die Schrift wird per Kamera erfasst und in Druckschrift umgesetzt. Erprobt und weiterentwickelt wird CARP mit einer Pilotklasse des Schulverbands Feldsieper Schule. Initiiert wurde das Projekt von Namik Celik von der KoFabrik in Zusammenarbeit mit dem THGA-Wissenschaftler Lukas Jakubczyk und Benedikt Gräfinholt, Koordinator für politische Angelegenheiten an der THGA.

Ausschließlich auf Schülerinnen war dagegen das Engagement der THGA zum **Girls' Day 2021** am 22. April zugeschnitten. Der Tag dient dazu, Mädchen für technische und naturwissenschaftliche Themen zu begeistern. In einem Online-Workshop der THGA konnten die Mädchen lernen, wie Drohnen in der Forschung eingesetzt werden, sich selbst zu Drohnen-Pilotinnen ausbilden lassen und an diesem Tag einmal in eine neue Welt hineinschnuppern.//



Gründungszeit

Mit gerade einmal sechzehn Monaten selbst noch beinahe ein Start-up, konnte die Gründungsinitiative der THGA, StartING, im Jahr 2021 erste Erfolge verzeichnen. Zeit, eine Zwischenbilanz zu ziehen.



Es herrscht Gründungsstimmung an der THGA. Mitten in Pandemiezeiten, während Lockdown und Kontaktbeschränkungen die Welt und mit ihr die Hochschule in vielerlei Hinsicht beeinträchtigen, herrscht im GründungsServiceCenter der THGA Betriebsamkeit. Denn seit die Gründungsinitiative StartING@THGA hier im August 2020 ihre Arbeit aufgenommen hat, nutzen immer mehr Studierende die Chance, ihre technischen Ideen durch Unternehmensgründungen zu realisieren. Das mag auch damit zusammenhängen, dass sie mehr Zeit zum Nachdenken und Sichausprobieren haben. Aber vor allem erhalten sie durch die Gründungsinitiative erstmals professionelle Unterstützung bei der Verwirklichung ihrer Vorhaben.

Während die jungen Gründerinnen und Gründer für die technischen Schwierigkeiten ihrer Geschäftsidee selbstständig Lösungen finden, betreten sie in wirtschaftlicher, rechtlicher und vertriebslich-kommunikativer Hinsicht Neuland. Dort setzte StartING im Jahr 2021 gezielt an: Einerseits förderte die Gründungsinitiative durch Webinare und Seminare die Entwicklung einer unternehmerischen Denkweise bei den Gründungsinteressierten und stellte ihnen mit einem Mentorenpro-

gramm erfahrene Beraterinnen und Berater aus der Unternehmens- und Entrepreneur-Szene des Ruhrgebiets an die Seite.

Andererseits unterstützte sie ganz konkret bei der Erstellung von Geschäftsmodellen und Businessplänen, beriet bei der Marktevaluierung, schrieb Förderanträge und trainierte die Junggründerinnen und -gründer im Zuge der ersten StartING-Academy im Pitchen und der Vermarktung der Geschäftsidee. Ein eigener Coworking Space lud zu kreativem Austausch und vertraulichen Meetings ein, in denen Ideen stetig weiterentwickelt werden konnten.

Mit ihrer Gründungsinitiative StartING trägt die THGA dem Umstand Rechnung, dass der wirtschaftliche Erfolg einer Region, ihr Wachstum und Wohlstand heute nicht mehr der Massenproduktion von Großunternehmen zu verdanken sind, sondern dem Entrepreneurship, den Neugründungen. Deren Grundlage ist Wissen und Innovation, was in der Regel eben am ehesten in der Umgebung der Wissensquellen entsteht, nämlich an und nahe von Hochschulen und Universitäten. Daher stehen die Türen des GründungsServiceCenters nicht nur den Studierenden der Hochschule offen, sondern auch ihren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Mitarbeitenden und Alumni.//

Kooperation auf dem Campus

Durch die Kooperation mit dem ebenfalls 2021 gegründeten 3D-Druck-Labor erweitert StartING die professionelle Infrastruktur zur Förderung seiner Klientinnen und Klienten. Hier lassen sich die technischen Geschäftsideen in Form von Modellen und Prototypen günstig visualisieren. Das von Prof. Dr. Uwe Dettmer initiierte und geleitete Labor steht im Übrigen allen an den Themengebieten 3D-Scanning und 3D-Druck interessierten Studierenden der THGA und in Einzelfällen sogar den Nachwuchstalenten des Ruhrgebietes zur Verfügung.

Unser Ding: Meilensteine in Kommunikation und Marketing

Nicht nur die Digitalisierung der Lehre hat in Corona-Zeiten einen Schub erfahren, auch die Kommunikations- und Marketingaktivitäten finden zunehmend online statt: Zentrale Bausteine 2021 waren der Relaunch der THGA-Website und die neue (digitale) Marketingkampagne.

Mach Dein Ding.
Zeig, wie
nachhaltige Technik
zukünftig das Leben
e-ffizienter macht.

#missionübertomorgen
www.thga.de

Technische Hochschule
Georg Agricola

Mach dein Ding – unter diesem Motto startete Ende des Jahres die neue Marketingkampagne der THGA, die nicht nur auf Bussen in der Bochumer Innenstadt und in Zügen der CampusLinie U35, sondern auch digital in den sozialen Medien zu sehen war. Inhaltlich baut sie auf der Positionierung der Hochschule mit sinnstiftenden praxisorientierten Studiengängen auf; transportiert werden diese Botschaften durch echte Studierende, die als Testimonials fungieren. Parallel dazu wurde intensives Online-Marketing über Google Ads betrieben, um Studieninteressierte gezielt auf das Angebot der THGA aufmerksam zu machen.

Da soziale Interaktion heutzutage überwiegend in Online-Welten stattfindet, ist die Digitalisierung von Marketing und Hochschulkommunikation von zentraler Bedeutung und wird durch entsprechende Maßnahmen umgesetzt. Zusätzlich werden die Kommunikations- und Marketingkanäle nicht nur vielfältiger, sie verschmelzen auch miteinander, sodass sich beide Abteilungen immer stärker vernetzen. Hochschulangehörige werden ebenfalls in die Aktivitäten eingebunden und liefern Ideen für Themen, Bilder und Geschichten – dadurch lassen sich die einzelnen Kanäle abwechslungsreich und zielgruppenspezifisch gestalten. So sind jedem Kanal – etwa den sozialen Medien oder der Website – unterschiedliche Zielgruppen zugeordnet, angefangen bei Studieninteressierten und Eltern über Alumni bis hin zur Stadtgesellschaft. Inhalte und Beiträge, aber auch bezahlte Marketingkampagnen werden so aufbereitet, dass sie zur jeweiligen Zielgruppe passen und sie direkt ansprechen. Für Alumni kann etwa der Hinweis auf einen Online-Stammtisch auf LinkedIn interessant sein; für Studieninteressierte ist es ein gefilmter Campusrundgang auf Instagram. Und Bürgerinnen und Bürger finden spannende Forschungsergebnisse, von denen sie unmittelbar profitieren, auf Facebook.

Um insbesondere die Gruppe der Studieninteressierten noch stärker in ihrer Lebenswelt abzuholen, war der Relaunch der Website www.thga.de 2021 ein Meilenstein in der Arbeit der Hochschulkommunikation. Gestaltung und Navigation sind auf potenzielle Studierende ausgerichtet, die sich intuitiv auf der Seite zurechtfinden und mit maximal drei Klicks zu den für sie wichtigen Informationen gelangen. Zudem ist die Seite für mobile Endgeräte optimiert und kann auch auf dem Smartphone problemlos angezeigt werden. Damit entspricht sie den Nutzungsgewohnheiten von Jugendlichen und jungen Erwachsenen – der Hauptzielgruppe dieses Kanals. Um auch internationale Studierende anzusprechen, sind studienrelevante Inhalte auf Englisch verfügbar.//

Wir fühlen uns den **Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen** in hohem Maße verpflichtet.



Leben unter Wasser

Alle sogenannten Ewigkeitsaufgaben, die der Steinkohlenbergbau in Deutschland hinterlässt, drehen sich um Fragen rund um Wasser: Im aktuellen Projekt „MuSE“ untersucht das Forschungszentrum Nachbergbau der THGA, wie sich das Wassermanagement im Ruhrgebiet weiter optimieren lässt (s. S. 30-32).



Nachhaltige Städte und Gemeinden

Durch Kooperationen mit Einrichtungen in Bochum wirkt die THGA in die Stadtgesellschaft hinein und schafft soziale Nachhaltigkeit in unterschiedlichsten Bereichen. Partner sind zum Beispiel die Stadtbücherei, die Volkshochschule und die KoFabrik (s. S. 41).



Bachelor of Purpose Master of Meaning



Hochwertige Bildung

Um eine hochwertige Bildung zu gewährleisten, greift die THGA die Themen der Zeit auf und entwickelt ihr Lehrangebot kontinuierlich weiter, etwa durch Projekte wie „Hybride Lehre“ (s. S. 13) oder neue Studiengänge wie den Master MEIHC (s. S. 10-12).

Geschlechtergleichheit

In ingenieurwissenschaftlichen Fächern sind Frauen noch immer unterrepräsentiert. Mit ihren besonderen Angeboten für eine weibliche Zielgruppe ist es der THGA in den vergangenen vier Jahren gelungen, den Anteil der Studentinnen um 50 Prozent zu erhöhen: Er liegt nun bei rund 18,7 Prozent.

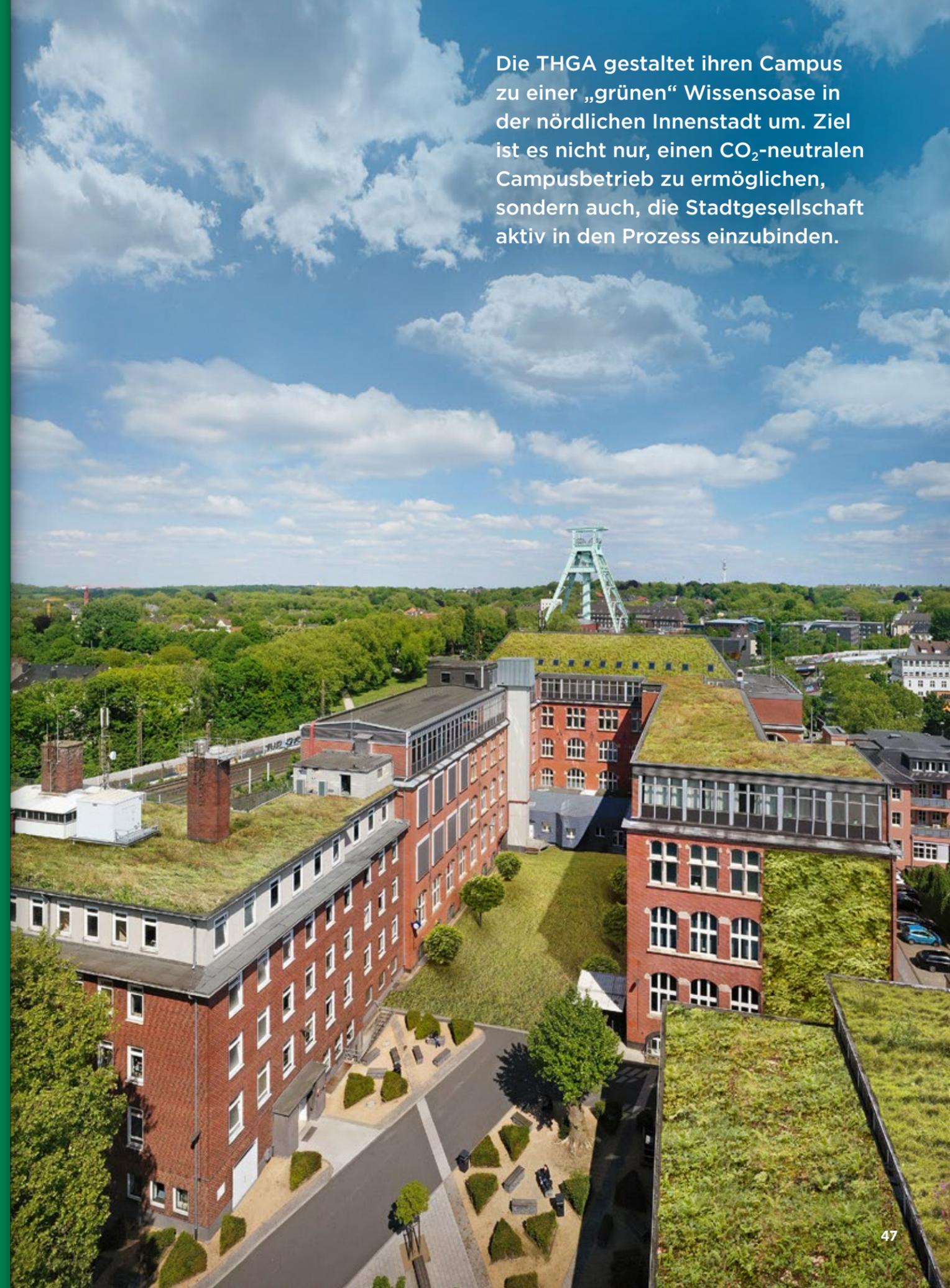
Bezahlbare und saubere Energie

An der THGA lernen die Studierenden in enger Kooperation mit der Industrie, wie ein nachhaltiger Umgang mit Energie gelingen kann - nicht nur theoretisch, sondern auch anwendungsnah am eigenen Campus, zum Beispiel bei Praktika rund um die neue Klimatechnik im Studierendenzentrum (s. S. 16).

GR EEN CAM PUS

Nachhaltigkeit
in Hochschulbetrieb
und Campuserwicklung

Die THGA gestaltet ihren Campus zu einer „grünen“ Wissensoase in der nördlichen Innenstadt um. Ziel ist es nicht nur, einen CO₂-neutralen Campusbetrieb zu ermöglichen, sondern auch, die Stadtgesellschaft aktiv in den Prozess einzubinden.



Die THGA als nachhaltige Wissensoase

Als älteste Hochschule in Bochum steht die THGA bei der nachhaltigen Umgestaltung des Campus vor besonderen Herausforderungen – das historische Gebäude und lange gewachsene Strukturen sind nur einige davon. Gleichzeitig bietet die zentrale Lage der Hochschule am Rande der Bochumer Innenstadt große Chancen, um die Stadtgesellschaft aktiv in den Transformationsprozess einzubeziehen. Denn: Ein nachhaltiger Campusbetrieb soll mehr als nur CO₂-neutral sein. Wichtig ist eine ganzheitliche Betrachtung aller Ressourcen, einschließlich des persönlichen Engagements jeder und jedes Einzelnen. So kann aus einem 123 Jahre alten Campus ein Ort der Begegnung werden, der Studierenden Raum bietet, sich mit dem Thema Nachhaltigkeit zu beschäftigen; an dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zukunftsweisende Projekte realisieren; an dem Mitarbeitende Nachhaltigkeit im Berufsalltag leben und an dem

die breite Stadtgesellschaft mit allen Hochschulangehörigen zusammenkommt, um neue Ideen für die Zukunft Bochums zu entwickeln.

Mit ihrem Green Campus kann die THGA somit eine nachhaltige Wissensoase im Quartier der nördlichen Innenstadt werden. Bei den Planungen spielen die 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen eine entscheidende Rolle. Baumaßnahmen werden so umgesetzt, dass sie CO₂-neutral sind und das Mikroklima des Quartiers verbessern. Dachbegrünungen, entsiegelte Flächen und neu gepflanzte Bäume schaffen gesundheitsfördernde Studien- und Arbeitsbedingungen. Und zusammen mit den Partnern aus der UniverCity Bochum wird die THGA ein breites Weiterbildungsangebot zum Thema Nachhaltigkeit ins Leben rufen, um auch den Gedanken des lebenslangen Lernens zu integrieren.//

Baumaßnahmen auf dem Campus



Eines der Bauprojekte, die 2021 abgeschlossen werden konnten: der Fluchttreppenturm für Gebäude 1.

Um die Hochschule als Ort des Lebens und Lernens für Studierende und Mitarbeitende noch attraktiver zu gestalten und weitere Schritte zu einem nachhaltigen Campus zu gehen, wurden auch 2021 zahlreiche Bauprojekte erfolgreich abgeschlossen und neue auf den Weg gebracht: So konnten etwa die Arbeiten am Fluchttreppenturm für Gebäude 1 beendet werden, außerdem schreitet die energetische und brandschutztechnische Sanierung des dritten Obergeschosses voran.

Brandschutz spielte auch in Gebäude 8 eine Rolle; hier wird im Treppenhaus entsprechend nachgerüstet. Im Kellergeschoss von Gebäude 2 findet sich nun ein behindertengerechtes WC, im Studierendenzentrum hat die THGA die Veranstaltungstechnik rundherum erneuert und setzt bei der Klimatisierung jetzt auf eine energieeffiziente Gasmotorwärmepumpe (s. S. 16). Nicht zuletzt bekommt auch das Studierendenwohnheim an der Westhoffstraße einen neuen Anstrich, sodass der Eingangsbereich schon bald in neuem Glanz erstrahlen wird.//

Forschung in der U-Bahn FZN untersucht Bergbau-Einflüsse auf die CampusLinie U35



Welchen Einfluss hat der ehemalige Bergbau im Ruhrgebiet noch heute auf untertägige Strukturen? Das untersuchte das Forschungszentrum Nachbergbau (FZN) am Beispiel der U-Bahn-Linie U35 zwischen Bochum und Herne. „NAMIB“ heißt die Forschungskoooperation (kurz für: Nach- und Altbergbau-Monitoring von Infrastruktur der Stadt Bochum), die in enger Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt durchgeführt wurde, das gleichzeitig Auftraggeber ist. Die Expertinnen und Experten erforschten gemeinsam potenzielle Risikoelemente und überführten sie in ein digitales Klassifikationssystem, um die Integrität der U-Bahn-Strecke nachweisen zu können. Auch der geplante Grubenwasseranstieg wurde dabei berücksichtigt. Das wissenschaftliche Team

setzte auf moderne Überwachungsmethoden und auf akribische Archivarbeit. Mögliche Gefahren gehen zum Beispiel von geologischen Schichtgrenzen oder alten Bergbaustrukturen aus. „Dass es durch diese Einflüsse aber zu wirklichen Schadensfällen kommt, ist höchst unwahrscheinlich“, sagt Experte Prof. Dr. Tobias Rudolph. „Auch langfristig liefern unsere integrierten Messsysteme ein umfassendes und lückenloses Bild von der Situation unter Tage.“ Ende 2021 konnte das wissenschaftliche Team so den Nachweis erbringen, dass die CampusLinie U35 sicher und zuverlässig ist – und bleibt. Perspektivisch sollen die Erkenntnisse und Messmethoden auch auf andere städtische Infrastrukturen und weitere Kommunen in Nachbergbau-Regionen übertragen werden.//

Smarte Box sammelt Sonnenstrahlen, Feinstaub & Co.



Wie ist das Klima an der THGA? Das kann nun jeder bequem mobil abfragen: Die neu installierte „Sensebox“ auf dem Dach der Hochschule liefert minutengenau Wetterdaten wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Beleuchtungsstärke oder den UV-Index. Auch die Feinstaubbelastung hoch über der Herner Straße oder die Lautstärke werden von der Messtechnik erfasst – dazu gehört auch das Hupkonzert der Italiener nach dem EM-Sieg 2021 mit mehr als 100 Dezibel oder eine durchfahrende Feuerwehrkolonne.

Hier geht es direkt zur THGA-Sensebox:



Die Daten sind jederzeit online abrufbar und mit einer Erklärung versehen, wie der jeweilige Wert einzuordnen ist. Damit beteiligt sich die THGA an einem groß angelegten Netzwerk, das die Erhebung von Umweltdaten in den Fokus nimmt. Diese engmaschigen Informationen sind vor al-

lem mit Blick auf den Klimawandel wichtig. Nur durch die Integration von Wetterdaten in das Umwelt- und Geomonitoring sind zum Beispiel die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Forschungszentrums Nachbergbau in der Lage, verlässliche Aussagen zu den Effekten des ehemaligen Bergbaus zu treffen. Die Daten der Sensebox an der THGA werden auch regelmäßig mit weiteren Stationen im Stadtgebiet verglichen. Ganz im Sinne von „Citizen Science“, also der Mitwirkung von interessierten Laien in der Forschung, haben auch Privatleute die Möglichkeit, sich eine Do-it-yourself-Umweltmessstation zu installieren und die Datenerhebung zu unterstützen.//



Vielfalt fördern – Vielfalt leben

Die THGA sensibilisiert für die Unterschiedlichkeit aller Hochschulangehörigen – mit vielen Aktionen und Veranstaltungen zum Thema Diversity oder der erneuten Total E-Quality-Zertifizierung ihrer Trägergesellschaft.

An der THGA lehren, lernen und arbeiten Studierende und Mitarbeitende aus über 60 Nationen. Um für diese Vielfalt zu sensibilisieren, führte der unternehmensweite Arbeitskreis Diversity im Frühsommer vier Aktionstage durch, die unter dem Motto „A.U.S.Blick“ standen. A.U.S.Blick – das steht für „Aufklären – Unterschiede aufzeigen – Soziale Verantwortung im Blick haben“. Themenschwerpunkte waren unter anderem „Teilhabe, ethnische Herkunft und Nationalität“ sowie „Geschlecht und gesellschaftliche Identität“. Neben Webinaren und Workshops wurden ein Quiz oder auch eine virtuelle Ausstellung organisiert. Die Evaluationsergeb-

nisse zeigen, dass insbesondere das Bewusstsein für die eigenen Privilegien in der Gesellschaft gestärkt werden konnte und die Seminare nicht nur inhaltlich, sondern auch didaktisch überzeugten.

„Als Aktion über das ganze Jahr hinweg haben wir außerdem Beiträge über Religion und Weltanschauung für die Social-Media-Kanäle der THGA und das Intranet der DMT-LB vorbereitet“, sagt Lucine Harutyunyan, die sich diesem Thema als Arbeitskreismitglied zusammen mit den beiden Studierenden Isabel Prins und Hatim El Ouahabi angenommen hat. Die Postings haben primär über hohe Feiertage und die entsprechenden Brauchtümer in verschiedenen Weltreligionen informiert. Außerdem hat der Kreis angeregt, zwei WCs im Haus in All-Gender-Toiletten umzuwandeln.

Ein weiterer großer Schritt wurde mit der erneuten Total E-Quality-Zertifizierung erreicht, die die DMT-LB als Trägergesellschaft der THGA in diesem Jahr bereits zum vierten Mal erhalten hat. Das Prädikat honoriert Maßnahmen und Entwicklungen, die das Ziel verfolgen, Chancengleichheit zu etablieren und nachhaltig zu verankern. Berücksichtigt werden dabei Bereiche wie Personalpolitik, Unternehmenskultur und -strukturen. Für die THGA hebt das Gutachten unter anderem die wegweisende Arbeit des Integrationsmanagements und das Projekt ProF@THGA hervor (s. S. 14), das Aspekte der Chancengleichheit von Anfang an in die strategische Konzeption einbezogen hat. //

Worauf wir uns freuen

Wie geht es im Jahr 2022 weiter? Die THGA hat 2021 die Weichen für Entwicklungen und Projekte gestellt, die nun umgesetzt werden. Herausgekommen ist eine ganze Reihe visionärer Vorhaben, von denen wir einige vorstellen möchten.

1 Mobiles Arbeiten

Wie in der Lehre werden auch für die Zukunft der Arbeit neue Modelle gesucht, die den Wunsch der Beschäftigten nach flexibler Arbeitszeitgestaltung mit den täglichen Arbeitserfordernissen vereinbar machen. Die Mitarbeitendenbefragung des Betriebsrats im Dezember 2021 vermittelt ein ambivalentes Verhältnis der THGA-Beschäftigten zu den bisherigen Regelungen des mobilen Arbeitens, wenn auch ein Großteil der Mitarbeitenden zufrieden mit ihnen ist. Häufigste Forderungen zur Verbesserung des mobilen Arbeitens sind eine technische Lösung zum minutengenauen Buchen der Arbeitszeit außerhalb des Büros und flexiblere Arbeitszeiten. Beides dürfte dazu beitragen, eine Expansion der Arbeitszeit im Homeoffice zu verhindern. Auch eine bessere technische Ausstattung am Home-Arbeitsplatz wünschen sich die Beschäftigten. Der Betriebsrat wird die Ergebnisse der Befragung bei der Ausarbeitung und Verhandlung neuer Arbeitsmodelle berücksichtigen.

2 Digitale THGA

Digitalisierung bedeutet für Hochschulen mehr als den Ausbau der technischen Infrastruktur; sie zieht die Umgestaltung von Lehre, Forschung und Verwaltung sowie der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft nach sich. Weil die Corona-Pandemie auf die Digitalisierung wie ein Katalysator gewirkt hat, beschleunigt sie auch die Digitalisierungsprozesse der THGA: „Für mich ist das ein Schicksalsthema“, erklärt Dr. Susanne-Christiane Buchbinder, Vizepräsidentin für Haushalt und Verwaltung, die Bedeutung des 2021 angestoßenen Projekts, mit dem die Digitalisierungsstrategie der Hochschule realisiert wird. „Hochschulen, die die Digitalisierung jetzt nicht erfolgreich umsetzen, sind in spätestens zehn Jah-

3 Autowerkstatt 4.0

ren ohne Relevanz.“ Das Projekt, das unter anderem mit Mitteln des nordrhein-westfälischen Zukunftsvertrags Studium und Lehre (dem Nachfolger des bisherigen Hochschulpakts), teils durch Hochschulpaakt-III-Mittel finanziert wird, beschäftigt sich mit der weiteren Digitalisierung des Student Life Cycle (unter anderem Einführung der elektronischen Studierendendakte) und zahlreicher Teilprojekte in Lehre und Forschung. Auch in der Automobilbranche, insbesondere in kleinen und mittelständischen Unternehmen, spielt die Digitalisierung eine zunehmende Rolle. Um sie voranzutreiben, entwickeln Kooperationspartner aus Wirtschaft und Wissenschaft – darunter die Wissenschaftler des PROLAB Produkt+Produktion unter Leitung von Prof. Dr. Gereon Kortenbruck – eine Plattform, die deutschlandweit den vertrauensvollen Austausch von Fahrzeugdaten ermöglicht. Die Plattform verknüpft Autowerkstätten, Messsystemanbieter und KI-Start-ups zu einem Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerk und soll dazu beitragen, die Fehlersuche in Autowerkstätten zu vereinfachen und Fahrzeuge ressourcenschonend zu reparieren. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen des europäischen Datenökosystems Gaia-X gefördert und von der Bundesnetzagentur betreut. Es läuft insgesamt drei Jahre.

4 Shaping THGA's International Roadmap

Wissenschaft gilt als Grundlage für gesellschaftlichen Fortschritt – das ist nicht nur in Deutschland und Europa, sondern längst weltweit anerkannt. Deutlich wird dies anhand der hohen Investitionen von Staaten in ihre Wis-

senschaftseinrichtungen und der vielfältigen internationalen Kooperationsmöglichkeiten, die sich gerade auch für deutsche Hochschulen in Lehre und Forschung ergeben. Mit dem im DAAD-Programm „HAW International“ geförderten Projekt „Shaping THGA's International Roadmap“ hat die Hochschule nun eine zusätzliche Möglichkeit erhalten, ihre Internationalisierungsstrategie umzusetzen. Das Projekt, unter der Federführung von Daniela Naumann-El Kady, Leiterin des International Office, und Prof. Dr. Ludger Rattmann entstanden, soll unter anderem den internationalen Austausch von Studierenden, Lehrenden und Verwaltungsangestellten befördern, interkulturelle Kompetenzen stärken und internationale Mehrfachabschlüsse aufbauen. Gefördert wird das Projekt mit knapp 500.000 Euro.

5 Hochschulentwicklungsplan 2028

Mit besonderer Spannung dürfte die Veröffentlichung des neuen Hochschulentwicklungsplans (HEP) im Frühsommer 2022 erwartet werden: nicht nur, weil er die Weichen für die Entwicklung der Hochschule in den kommenden Jahren stellt, sondern auch, weil er unter einer besonderen Beteiligung der Hochschulmitglieder entstanden ist. Aufgrund des partizipativen Prozesses, der im Januar 2021 gestartet wurde, konnten alle Hochschulangehörigen ihre Vorstellungen zur THGA-Entwicklung einbringen – es werden mithin die Interessen aller Hochschulgruppen berücksichtigt. Die erste Version des unter der Leitung von Prof. Dr. Heike Kehlbeck, Vizepräsidentin für Hochschulentwicklung, und Dr. Christian Warnecke, Koordinator für Hochschulentwicklung, entstandenen Plans wird dem Hochschulrat im Mai 2022 vorgestellt. //

Gut beraten in digitalen Zeiten

Geprägt durch die Corona-Pandemie fanden auch 2021 viele Beratungen online statt. So hat das Netzwerk der UniverCity Bochum zu den 10. Bochumer Hochschultagen vom **18. Januar bis 5. Februar** eine virtuelle Präsenzmesse organisiert, bei der auch die THGA vertreten war. In der 3D-Umgebung konnten Studieninteressierte und Eltern die Angebote der sieben Bochumer Hochschulen virtuell erkunden, sich Videos anschauen, durch Flyer blättern oder mit den Zentralen Studienberatungen sprechen – ganz einfach per (Video-)Chat. Außerdem waren Schnuppervorlesungen Teil des Programms. Während THGA-Professor Dr. Frank Otto seine Geotechnik-Vorlesung kurzerhand aufgezeichnet und zur Verfügung gestellt hat, widmete sich Prof. Dr. Dirk Brakensiek live der Frage, ob sich mit Elektromobilität unser Klima retten lässt. Prof. Dr. Jochen Arthkamp referierte über Wasserstoff in Kraftwerken, Industrie, Gebäuden und im Verkehrssektor und Materialwissenschaftler Daniel Kipp zu den Anforderungen und Erwartungen an die Automobilbranche der Zukunft.

Auch beim Langen Abend der Studienberatung am **24. Juni** war die Zentrale Studienberatung der THGA aktiv und hat unter dem Motto „Engineering your future“ über die praxisnahen Studiengänge der Hochschule und das Bewerbungsverfahren informiert.

Punkte sammeln vor dem Studium

Zusätzlich zu diesen und weiteren Aktionstagen hat die THGA auch in diesem Jahr ein semesterbegleitendes Schülerstudium angeboten. Hier besuchen interessierte Schülerinnen und Schüler reguläre Lehrveranstaltungen, legen Prüfungen ab und sammeln so schon vor dem Schulabschluss erste Punkte für ein späteres Studium.//



P+P-Kolloquium präsentiert innovative Ideen rund um das Thema Ressourceneffizienz

Ein Semester lang haben sich Studierende des Masterstudiengangs Maschinenbau mit aktuellen Forschungsansätzen und Themenfeldern auseinandergesetzt, sie wissenschaftlich aufbereitet und ihre Ergebnisse im Kolloquium des PROLAB Produkt+Produktion unter der Leitung von Prof. Dr. Gereon Kortensbrück und Prof. Dr. Stefan Vöth präsentiert. Schwerpunktthemen in diesem Jahr waren unter anderem der Einsatz von KI-Technologien in der Produktionssteuerung und zukunftsorientierte Konzepte für eine moderne Produktentwicklung. Hier ging es vor allem darum, Ressourcen zu schonen und den (globalen) Produktkreislauf zu optimieren. Aufgrund der Corona-Pandemie fand das Kolloquium erstmals digital statt.//

Highlights

Solidarität sichtbar machen

Um ein Zeichen der gesellschaftlichen Solidarität zu setzen, erstrahlte das THGA-Gebäude auch in diesem Jahr in verschiedenen Farben: pink am Weltmädchentag der Vereinten Nationen (**11. Oktober**), orange anlässlich des Internationalen Aktionstags gegen Gewalt an Frauen und Mädchen, initiiert von UN Women (**25. November**), und lila zum Internationalen Tag der Menschen mit Behinderung, den die Bewegung PurpleLightUp ins Leben gerufen hat (**3. Dezember**). Übrigens: Die DMT-LB als Trägergesellschaft der THGA wurde – ebenfalls 2021 – mit dem Total E-Quality-Prädikat für eine vorbildliche, an Chancengleichheit orientierte Personalpolitik ausgezeichnet (s. S. 50). Durch die Teilnahme an Initiativen wie „Komm, mach MINT“ engagiert sich die Hochschule außerdem für einen besseren und selbstverständlicheren Zugang von Mädchen zu MINT-Fächern und ermutigt junge Frauen zu einem ingenieurwissenschaftlichen Studium.//

Kongress „Data Science Ruhrgebiet“ nimmt smarte Technologien in den Blick

Smarte Städte, die Überwachung von industriellen Fertigungsprozessen oder Assistenzsysteme im Gesundheitswesen – all das waren Themen beim virtuellen Kongress „Data Science Ruhrgebiet“ am **1. Juli**. Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten nicht nur durch eine digitale Posterausstellung schlendern und sich an Firmenständen informieren, sondern bekamen in verschiedenen Diskussionen auch jede Menge spannenden Input. Ausgerichtet wurde die Veranstaltung von der Old World Computing GmbH und dem Bochumer Institut für Technologie (BO-I-T). Als Repräsentant der THGA beim BO-I-T moderierte Lukas Jakubczyk die Session zum Thema „Science“ und stellte die Fortschritte des PROLAB Produkt+Produktion auf dem Gebiet der digitalen Ergonomie vor. Hier erforschen die Expertinnen und Experten, wie sich Bewegungsabläufe automatisch messen, bewerten und gegebenenfalls optimieren lassen, um zum Beispiel Arbeitsplätze ergonomisch zu gestalten oder die Heilung nach Sportverletzungen zu kontrollieren.//



Hybride Tagung: Energiesysteme aus und für NRW

Im Hinblick auf die Umstellung von fossiler zu regenerativer Energieerzeugung werden Fragen nach der technologischen Umsetzung des Wandels zunehmend relevanter. Welche Formen der Energiegewinnung, Erzeugung und Nutzung werden sich in Zukunft in NRW durchsetzen? Welche Voraussetzungen müssen dafür geschaffen werden? Und wie kann dieser Prozess unter nachhaltigen und klimafreundlichen Voraussetzungen umgesetzt werden? Mit diesen Fragen beschäftigte sich die hybride Veranstaltung „Energiesysteme aus und für NRW“, die die THGA gemeinsam mit der Energieagentur NRW am **16. Dezember** durchgeführt hat. Unter anderem stellte THGA-Experte Prof. Dr. Jochen Arthkamp die Herausforderungen der zukünftigen Energiesysteme vor. Weitere Vorträge beschäftigten sich mit Geothermie oder Wasserstoff als Energieträger.//

THGA feiert den World Engineering Day digital

Vor drei Jahren hat die UNESCO den **4. März** zum „World Engineering Day for Sustainable Development“ erklärt. Auf der ganzen Welt machen Organisationen, Ämter der Vereinten Nationen, Regierungen, Schulen und Universitäten an dem Tag auf den zentralen Beitrag von Ingenieurinnen und Ingenieuren für eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft aufmerksam. Auch an der THGA fand ein digitales Netzwerktreffen statt: Hier präsentierte Dr. Thomas Kiefer, Geschäftsführer des Deutschen Verbands Technisch-Wissenschaftlicher Vereine (DVT), den weltweit anerkannten EUR ING-Titel, der eine internationale Karriere in den Ingenieurwissenschaften fördert. In einer Schalte zum Hauptevent der World Federation of Engineering Organizations (WFEO) und der UNESCO wurde der UNESCO Engineering Report vorgestellt – in seinem daran anschließenden Beitrag betonte THGA-Präsident Prof. Dr. Jürgen Kretschmann, welche besondere Rolle der Bergbau bei der Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen einnehme. Zudem unterstrich er, wie wichtig Hochschulen seien, um einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen zu vermitteln.//



NACHBergbauzeit in NRW

Erstmals seit ihrem Bestehen fand die Fachtagung „NACHBergbauzeit in NRW“ am **11. März** als reines Online-Format statt. Das Interesse der rund 300 Teilnehmerinnen und Teilnehmer und die Beteiligung an den Diskussionen waren jedoch auch digital gewohnt rege. „Grubenwasser – analog gedacht, digital diskutiert“ lautete dieses Mal der Titel der Konferenz, die die THGA bereits zum sechsten Mal gemeinsam mit der Bezirksregierung Arnsberg als Bergbehörde NRW ausgerichtet hat. Im Fokus standen die Herausforderungen, die sich aus dem geplanten Anstieg des Grubenwassers ergeben, sowie langfristige Monitoring-Strategien.//

THGA im German Mining Network

Die Kompetenzen zur nachhaltigen Nutzung von Georessourcen machen die THGA auch international zu einem interessanten Netzwerkpartner. Im **Sommer 2021** wurde die Hochschule darum ins German Mining Network aufgenommen. Das Netzwerk besteht aus den acht vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) unterstützten Kompetenzzentren für Bergbau und Rohstoffe an den Auslandshandelskammern (AHKs) in Australien, Brasilien, Chile, Ghana, Kanada, Peru, Südlichem Afrika und China sowie dem Deutsch-Mongolischen Unternehmensverband, der Delegation der deutschen Wirtschaft in Kasachstan, der Deutschen Rohstoffagentur (DERA), Germany Trade and Invest (GTAI) und dem Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK). Das Netzwerk leistet einen wichtigen Beitrag zur Sicherung einer nachhaltigen Versorgung deutscher Unternehmen mit Rohstoffen, aber auch zur Unterstützung des deutschen Exportgeschäfts. Es richtet sich vor allem an deutsche Unternehmen und Institutionen, die im Rohstoffbereich aktiv sind. Dabei haben alle Akteure etwas gemeinsam: Nachhaltigkeit und Nachbergbau sind die zentralen Herausforderungen der Zukunft.//



Geschlechtergerechte Sprache steht beim Internationalen Frauentag im Fokus

Warum soll ich geschlechtergerecht sprechen? Mit dieser Frage haben sich rund 40 Teilnehmerinnen der THGA und der DMT-LB-Verwaltung in einem Workshop anlässlich des Internationalen Frauentags am **8. März** beschäftigt. Dabei ging es vor allem darum, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie sich geschlechtergerechte Sprache in den Alltag integrieren lässt und auf welchen Websites nützliche Tipps zu finden sind. Organisiert wurde die Veranstaltung von den Gleichstellungsbeauftragten der THGA. Seit 1911 feiern Frauen auf der ganzen Welt den Internationalen Frauentag, um auf Frauenrechte und die Gleichstellung der Geschlechter aufmerksam zu machen.//

THGA begrüßt vier neue Mitglieder in der Professorenschaft

Gleich vier neue Professorinnen und Professoren haben 2021 ihre Arbeit an der THGA aufgenommen: Materialwissenschaftlerin Prof. Dr. Nicole Lefort und Prof. Dr. Roman Hillmann, promoviert in Architekturgeschichte, lehren im neuen Masterstudiengang „Material Engineering and Industrial Heritage Conservation“ (s. S. 10-12). Prof. Dr. Sebastian Janßen ist Experte für allgemeine Vermessung und forscht insbesondere zu Geoinformationen. Prof. Dr. Stephan Pilz ist im Bereich mechanische Verfahrenstechnik tätig und hält außerdem Veranstaltungen rund um das Thema Innovations- und Gründungsmanagement.//

„Jugend forscht“ zum Umweltmonitoring

Forschen schon vor dem Abi? Für Lennard Leupold und Benedikt Küper ist das keine Belastung, sondern die perfekte Möglichkeit, ihr Wissen aus der Schule praktisch anzuwenden. Darum haben die beiden Oberstufenschüler vom Gymnasium Holthausen in Hattingen 2021 am Regionalwettbewerb von „Jugend forscht“ teilgenommen. Ihre Fragestellung: Wie können Drohnenaufnahmen dabei helfen, die Einflüsse des ehemaligen Bergbaus auf die Umwelt zu erkennen? Fachkundige Hilfe erhielten die 17-Jährigen von Prof. Dr. Tobias Rudolph und seinem Team vom Forschungszentrum Nachbergbau. Als Untersuchungsgebiet haben sich die Schüler das Gelände der ehemaligen Kleinzeche „Vereinigte Pfingstblume“ im Bochumer Süden ausgesucht. Mit thermalen Aufnahmen oder sogenannten „Falschfarbenbildern“ können die Spezialdrohnen des FZN hier die Einflüsse, die der Bergbau auch heute noch hat, sichtbar machen und frühzeitig Vegetationsdefekte erfassen, also Umweltveränderungen, die sich anhand der Blattfarbe von Pflanzen ermitteln lassen. Gemeinsam mit den FZN-Wissenschaftlern verglichen Lennard Leupold und Benedikt Küper die neu gewonnenen Daten mit historischen Karten und versuchten auf dieser Grundlage, die geologische Situation zu interpretieren.//



THGA vergibt so viele Deutschlandstipendien wie nie zuvor

Sie sind nicht nur beim Lernen engagiert, sondern kümmern sich auch darum, die Welt ein bisschen besser zu machen: Für ihre besonderen Leistungen haben 32 Studierende der THGA im Oktober 2021 ein Deutschlandstipendium erhalten – so viele wie nie zuvor! Über 100 Bewerbungen sind eingegangen; bei der Auswahl der Stipendiatinnen und Stipendiaten ist jedoch nicht allein der Notendurchschnitt entscheidend. Auch das gesellschaftliche Engagement oder persönliche Umstände, die sich etwa aus der familiären Herkunft oder einem Migrationshintergrund ergeben, werden berücksichtigt.

Ein Jahr lang werden die ausgewählten Studierenden mit 300 Euro monatlich gefördert und so in ihrem Studienalltag unterstützt. Die Deutschlandstipendien finanzieren sich jeweils zur Hälfte aus Mitteln des Bundes und privater Geldgeber. An der THGA sind dies in der Förderperiode 2021/22 die RAG-Stiftung, Volkswagen Infotainment, Lanxess Deutschland, Terrasond, Terrasond Kampfmittelräumung, die Vormann Bohrgesellschaft, Hölscher Wasserbau und Soroptimist International Deutschland. Weitere Stipendien können durch eine Spende des THGA-Ehrenbürgers Peter Heintzmann, Birgit Biermann und Heike Arndt als private Stifterinnen und eine anonyme Spenderin finanziert werden.//



Gleich zwei Ehrenmedaillen der THGA verliehen

Prof. Dr. Vadim Petrov, Vizerektor für Weiterbildung der Nationalen Technologie-Forschungs-Universität in Moskau (MISIS), und Prof. Dr. Alexander Kworotkov, Leiter des Lehrstuhls für Zerspanungsmaschinen und -werkzeuge an der russischen Staatlichen Technischen Universität Kuzbass (KuzSTU), haben 2021 die Ehrenmedaille der THGA erhalten. Beide haben sich um die Zusammenarbeit ihrer jeweiligen Hochschule mit der THGA verdient gemacht: So ist Prof. Korotkov nicht nur der Initiator der Partnerschaft, sondern beteiligt sich selbst aktiv am Austausch mit den deutschen Kolleginnen und Kollegen. Auch Prof. Petrov hat gemeinsame Projekte und Veranstaltungen angestoßen, Studierende im Austausch unterstützt und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern Kontakte vermittelt.//

Preise und Auszeichnungen

Erster Young Talents Award der THGA vergeben

Mit dem Young Talents Award hat die THGA im Jahr 2021 einen Wettbewerb angestoßen, durch den die Hochschule junge, technikaffine Talente – Schülerinnen und Schüler aus der Region, die die Oberstufe besuchen – finden und gezielt fördern möchte. Um die Youngster in ihrer Kreativität, ihrer Zielstrebigkeit und ihrer Begeisterung für Technik und Innovation zu stärken, übernimmt die THGA die Materialkosten, die nötig sind, um die besten Ideen zu verwirklichen. Bis zu 500 Euro Förderung pro Projekt sind möglich. Darüber hinaus unterstützt sie die Schülerinnen und Schüler mit ihrem Fachwissen. In diesem Jahr konnten Lora Schramm und Sven Dulisch vom Max-Born-Berufskolleg und Tobias Langsch vom Hittorf-Gymnasium in Recklinghausen die Jury mit ihrer platzsparenden und ressourcenschonenden Lösung zum Anbau von Nutzpflanzen überzeugen. Ihr „SMART Hydroponics Tower“ wird durch Microcontroller gesteuert; einige Teile haben sie auf einem eigenen 3D-Drucker produziert.//



Dr. Julia Baak auf der 55. Metallographie-Tagung prämiert

Materialien sind die Welt von Dr. Julia Baak: Die 34-Jährige arbeitet als Postdoc an der THGA, hat sich schon in ihrem Diplomstudium in Umwelttechnik und Ressourcenmanagement an der Ruhr-Universität Bochum (RUB) intensiv mit Werkstoffen beschäftigt und dieses Thema auch in ihrer Dissertation an der Fakultät Maschinenbau aufgegriffen. Einen Teil ihrer Ergebnisse stellte sie auf der 55. Metallographie-Tagung der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e. V. vor und gewann den ersten Preis für den besten Vortrag.

In ihrer Promotion beschäftigte sich die Materialwissenschaftlerin unter anderem mit einer Kupfer-Zink-Silizium-Legierung und wies erstmals nach, dass diese einen Formgedächtniseffekt aufweist. Das bedeutet, dass sie nach einer Verformung, die durch äußere Kräfte verursacht wurde, ihre ursprüngliche Form wieder annehmen kann. An der THGA lehrt Dr. Baak im neuen Masterstudiengang „Material Engineering and Industrial Heritage Conservation“ und ist außerdem im Heritage Conservation Center Ruhr (hcc.ruhr) tätig (s. S. 10-12).//

Auszeichnungen

Maschinenbaustudent Brian Velásquez mit dem DAAD-Preis der THGA ausgezeichnet

Für seine guten Studienleistungen und sein außerordentliches soziales Engagement hat Brian Velásquez, Student im Bachelor Maschinenbau, den DAAD-Preis der THGA bekommen. Dem 27-Jährigen ist es ein Anliegen, dass sich internationale Studierende in Bochum und an der Hochschule wohlfühlen. Daher engagiert er sich in verschiedenen Projekten: So hat der gebürtige Kolumbianer unter anderem ein Spanischsprachcafé ins Leben gerufen, ist Tandempartner bei der Bochumer Ehrenamtsagentur und zudem ehrenamtliches Mitglied im Think Tank Junior der Hochschule. Finanziert wird die Auszeichnung über das Projekt STIBET, das vom Deutschen Akademischen Austauschdienst DAAD aus Mitteln des Auswärtigen Amtes gefördert wird. Mit der Verleihung soll einer breiteren Öffentlichkeit deutlich gemacht werden, welche Bereicherung internationale Studierende, Doktorandinnen und Doktoranden für die Hochschulgemeinschaft darstellen.//



Gut geprüft: VDE-Preis geht an Anton Euhus

Anton Euhus hat in seiner Bachelorarbeit im Studiengang Elektro- und Informationstechnik Handlungsempfehlungen für die Firma Westnetz GmbH erarbeitet, damit die regelmäßige Prüfung der Eigenbedarfsanlage künftig nach einheitlichen Vorgaben erfolgen kann. Dafür wurde der 22-Jährige mit dem Absolventenpreis des VDE Rhein-Ruhr ausgezeichnet. Die Eigenbedarfsanlage deckt – wie der Name vermuten lässt – den Eigenbedarf der örtlichen Geräte in einer Umspannanlage. Dazu zählen zum Beispiel die Beleuchtung oder die Steckdosen. Diese einzelnen Komponenten werden durch verschiedene Verteiler mit Energie versorgt, die, ebenso wie in einer Wohnung, regelmäßig geprüft und gewartet werden müssen. Dafür gab es bislang kein normiertes Vorgehen. Anton Euhus hat nun ermittelt, in welchem Umfang, in welchem Turnus und nach welchem Schema die Prüfungen erfolgen sollten, und so nicht nur zu einer erhöhten Sicherheit, sondern auch zu einer Verbesserung der Betriebsabläufe beigetragen. Betreut haben die Arbeit Prof. Dr. Dirk Brakensiek von der THGA und Jens-Christoph Müller von der Westnetz GmbH.//

Oskar-Niemczyk-Preis für herausragende Doktorarbeit

Ein Grubenwasseranstieg ist ein komplexer Prozess, der durch viele Faktoren gesteuert wird. Wie diese Faktoren im Detail aussehen, hat Dr. Sebastian Westermann vom Forschungszentrum Nachbergbau in seiner Doktorarbeit untersucht. Dafür wurde er mit dem Oskar-Niemczyk-Preis ausgezeichnet, der alle zwei Jahre von der gleichnamigen Stiftung und dem Deutschen Markscheider-Verein e.V. (DMV) verliehen wird und mit 1.000 Euro dotiert ist. Seine Erkenntnisse liefern einen wichtigen Beitrag, den Bergbaulebenszyklus aktiv zu gestalten und die Nachbergbauphase vorausschauend zu planen. Denn schon in der Explorationsphase – also noch vor dem eigentlichen Abbauprozess – könnten die relevanten hydrogeologischen und markscheiderischen Parameter in den Fokus genommen werden. Dieses Verständnis macht nicht nur die Erschließung neuer Rohstoffvorkommen nachhaltiger, sondern ist auch für die frühzeitige Vorbereitung zukünftiger Maßnahmen im Nachbergbau unerlässlich.//



Best Speaker-Award beim „Forum-Contest of Students and Young Researchers“

Julia Tiganj beschäftigt sich am Forschungszentrum Nachbergbau vor allem mit den sozio-ökonomischen Effekten, die der Bergbau hinterlässt. In Zeiten der Rohstoffknappheit und der Energiewende fällt der Blick der jungen Wirtschaftswissenschaftlerin dabei vor allem auf China. Beim 17. Forum-Contest of Students and Young Researchers der Staatlichen Bergbau-Universität in Sankt Petersburg (SPMI) hielt sie im Juni 2021 einen viel beachteten Vortrag zu „The Structural Change in China: The Chinese Hard Coal Industry in Future Perspective“. Dafür erhielt sie den Best Speaker-Award in der Kategorie „Sustainable Development of Regions and Environmental Safety“. Eine Patentlösung für die vielen Herausforderungen hin zur Klimaneutralität hat Julia Tiganj zwar noch nicht, aber sie bleibt zuversichtlich, da auch große, einflussreiche Player wie China immer mehr auf Nachhaltigkeit und Klimaschutz achteten.//



Beate-Mocek-Preis für Doktorandin Leanne Schmitt

Mit dem Mikroskop 380 Millionen Jahre zurückschauen und so den Rohstoffvorrat für die Zukunft sichern – das ist das Ziel, das Leanne Schmitt, Doktorandin und wissenschaftliche Mitarbeiterin an der THGA, in ihrer Dissertation verfolgt. Dafür wurde sie mit dem Beate-Mocek-Preis der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft (DMG) ausgezeichnet, der mit 1.000 Euro dotiert ist. Er dient der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses auf dem Gebiet der Mineralogie und wird jährlich an ein weibliches Mitglied der DMG vergeben.

Leanne Schmitt befasst sich in ihrer Arbeit mit deutschen Eisenerzen des Lahn-Dill-Typs, an denen seit mehr als 30 Jahren nicht mehr geforscht wurde. Zu ihrer Entstehungsgeschichte vor über 380 Millionen Jahren sind Bruchstücke bekannt, die die Doktorandin nun aufarbeitet. Dafür schaut sie sich die Eisenerze unter einem speziellen Transmissionselektronenmikroskop an und hofft, weitere Hinweise zu ihrem Ursprung zu finden und bisherige Ansätze um neue Erkenntnisse zu ergänzen. Die Ergebnisse könnten Forscherinnen und Forscher weltweit nutzen, um herauszufinden, ob in anderen Ländern dieselben Erztypen vorliegen. Dadurch ließen sich langfristig neue Lagerstätten erschließen. Da Eisenerz hauptsächlich in der Stahlproduktion verwendet wird, spielt es eine zentrale Rolle in unterschiedlichen globalen Produktionskreisläufen. Betreut wird Leanne Schmitts Dissertation von THGA-Professor Dr. Thomas Kirnbauer und Prof. Dr. Sabine Klein vom Deutschen Bergbau-Museum Bochum. Dritter externer Betreuer ist Dr. Thomas Angerer von der Universität Bonn.//

Voll Begeisterung und Engagement: die besten Lehrenden 2021

Sie alle zeichnen sich nicht nur durch die Begeisterung an ihrem Fach, sondern auch durch hohe digitale Lehrkompetenzen aus: Für ihr besonderes Engagement in Zeiten von Corona-Pandemie und Online-Lehre erhielten Prof. Dr. Peter Frank, Daniel Kipp und Dirk Korthals 2021 den „Preis für beste Lehre“ der THGA. Prof. Dr. Peter Frank gelingt es, in seine Veranstaltungen stets praktische Beispiele zu integrieren – das kommt bei den Studierenden bestens an. Der Professor für Fertigungstechnik engagiert sich zusätzlich im Senat der THGA und als Vorsitzender des VDI-Be-

zirksvereins Bochum. Auch Daniel Kipp, der den Lehrpreis als bester interner Lehrender bekommen hat, zeichnet sich durch eine gute Didaktik aus; dadurch schafft er es, die Begeisterung für sein Fach, die Angewandten Materialwissenschaften, immer wieder neu zu wecken. Als externer Lehrender punktet Dirk Korthals ebenfalls mit Know-how aus der Praxis: Als Geschäftsführer der „ME Engineering“, Dienstleister im Bereich der Prozessautomatisierung, EMSR- und IT-Technik, bringt er seine Erfahrungen im Projektmanagement in die Lehre ein und stärkt damit die intrinsische Motivation der Studierenden, sich mit den Inhalten zu beschäftigen.//

Hintergrund:

Jedes Semester bewerten die Studierenden ihre Lehrveranstaltungen; aus den Ergebnissen werden die jeweils besten Lehrenden ermittelt. Diese Kandidatinnen und Kandidaten erhalten zusätzlich Bewertungen der akademischen Vizepräsidentinnen und -präsidenten sowie – bei den hauptamtlichen Lehrenden – des Präsidenten der THGA. Aus den unabhängigen Voten von Studierenden und Präsidium setzt sich dann das Gesamtergebnis zusammen.

VDI-Preis für den ressourcenschonenden Betrieb einer Klärschlammverbrennungsanlage

In seiner Bachelorarbeit hat Maschinenbaustudent Lorenz Lehrmann einen praxisbezogenen Beitrag zur Entwicklung einer innovativen Klärschlamm-trocknungsanlage geleistet und wurde dafür mit dem VDI-Preis des Bochumer Bezirksvereins ausgezeichnet. In Kooperation mit der INNOVATHERM GmbH aus Lünen hat der Student grundlegende Energie- und Massenbilanzen für die geplante Anlage erstellt und Aussagen über die Umsetzbarkeit getroffen: Steht genug Energie zur Verfügung, um die Trockner zu betreiben? Wie viel Strom kann künftig produziert werden? Reicht die Kühlleistung der Verdunstungskühlanlage? Gibt es Möglichkeiten zur Fernwärmeauskopplung? So ist es auch sein Verdienst, dass seit Juli 2021 eine nachhaltige Anlage entsteht und die Klärschlammverbrennung zukünftig ressourcenschonend betrieben werden kann. Denn bislang wird Klärschlamm – ein Abfallprodukt aus Kläranlagen – vor der Verbrennung bei INNOVATHERM mechanisch entwässert und mit Abfällen, die einen höheren Heizwert haben, an-

gereichert. Ohne diese Anreicherung würde der Klärschlamm nicht brennen, da er zu feucht ist. Die Energie, die bei der Verbrennung entsteht, wird genutzt, um Strom zu erzeugen. Alternativ kann der Schlamm als Düngemittel eingesetzt werden. Da er neben Nitraten und Phosphaten jedoch auch Schadstoffe wie Schwermetalle oder Mikroplastik enthält, darf Klärschlamm aus allen großen Kläranlagen demnächst nicht mehr auf Felder ausgebracht werden. Ab 2029 ist die Phosphorrückgewinnung aus den Verbrennungsrückständen auch gesetzlich vorgeschrieben, sodass der Schlamm nicht länger mit Fremdstoffen angereichert werden kann, bevor er verbrannt wird. Um diese Gesetzesänderungen wirtschaftlich umzusetzen, plant die INNOVATHERM GmbH seit 2018 den Bau der Klärschlamm-trocknungsanlage, wo der Schlamm künftig so stark entwässert wird, dass er ohne Zusatz weiterer Stoffe brennt. In seinen Untersuchungen konnte Lorenz Lehrmann wichtige Hinweise zur weiteren Optimierung dieser Anlage geben. Betreut wurde seine Arbeit durch Alexander Knake von INNOVATHERM und THGA-Professor Dr. Jochen Arthkamp.//

Preise für besondere Abschlussarbeiten

Auch in diesem Jahr wurden Preise für herausragende Abschlussarbeiten verliehen, die jeweils mit 400 Euro dotiert sind.

Peter-Heintzmann-Preis

Lena Alexandra Sowa

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, „Management kostenträchtiger Aktivitäten im digitalen Kundenservice – Ansätze zur Identifikation und Minderung kostenverursachender Einflüsse am Beispiel der rEVULution GmbH“

Marcel Eschenbach

Bachelor Rohstoffingenieur, „Erarbeitung eines technisch-wirtschaftlichen Konzepts zur Restkiesgewinnung der Lagerstätte Bischwiller, Frankreich“

Tobias Radke

Bachelor Maschinenbau, „Bewertung der Messtechnik im Hinblick auf eine Wasserstoffspeicherung in das bestehende Gasnetz“

Preis des Vereins der Freunde der Technischen Hochschule Georg Agricola e. V.

Marvin Leipersberger

Master Mineral Resource and Process Engineering, „Machbarkeitsstudie über die Aufbereitung von Bauschutt zur Schonung der primären Ressourcen und zur Entlastung der Deponie im Steinbruch Pfraundorf der H. Geiger GmbH Stein- und Schotterwerke“

Andre Hilfert

Master Maschinenbau, „Untersuchung des metallurgischen Einflusses von Beschichtungssystemen auf Gusseisen mit Lamellengraphit“

Hochschulpreis im Betriebssicherheitsmanagement

Christoph Königs

Master Betriebssicherheitsmanagement, „Leitfaden zur Implementierung einer HSE-Software“

Nachhaltigkeit. Ein großes Wort. Doch was bedeutet es? Für uns als Hochschule, für uns als Teil der Gesellschaft?

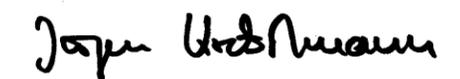
Dieser Frage gehen wir in diesem Jahresbericht nach. Wir zeigen, welche Projekte an der THGA vorangebracht werden, welche Ideen entstehen, wie sich Hochschulangehörige im Sinne der Nachhaltigkeit engagieren. Wie wir als THGA Nachhaltigkeit möglich machen – in Lehre, Forschung, Third Mission und auf unserem Campus. Das erfüllt mich mit Freude. Und es macht mich stolz. Denn ich blicke in diesem Jahr auf 16 Jahre Hochschulpräsidentschaft zurück, in denen sich die THGA insgesamt sehr positiv entwickelt hat – die Internationalisierung und die Digitalisierung schreiten voran, es werden so viele Drittmittel eingeworben wie nie zuvor. Und das sind nur einige Meilensteine. Wir haben gezeigt, dass wir Herausforderungen bewältigen können und auch in schwierigen Situationen gefestigt sind, dass wir agil und flexibel handeln, neue Projekte anstoßen und den Weg in eine bessere Zukunft gemeinsam gehen können.

All das ist möglich, weil die THGA sich gewandelt hat: Sie ist von einer eher introvertierten (Berg-)Schule zu einer engagierten und offenen Hochschule geworden. Zeugnis dafür sind unter anderem die vielen Aktivitäten, die wir mit unseren Partnerinnen und Partnern im Quartier, der Stadt Bochum, im Ruhrgebiet, in Nordrhein-Westfalen und sogar weltweit durchführen. Wir haben stets die Trends der Zeit aufgegriffen, um die Zukunft aktiv zu gestalten, wie allein die Titel unserer vergangenen Jahresberichte zeigen: Gewissenshaft. Mitten im Neu. Mission übermorgen.

Nun geht es darum, eine integrierte Hochschule zu werden, die in der (Stadt-)Gesellschaft fest verankert ist. Eine Hochschule, die die Vision „Engineering for a better world“ voranbringt. Die Hochschulangehörige wie Gesellschaft dazu befähigt, mit ihrem (Ge-)Wissen und ihren Erfahrungen zu einer positiven Veränderung der Welt beizutragen.

Damit das gelingt, müssen Menschen diese Vision leben, Menschen wie unsere Lehrenden, unsere Studierenden, unsere Mitarbeitenden. Ihnen allen gilt mein herzlicher Dank. Danke für Ihre Arbeit und Ihre Ideen. Für Ihre Bereitschaft, aufzustehen, sich einzubringen und bei Problemen nicht wegzuschauen. Für Ihren Einsatz, damit sich unsere Technische Hochschule Georg Agricola zukunftsweisend weiterentwickelt. Danke, dass wir Nachhaltigkeit gemeinsam möglich machen – im Großen wie im Kleinen, Tag für Tag.

Ein herzliches Glückauf!



Prof. Dr. Jürgen Kretschmann,
Präsident der THGA



Impressum

Herausgeber

Die Technische Hochschule Georg Agricola (THGA) ist eine staatlich anerkannte Hochschule der DMT-Gesellschaft für Lehre und Bildung mbH, Bochum (Träger). Sie wird durch den Präsidenten vertreten, der auch Herausgeber des Jahresberichts ist.

Anschrift

Technische Hochschule Georg Agricola
Hochschulkommunikation
Herner Straße 45
44787 Bochum
Tel. 0234 968-3364

Redaktion und Konzeption

Svenja Kloos, Carmen Tomlik, Jutta Gay

Fotos

Volker Wiciok: S. 4-5, 9-16, 18-19, 21-25, 27, 29-32, 34-35, 37-39, 42, 48-49, 52, 58, 61
Lina Nikelowski/RAG-Stiftung: S. 4
Lars Thalmann: S. 19
Bochum Marketing: S. 33
Stadt Gronau: S. 40
Carmen Tomlik: S. 41, 54, 55
Volker Wiciok/Kampagne: Oktober Kommunikationsdesign: S. 43
Volker Wiciok/Bildcomposing: Sven Pawlowski: S. 47
United Nations: S. 44-45
André Grabowski/Stadt Bochum: S. 49
Benedikt Gräfinholt: S. 50
Dr. Antje Pohl: S. 53
2017 PopTika/Shutterstock: S. 53
Volker Wiciok/Gestaltung: Carmen Tomlik: S. 54
Privat: S. 56
Svenja Kloos: S. 57
Martina Kiphardt: S. 59

Grafik und Design

Oktober Kommunikationsdesign GmbH, Bochum
oktober.de

Erscheinungsweise

Jährlich

Klimaneutraler Druck

Druck & Verlag Kettler GmbH, Bönen

Nachhaltigkeit. Ein Thema unserer Zeit. Das Thema dieses Jahresberichts. Eine Aufgabe, der wir uns stellen, die wir bearbeiten müssen.

Nachhaltigkeit. Ein großes Wort. Aber was bedeutet es eigentlich? Für uns als Gesellschaft, für uns als Hochschule?



Technische
Hochschule
Georg Agricola

Staatlich anerkannte Hochschule

Herner Straße 45
44787 Bochum
Tel. 0234 968-02

www.thga.de

 [thgabochem](#)

 [thgabochem](#)

 [thgabochem](#)

 [Technische Hochschule Georg Agricola](#)