

Klima-Universität

Kompetenzen und Engagement
der Universität Bremen

Was eine Klima-Universität ausmacht – die Kurzfassung 3

DEN KLIMAWANDEL VERSTEHEN 5

Klimaforschung im interdisziplinären Verbund 5

Klimaforschung mit exzellenten Partnern 6

Klimaforschung mit hoher Anerkennung und internationaler Strahlkraft 7

DEM KLIMAWANDEL BEGEGNEN 9

Wirksam werden an den Schnittstellen von Umwelt und Gesellschaft 9

Lokale Perspektiven und globale Herausforderungen verbinden 10

DIE TRANSFORMATION GESTALTEN 11

DIE NÄCHSTE GENERATION 13

Interesse und Begeisterung stimulieren 13

„Klima“ forschend studieren 14

Forschend die Zukunft gestalten 15

DER WEG ZUM KLIMANEUTRALEN CAMPUS 16

Systemischer Klimaschutz 16

Klimaschutz als gemeinschaftlicher Prozess 16

Mit konkreten Maßnahmen zur Klimaneutralität 17

Auszeichnungen 18

Was eine Klima-Universität ausmacht – die Kurzfassung

Eine Klima-Universität will **DEN KLIMAWANDEL VERSTEHEN**, sie analysiert seine Ursachen und Folgen in all seinen Facetten. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bremen leisten dies mit ihrer Arbeit. Mit den Themen Klima und umweltbezogene Nachhaltigkeit profiliert sich diese Universität seit vielen Jahren. „Meeres-, Polar- und Klimaforschung“ ist ihr Schwerpunkt mit hohem internationalem Renommee. Ob in einem Exzellenzcluster, in fachlich breit aufgestellten universitären Zentren oder in Sonderforschungsbereichen, vom Kohlenstoffkreislauf bis zum Schmelzen des Polareises – die Klimaforschung findet hier **im interdisziplinären Verbund** statt. Die außeruniversitären Institute der Spitzenforschung im Land Bremen sind **exzellente Partner**, mit denen zusammen die Universität herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beruft und Forschungsagenden abstimmt. In großen Konsortien engagiert sich die Universität, um Daten für die Klimaforschung oder zur Biodiversität zu teilen. Hochrangige internationale Kooperationen, die Beratung von Entscheidungsträger:innen, sehr gute Positionen in Rankings, bedeutende Preise und international rezipierte Publikationen, aber auch erhebliche Drittmittel sind Beleg für die **Anerkennung und internationale Strahlkraft** der klimabezogenen Forschung an der Universität Bremen.

Eine Klima-Universität sucht Wege, wie wir **DEM KLIMAWANDEL BEGEGNEN**, ihn abschwächen und uns an seine Folgen anpassen können. An der Universität Bremen sind dies nicht nur Fragen der Naturwissenschaften, sondern auch der Sozial- und Geisteswissenschaften sowie der Ingenieurwissenschaften. Mehrere Forschungseinheiten tragen dazu bei, an der **Schnittstelle von Umwelt und Gesellschaft** wirksam zu werden. Beispielhafte Projekte verbinden **lokale Perspektiven und globale Herausforderungen**: etwa von der Entwaldung der Sahara über Stoffkreisläufe in Deutschland bis zu bedrohten Lebensgrundlagen in der Arktis.

Eine Klima-Universität will in der Gesellschaft und ganz entschieden auch mit der Wirtschaft **DIE TRANSFORMATION GESTALTEN**, sie ist in jeder Hinsicht nah dran an diesen Herausforderungen. Vor Ort im Lande Bremen arbeiten mit der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt, der Logistik und der Stahlerzeugung bedeutsame und für das Klima entscheidende Industrien. Bremen kann ein **Demonstrator für die Transformation** von Wirtschaft und Gesellschaft hin zur Klimaneutralität sein – und die Universität Bremen und andere wissenschaftliche Einrichtungen im Bundesland leisten dazu **anwendungsnahe und branchenbezogene Forschungen** und tragen zu Innovationen bei.

Eine Klima-Universität übernimmt Verantwortung für **DIE NÄCHSTE GENERATION** und bietet zugleich dieser Generation die Möglichkeit, sich selbst zu engagieren. Die Universität Bremen stimuliert deshalb bereits bei Schülerinnen und Schülern **Interesse und Begeisterung** und arbeitet in einer Vielzahl von Formaten mit und für Schulen. Deutsche und internationale Studierenden können an der Universität Bremen in zahlreichen Studienprogramme, Lehrveranstaltungen im europäischen Austausch und mit digitalen Lernressourcen zum Thema **Klima studieren**. Nicht zuletzt sind es Nachwuchswissenschaftler:innen, die **forschend die Zukunft gestalten**. Sie erhalten an der Universität Bremen eine exzellente, interdisziplinäre und vor allem internationale Graduiertenausbildung.

Eine Klima-Universität lebt, was ihre Forschungsergebnisse gebieten, und macht sich selbst **AUF DEN WEG ZUM KLIMANEUTRALEN CAMPUS**. Die Universität Bremen hat sie sich deshalb einem **systemischen Klimaschutz** verschrieben. Dieser wird zertifiziert, **mit konkreten Maßnahmen zur Klimaneutralität** umgesetzt und in einem **gemeinschaftlichen Prozess** an der Universität fortlaufend gestaltet.

Die **UNIVERSITÄT BREMEN** wird ihre Kompetenzen in der Klimaforschung fortlaufend erweitern und sich als Klima-Universität in internationale und neue nationale Kooperationen einbringen. Wie **leistungsfähig** die Universität Bremen in der Erforschung des Klimawandels ist und wie entschlossen sie sich für Klimaneutralität **engagiert**, zeigt diese Dokumentation.

DEN KLIMAWANDEL VERSTEHEN

Wie sich das Klima in Millionen Jahren der Erdgeschichte gewandelt hat, in welchem Maße menschliche Aktivitäten heute dafür verantwortlich sind und welche Rolle das Meer im System Erde spielt – diese Fragen werden seit mehr als zwei Jahrzehnten im interdisziplinären Bremer Wissenschaftsschwerpunkt „Meeres-, Polar und Klimaforschung“ gebündelt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten zu diesen Themen in den führenden globalen Verbänden und kooperieren eng mit Instituten der Spitzenforschung im Land Bremen.

Klimaforschung im interdisziplinären Verbund

Exzellente naturwissenschaftliche Forschung zum Verständnis des Klimawandels findet am MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften und am Institut für Umweltphysik statt. Der Schwerpunkt wird vom Land forschungspolitisch gezielt unterstützt und bindet eine Vielzahl von Fächern ein.

- **Ein Exzellenzcluster erkundet die Rolle des Ozeanbodens für das Klimasystem.** Der Exzellenzcluster „Der Ozeanboden – unerforschte Schnittstelle der Erde“ quantifiziert die Austauschprozesse an dieser bedeutenden Grenzfläche. Hier wechselwirken geologische, physikalische, chemische und biologische Prozesse und beeinflussen so das Klimasystem, den globalen Kohlenstoffkreislauf und die biologische Produktivität des Weltozeans. Noch wissen wir zu wenig über diese Prozesse, um den Ozeanboden in globale Stoffbilanzen einbeziehen zu können.
- **Ein Sonderforschungsbereich verbessert die Klimavorhersagen.** Klimamodelle weisen energetische Inkonsistenzen auf, die zu Verzerrungen bei Klimaprojektionen führen. Der Transregio-Sonderforschungsbereich „Energietransfer“ erarbeitet physikalisch, mathematisch und numerisch konsistente Modelle sowohl für die Atmosphäre als auch den Ozean.
- **Ein Sonderforschungsbereich untersucht das Schmelzen des Polareises.** Der Temperaturanstieg im Zuge der globalen Klimaveränderungen ist an den Polen sehr viel stärker als an anderen Orten der Erde. Welche Feedbackprozesse dazu führen, dass etwa das arktische Eis noch sehr viel schneller schmilzt als befürchtet, wird im Transregio-Sonderforschungsbereich „Arctic Amplification“ untersucht.
- **Ein Institut erforscht die Ozeanversauerung.** Das Bremen Marine Ecology Centre for Research and Education (BreMarE) beschäftigt sich mit brisanten Themen des Klimawandels, wie den biologischen Auswirkungen der Ozeanversauerung und der sich ausweitenden Sauerstoffminimumzonen im Meer. BreMarE betreibt Forschungsprojekte in den Tropen ebenso wie in den gemäßigten Breiten und den Polarmeeren, in Küstengebieten und in der Tiefsee.

- **Die Umweltphysik analysiert Treibhausgas-Emissionen.** Das Institut für Umweltphysik (IUP) der Universität Bremen ist eines der führenden Forschungsinstitute im Bereich der Erforschung von Atmosphäre, Ozean, Kryosphäre, Gewässern und Böden. Es ist besonders ausgewiesen für seine Fernerkundungsmethoden im Bereich der Atmosphärenforschung, um den Beitrag menschlicher Aktivitäten und Emissionen zum Klimawandel zu quantifizieren. Wichtige geophysikalische Parameter werden mithilfe von Kleinstsatelliten, Satellitenschwärmen und neuartigen Sensoren erhoben, die auch zusammen mit Industriepartnern entwickelt werden. Das Thema Umweltsensorik wird zusammen mit der Mikrosystemtechnik, der Biophysik und der Festkörperphysik ausgebaut.

Klimaforschung mit exzellenten Partnern

Enge Partner in der Klimaforschung am Standort Bremen sind exzellente Institute in der „U Bremen Research Alliance“. Die Universität und elf von Bund und Ländern finanzierte außeruniversitäre Forschungsinstitute haben sich 2016 zu dieser engen Kooperation zusammengefunden. Die Ansiedlung dieser Institute im Umfeld der Universität war ein zentrales wissenschaftspolitisches Ziel des Landes.

- **Gemeinsame strategische Forschungsplanung.** In der Untersuchung des Klimawandels zusammen mit der Universität spielen das Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), das Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie und das Leibniz-Zentrum für Marine Tropenforschung (ZMT) die wichtigste Rolle. Sie arbeiten im Exzellenzcluster Ozeanboden und regelmäßig in allen großen Projekten zusammen und stimmen Berufungen strategisch ab – zuletzt die 2021 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bewilligte Heisenberg-Professur, die die Rolle der Polysaccharide im Kohlenstoffkreislauf untersucht. Bremen bringt sich auch führend in die Deutsche Allianz Meeresforschung (DAM) ein.
- **Der internationale Hotspot für Erd- und Umweltdaten.** Daten für die internationale Scientific Community sind im Weltdatenzentrum PANGAEA – Data Publisher for Earth & Environmental Science gebündelt, das gemeinsam vom AWI und dem MARUM betrieben wird. PANGAEA verfügt über rund 400.000 Datensätze aus weltweit mehreren hundert Projekten.
- **Der Ort für alle Daten zur Biodiversitätsforschung.** In der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) ist Bremen mit mehreren Konsortien vertreten, insbesondere wird das aus klima- und umweltpolitischer Sicht wichtige Konsortium für Biodiversitätsdaten an der Universität Bremen koordiniert.
- **Gemeinsame Technologieentwicklung mit KI-Komponenten.** Das MARUM der Universität Bremen entwickelt fortlaufend hochspezialisierte Technologien zur Erforschung von Klima und Umwelt. Gemeinsam mit Weltraumwissenschaftler:innen und zusammen mit dem Alfred-

Wegener-Institut in Bremerhaven, dem Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Bremen, dem Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und weiteren Universitäten und Industriepartnern werden jetzt Methoden der künstlichen Intelligenz genutzt, um vollkommen autonom arbeitende Systeme zu entwickeln, die an unzugänglichen Orten eigenständig Proben entnehmen können – sei es im Polareis oder auf dem Mars.

Klimaforschung mit hoher Anerkennung und internationaler Strahlkraft

Klimaforschung an der Universität Bremen wird von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern betrieben, die dafür immer wieder einzeln ausgezeichnet werden und die gemeinsam ein hohes internationales Renommee geschaffen haben. 30 % aller Publikationen der Universität Bremen aus den Jahren 2010-2019 beziehen sich auf die Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen.

- **Die Universität Bremen berät internationale Entscheidungsträger.** Die Universität Bremen gehört zu den Gründungsmitgliedern des 2020 gegründeten Netzwerks „International Universities Climate Alliance“ (IUCA). Sie ist bislang das einzige Mitglied der Allianz aus Deutschland. Über das Netzwerk IUCA werden Forschungsergebnisse effektiver kommuniziert, um so den Herausforderungen des Klimawandels besser begegnen zu können. Die Klimaallianz ist ein einzigartiger Verbund und unterstützt Regierungschefs, politische Entscheidungsträger:innen und Wirtschaft im Kampf gegen den Klimawandel. Als IUCA-Mitglied war die Universität für den hoch dotierten "Earthshot Prize" vorschlagsberechtigt und hat dafür die MOSAiC-Arktisexpedition vorgeschlagen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bremen tragen auch als „coordinating lead authors“ zu den Sachstandsberichten des Weltklimarates/Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) bei.
- **Die Universität Bremen lebt die internationale Forschungszusammenarbeit.** Große internationale Programme wie das Internationale Ozeanbohrprogramm – mit dem Bohrkernlager in Bremen – schaffen den Rahmen für langfristige Kooperationen. Über die maßgebliche Beteiligung an diesen Programmen ist die Universität Bremen eine international anerkannte Partnerin im Bereich der Umweltforschung. Dies zeigt sich z.B. an den Publikationen, die im Bereich des MARUM zu über 75 % mit internationalen Partnern entstehen.
- **Bremen ist einer der weltweit sichtbarsten Orte der Erd- und Umweltwissenschaften.** Im aktuellen Ranking „Nature Index“ landet die Universität Bremen im Fachgebiet Erd- und Umweltwissenschaften weit oben. Der Nature Index basiert auf Veröffentlichungen von Artikeln in renommierten Fachzeitschriften. Neben bundesweit tätigen Forschungsorganisationen (wie Helmholtz, Max Planck, Leibniz) hat es neben der Universität Bremen nur eine weitere Universität unter die Top 5 aus Deutschland geschafft.

- **Klimaforscher:innen der Universität erhalten hoch renommierte Preise.** Mit dem Leibniz-Preis, dem bedeutendsten Forschungspreis der Deutschen Forschungsgemeinschaft, sind im Bereich der Umwelt- und Klimaforschung vier Professor:innen der Universität Bremen ausgezeichnet worden, die teilweise zugleich an außeruniversitären Instituten arbeiten: Antje Boetius und Kai-Uwe Hinrichs zu Mikroorganismen und deren Einfluss auf das weltweite Klimageschehen und Nicole Dubilier zu mikrobiellen Symbiosen; zuletzt hat den Preis Veronika Eyring erhalten, die zugleich die Abteilung ‚Erdsystemmodell-Evaluierung und -Analyse‘ am DLR Oberpfaffenhofen leitet. 2018 hat die Meeresbiologin Antje Boetius (AWI und Universität Bremen) zudem den 26. Deutschen Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) erhalten. Es ist die mit 500.000 Euro höchstdotierte unabhängige Umweltauszeichnung Europas. Die hoch kompetitiven *ERC grants* des Europäische Forschungsrats haben Forschende der Universität Bremen bereits sieben Mal im Bereich der Klima- und Umweltforschung erhalten, darunter ein *starting grants*, zwei *consolidator grants* und vier *advanced grants*.
- **Die Universität wirbt im großen Umfang Drittmittel in kompetitiven Verfahren ein.** Die herausragende Position der Universität Bremen in der Klimaforschung zeigt sich daran, dass sie in den Geowissenschaften seit vielen Jahren den ersten Platz im Förderranking der DFG einnimmt.

DEM KLIMAWANDEL BEGEGNEN

Wie wir uns dem unvermeidlichen Klimawandel anpassen können, wie wir ihn abschwächen und natürliche Lebensgrundlagen erhalten können, untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowohl in den Sozial- und Geisteswissenschaften als auch in den Ingenieurwissenschaften und den Naturwissenschaften. Sie tun dies dauerhaft in entsprechenden Einheiten der Universität und immer wieder in innovativen Projekten, die lokale und globale Perspektiven verbinden.

Wirksam werden an den Schnittstellen von Umwelt und Gesellschaft

- **Analysen für eine nachhaltigkeitsorientierte Transformation der Gesellschaft.** Das artec Forschungszentrum Nachhaltigkeit ist das einzige universitäre Forschungszentrum in Deutschland mit einer klaren Ausrichtung auf die sozial-ökologische Forschung, orientiert an den Zielen nachhaltiger Entwicklung (Agenda 2030, Sustainable Development Goals). Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Sozialwissenschaften, Produktionstechnik, Kulturwissenschaften, Erziehungs- und Bildungswissenschaften sowie den Human- und Gesundheitswissenschaften suchen hier die Zusammenarbeit mit Gruppen und Akteuren auch außerhalb der Wissenschaft.
- **Interdisziplinäre Forschung für nachhaltige technische Prozesse.** Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Zentrum für Umweltforschung und nachhaltige Technologien (UFT) untersuchen die komplexen Wechselwirkungen zwischen chemischen Substanzen und dem Lebensumfeld und entwickeln nachhaltige Prozesse von der Abwasserreinigung bis zur Gestaltung von Energiesystemen. Gemeinsam arbeiten Forschende aus Ökologie, Biologie und Chemie daran, die Risiken für Mensch und Umwelt zu reduzieren und die natürlichen Ressourcen zu schonen.
- **Kultur und soziale Praktiken in der Produktion von Umweltwissen.** „NaturenKulturen“ und „Maritime Anthropologie“ sind zwei junge Bereiche an der Universität Bremen, die der Wissenschafts- und Technikforschung verpflichtet sind. In den Bereichen Umwelt, Energie, Ressourcen und Medizin werden Fragestellungen mit hoher Dringlichkeit – vom Klimawandel über die Bekämpfung globaler Epidemien bis hin zum ökologisch verantwortbaren Wirtschaften – aus kultur- und sozialwissenschaftlichen Perspektiven verfolgt. Forschungen zu Mensch-Meer-Beziehungen reichen von Küstengesellschaften über die transnationalen und lokalen Zusammenhänge von Offshore-Windkraft bis zur Beschäftigung mit Hafeninfrastrukturen oder Plastikmüll im Meer.

- **Transnationales Klimaschutzrecht.** Die Forschungsstelle für Europäisches Umweltrecht (FEU) wurde bereits 1994 gegründet. Sie arbeitet zum Umwelt-, Technik- und Wirtschaftsverwaltungsrecht und berät unter anderem das Bundesumweltamt und das Bundesumweltministerium. Das transnationale Klimaschutzrecht ist ein besonderer Schwerpunkt.

Lokale Perspektiven und globale Herausforderungen verbinden

- **Regionale Ökologie und der globale Klimawandel.** Ein Schwerpunkt der ökologischen Forschung an der Universität Bremen liegt auf der Subsahara. In einem jüngeren Projekt wurden in innovativer Weise KI-Verfahren aus dem Bereich des Deep Learning auf hochauflösendes Bildmaterial angewandt. Forscherinnen und Forscher kartierten damit auf 1,3 Millionen Quadratkilometern in Westafrika jeden Baum. So können Entwaldungsprozesse beobachtet und der Klimaschutz befördert werden. Die Studie des Technologie-Zentrums Informatik und Informationstechnik (TZI) der Universität Bremen wurde in „Nature“ publiziert und als eines von zehn besonders bemerkenswerten wissenschaftlichen Ergebnissen des Jahres 2020 hervorgehoben. Zudem wurden die Daten von der NASA visualisiert. Bald könnte es möglich werden, die Baumbestände weltweit zu kartieren.
- **Artenvielfalt und Lebensgrundlagen indigener Bevölkerungen.** Klimabedingte Veränderungen, wie der globale Anstieg des Meeresspiegels und die Versauerung der Ozeane, belasten die arktischen Ökosysteme. Hinzu kommen dort Fischerei, Tourismus und Schifffahrt. Die Universität Bremen koordiniert ein 2020 gestartetes Projekt mit Expertinnen und Experten aus den Natur- und Sozialwissenschaften aus 14 Institutionen und acht Nationen. Es bindet die indigene Bevölkerung und andere lokale Akteure in der Arktis ein, um die Veränderungen der Artenvielfalt und der Lebensgrundlagen der menschlichen Bewohner:innen in arktischen Küstengebieten zu untersuchen.
- **Optimierte Stoffkreisläufe.** Der Wissenschaftler Thorsten Kluß von der Universität Bremen und sein Team haben den Deutschen Nachhaltigkeitspreis in der Kategorie Forschung gewonnen. Bei der Produktion und Verarbeitung von Lebensmitteln werden oft wertvolle Stoffe weggeworfen. Stattdessen soll die Software „loopsai“ Betriebe automatisch in Stoffkreisläufen anordnen und Vorschläge machen, wer den Müll von anderen als Rohstoff für sich verwenden kann. Mit Hilfe der intelligenten Open-Source-Software „loopsai – Künstliche Intelligenz natürlich integriert“ wollen sie das Konzept im Internet zugänglich machen.
- **Bienenforschung als „Citizen Science“.** Im Projekt „Bee Observer“ forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Bürgerinnen und Bürgern gemeinsam. Die Arbeitsgruppe Kognitive Neuroinformatik stellt Imkerinnen und Imkern Sensortechnik zur Verfügung, mit der sie ihre Bienenstöcke überwachen können. Im Gegenzug liefern die Stöcke Daten, mit denen die Universität dem Bienensterben auf die Spur kommen will.

DIE TRANSFORMATION GESTALTEN

Die industrielle Struktur des Bundeslandes Bremen ist von Branchen geprägt, in denen sich die Chance auf eine klimaneutrale Zukunft entscheidet: Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrt, Logistik und Stahlerzeugung. Bremen stellt sich dieser Herausforderung. Die Enquete-Kommission „Klimaschutzstrategien für das Land Bremen“ der Bremischen Bürgerschaft erarbeitet bis Oktober 2021 konkrete Maßnahmen, um die klimapolitischen Ziele im Land Bremen zu erreichen. Neben Wissenschaft und Wirtschaft ist auch die „Fridays for Future“-Bewegung in Bremen und Bremerhaven beteiligt. Das Land Bremen kann Labor und Demonstrator für die notwendige gesellschaftliche und wirtschaftliche Transformation sein, indem Forschung, Anwendung und Innovation zusammenfließen. Dazu trägt die themen- und branchenbezogene Forschung an der Universität Bremen genauso bei wie die Aktivität der anderen Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Land Bremen.

- **Windkraft.** Das Land Bremen und viele Unternehmen im Lande Bremen haben sich früh für den Ausbau der Windkraft insbesondere im Offshore-Bereich engagiert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bremen von der Elektrotechnik bis zur marinen Ingenieurgeologie forschen in diesem Zusammenhang zu Leistungselektronik, zu Sensoren zur Früherkennung von Schäden an Windanlagen, zur Entwicklung der Stromnetze und Smart Grids, zu Logistik und Verankerung der Windanlagen im Meer und den damit einhergehenden Herausforderungen für den Naturschutz.
- **Wasserstoff.** Unter dem Stichwort „Wasserstoffhase“ setzt Bremen massiv auf den Ausbau von Wasserstoff als Energieträger. Die Defossilisierung der Bremer Stahlwerke und die Transformation des stadtbremischen Industriehafens sind als europäische Vorzeigeprojekte angelegt. Damit einher geht der massive Aufbau einer grundlagenorientierten und angewandten Forschung rund um das Thema „grüner Wasserstoff“ an der Universität und den außeruniversitären Instituten – etwa mit dem Testfeld für Elektrolyseure am Fraunhofer-IWES.
- **Energiesysteme.** Das Bremer Forschungszentrum für Energiesysteme (BEST) ist ein Zusammenschluss von Professuren aus den technischen, mathematischen, naturwissenschaftlichen, ökonomischen, soziologischen und juristischen Disziplinen der Universität. Die Energiewende wird von allen Mitgliedern als Transformation eines sozio-technischen Systems verstanden. BEST arbeitet eng mit der Industrie, den weiteren Hochschulen und den Forschungseinrichtungen im Land Bremen zusammen, um die Verknüpfung von Nachhaltigkeit, Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit von Energiesystemen zu leisten.
- **Logistik und Produktion.** Bremen hat das größte Güterverkehrszentrum Deutschlands, sein Seehafen ist der zweitgrößte deutsche und viertgrößte in Europa. Die Logistikforschung an

der Universität Bremen mit ihrem engen Bezug zur industriellen Praxis ist im Forschungsverbund LogDynamics konzentriert. Durch die Kombination von betriebswirtschaftlichen, informationstechnischen und produktionstechnischen Forschungsansätzen trägt LogDynamics zur Lösung von logistischen Problemstellungen bei. Zugleich eröffnet es den Zugang kleiner und mittelständischer Unternehmen zur Wissenschaft. Energieeffiziente Logistik und Produktion ist dabei ein wichtiges Thema, etwa bei dem laufenden Projekt ecoKI am Bremer Institut für Produktion und Logistik (BIBA). Dort geht es um die Unterstützung von KMUs bei der Einführung von KI-Technologien für Energieeffizienz.

- **Mobilität.** Bremen ist ein bedeutender Standort der Automobilfertigung in Deutschland. Zugleich ist die Stadt Bremen ein geeigneter Raum für innovative Verkehrskonzepte, etwa mit dem sehr verbreiteten CarSharing. In einem aktuellen Projekt simulieren Forscherinnen und Forscher im Zentrum für Technomathematik den Stadtverkehr mithilfe eines sogenannten digitalen Zwillings, um Vorhersagen über Verkehrsfluss und CO₂-Emissionen machen zu können. Dazu wird ein datenbasiertes Hybrid-Modell genutzt, dessen Parameter mittels Methoden aus den Bereichen Big Data und Maschinellem Lernen optimiert werden. In einem anderen Projekt zum Thema Autonomes Fahren wird daran gearbeitet, wiederkehrende Fahrten in bekannten Gebieten zu automatisieren.
- **Luft- und Raumfahrt.** Bremen ist ein bedeutender Standort der europäischen Luft- und Raumfahrt – mit Unternehmen wie Airbus oder OHB kooperiert die Universität in Forschung und Entwicklung. An der Universität werden zusammen mit außeruniversitären Instituten Materialien für den Leichtbau erforscht, um Energiebedarf und CO₂-Emissionen von Flugzeugen zu senken. Das MAPEX Center for Materials and Processes der Universität erforscht ressourcen- und energieeffiziente Materialien und Fertigungen auch für weitere industrielle Prozesse. Mit der Unterstützung von bemannten Missionen zu anderen Planeten stellt es sich eine bewusst schwierige Aufgabe: Da nicht alles dorthin transportiert werden kann, müssen Nährstoffe und Materialien vor Ort in unwirtlicher Umgebung mit geringstmöglichem Ressourceneinsatz hergestellt werden können – die entsprechenden Verfahren werden auch auf der Erde zur Klimaneutralität beitragen.

DIE NÄCHSTE GENERATION

Klimaschutz ganzheitlich zu betrachten, heißt für eine Universität immer auch, ihrem Bildungsauftrag gerecht zu werden: Die Universität Bremen bietet ihren Studierenden und Nachwuchswissenschaftler:innen, aber auch schon Schülerinnen und Schülern die Räume für eigenes Erkunden, Gestalten und Forschen. Zudem entwickelt sich die Universität Bremen in diesem Jahrzehnt zu einer europäischen Universität der Nachhaltigkeit. Zusammen mit den anderen Hochschulen im europäischen Universitätsnetzwerk YUFE („Young Universities for the Future of Europe“) hat sie *Sustainability* zu einem von vier Fokusthemen gemacht. Auf dem Campus in Bremen werden sich Studierende aus europäischen Ländern dem Thema widmen und Bremer Studierende werden in Europa zu den Themen Klima, Umwelt und Nachhaltigkeit lernen. Die Universität wird von den Internationalisierungserfahrungen ihrer europäischen Partner und anderer Hochschulen wie der Jacobs University und der Hochschule Bremen profitieren.

Interesse und Begeisterung stimulieren

Für eine klimafreundliche Zukunft spielt die nächste Generation eine bedeutende Rolle. Heutige Schüler:innen engagieren sich, prägen die zukünftige Gesellschaft, sind die Entscheidungsträger:innen und Forscher:innen von Morgen, die die Universität Bremen schon jetzt vorbereiten und begeistern möchte.

- **Die Universität Bremen sensibilisiert für eigene Gestaltungsspielräume.** Im MARUM-Schulprojekt „Klima – ich wandle mich!“ werden über zwei Jahren hinweg sowohl Schüler:innen als auch Lehrer:innen an vier Kooperationsschulen bei ihrer wissenschaftsbasierten Auseinandersetzung mit dem Klimaschutz begleitet. Im komplexen Spannungsfeld zwischen nachhaltigem Klimaschutz und den gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen werden Handlungsoptionen für den eigenen Alltag gemeinsam entwickelt.
- **Die Universität führt Schüler:innen an die Klimaforschung heran.** Zusammen mit Schulen veranstaltet die Universität Schüler:innenlabore, in denen zu aktuellen Themen des Umwelt- und Klimaschutzes geforscht wird. 2018 fand eine Jugendklimakonferenz statt, die vom Umweltmanagement der Universität mit dem Bremer Landesverband des Bundes für Umwelt und Naturschutz (BUND) e.V. organisiert wurde. Weitere Angebote umfassen den Tag der Physik 2019 zur Entstehung von Treibhausgasen, den Open Campus 2019 mit Schüler-Labor-Workshops zu „Die Ozeane und das Klima“, den Ocean Day des Max-Planck-Instituts für Marine Mikrobiologie und der Universität und die Werkstatt im Studienfach „Interdisziplinäre Sachbildung/Sachunterricht“ zum Thema Klimawandel, Erneuerbare Energien und Erdgeschichte.

- **Die Universität lädt zur Klimadebatte ein.** Die Veranstaltungsreihe „Forum Wissenschaft und Schule“ ist eine Kooperation zwischen der Universität Bremen und dem Haus der Wissenschaft Bremen. Mehrmals jährlich werden Vorträge und Workshops von Vertreter:innen wissenschaftlicher Institutionen angeboten. 2019 berichteten vier Wissenschaftler:innen aus der Perspektive ihrer eigenen Forschung über Möglichkeiten, dem Klimawandel zu begegnen.
- **Die Universität denkt vom Ende her.** Life Cycle Assessments spielen eine immer wichtigere Rolle. Im Schülerlabor FreiEx – Freies Experimentieren der Chemiedidaktik werden an ausgewählten Beispielen mit chemisch-technischen Schwerpunkten die Endpunkte "Virtuelles Wasser", "CO₂-Footprint", "Flächenverbrauch" und "Ökobilanz" aufbereitet. Features, Videos und kleinen Experimentierreihen eignet sich für die schulische sowie universitäre Ausbildung. Die Online-Plattform wird mit Partnern in Brasilien und den USA umgesetzt.

„Klima“ forschend studieren

Zum Klimawandel in all seinen Facetten macht die Universität Bremen ihren Studierenden ein umfangreiches Lehr- und Lernangebot. Neben fachspezifischen Studienprogrammen gibt es zahlreiche leicht zugängliche Angebote, die fächerübergreifend studiert werden und oft auch einem Publikum außerhalb der Universität offenstehen.

- **Die Universität Bremen macht die Lehre zum Klimawandel zugänglich.** Lehrveranstaltungen mit Bezug zu den 17 Zielen für eine nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen werden im Lehrveranstaltungsverzeichnis mit einem entsprechenden Icon ausgewiesen und so über die Grenzen von Fächern und Fachbereichen leichter zugänglich.
- **Die Universität gewinnt internationale Studierende in den Klimawissenschaften.** Mit internationalen, englischsprachigen Masterprogrammen in den Naturwissenschaften gewinnt die Universität Bremen internationale Studierende für Themen des Klimawandels. Teilweise tragen sie ihre Erkenntnisse in ihre Heimatländer zurück und schaffen dauerhafte Netzwerke.
- **Die Universität setzt Lehre zum Klimawandel europaweit auf die Agenda.** Die Universität Bremen ist Mitglied des von der EU geförderten Universitätsnetzwerkes YUFE („Young Universities for the Future of Europe“), das junge und innovative Universitäten verbindet. „Sustainability“ ist einer der vier Fokusbereiche. So können Studierende der Universität Bremen seit dem Wintersemester 2020/21 an Lehrveranstaltungen der anderen YUFE-Universitäten teilnehmen und sich diese für ihr Studium anerkennen lassen – und umgekehrt. Das Angebot zu klimabezogenen Fragestellungen wird in den nächsten Jahren erweitert.
- **Die Universität Bremen erleichtert den Zugang zu Klimawissen.** Das einzigartige Angebot der Virtuellen Akademie Nachhaltigkeit (VAN) stellt video-basierte Lehrveranstaltungen für alle deutschsprachigen Hochschulen zur Verfügung. Das Thema Klimaschutz und Klimaanpassung wird in einem Modul gesondert behandelt und ist zudem ein Querschnittsthema, das

alle Module verbindet. Von 2016 bis 2020 hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die VAN gefördert. Gegenwärtig wird die VAN konzeptionell neu aufgestellt, im Kontext von YUFE international ausgestaltet und einem breiten Publikum als Open Educational Ressource (OER) verfügbar gemacht.

- **Die Universität spricht über klimafreundliche Energiegewinnung.** Die Ringvorlesung „Energy Systems of the Future“ stellt im Wintersemester 2020/21 Fragen zu Energieeffizienz und klimafreundlicher bis -neutraler Energie in den Vordergrund. Die Vorlesungen stehen allen Studierenden, Forschenden und der Öffentlichkeit offen und zeichnen sich durch den interdisziplinären Ansatz in der Diskussion um zukünftige Energiequellen aus.
- **Die Universität bietet Raum für Experimente.** Der Verein Bremergy e.V. wurde Ende 2011 von Studierenden an der Universität Bremen gegründet. Mit dem „BreMo20“ entwickelten in 2020 rund 50 Bremer Studierende aus unterschiedlichen Fachrichtungen ein klimafreundliches Elektro-Rennauto, insgesamt bereits das siebte Modell des Wagens. Neben einigen Partnern an der Universität wird das Team von fast 50 Unternehmen und Stiftungen gefördert.

Forschend die Zukunft gestalten

Eine besondere Rolle bei den Herausforderungen des Klimawandels und des Klimaschutzes spielen Nachwuchswissenschaftler:innen. Die Universität fördert und qualifiziert junge Forscherinnen und Forscher auf vielfältige Weise für die verschiedenen Facetten der Forschung zu Klimathemen.

- **Anerkennung für die Klima-Forschung.** Der CAMPUS PREIS – Forschen für nachhaltige Zukunft der Kellner-Stoll-Stiftung wird jedes Jahr für verantwortungsvolle Forschung des wissenschaftlichen Nachwuchses der Universität Bremen vergeben. Der Preisträger oder die Preisträgerin wird für ein Forschungsvorhaben ausgezeichnet, das zur nachhaltigen Nutzung von Ressourcen und zum Schutz der Umwelt, des Klimas sowie der Meere beiträgt. Ausschlaggebend ist ein Forschungsansatz „auf Augenhöhe“ aller Beteiligten sowie die Einbeziehung von lokalen Partnern, Unternehmen oder der Zivilgesellschaft.
- **Förderung von Nachwuchswissenschaftler:innen.** Die vom MARUM getragene Graduiertenschule GLOMAR – Global Change in the Marine Realm organisiert die interdisziplinäre Ausbildung von Doktorand:innen in den Meereswissenschaften an der Universität Bremen und für Partnerinstitutionen in der U Bremen Research Alliance (UBRA). Die Grundsätze lauten: wissenschaftliche Exzellenz, interdisziplinäre und internationale Vernetzung. Die Promovierenden kommen selbst zum größeren Teil aus dem Ausland. Der wissenschaftliche Nachwuchs ist so auf interdisziplinäre Kollaborationen in den Klimawissenschaften und die ebenso bedeutsame Wissenschaftskommunikation exzellent vorbereitet.

DER WEG ZUM KLIMANEUTRALEN CAMPUS

Die Universität Bremen ist sich ihrer Verantwortung für die Gesellschaft und eine nachhaltig globale Entwicklung bewusst. Auch auf ihrem eigenen Campus strebt sie danach, den Verbrauch natürlicher Ressourcen zu minimieren und schädigende Auswirkungen auf Umwelt und Klima zu vermeiden. Dazu tragen das Umweltmanagement, ein Klimaschutzkonzept und das Nachhaltigkeitsforum bei. Im Austausch der Akteure in der Universität und im Land schafft die Universität ein Bewusstsein für den Klimawandel und vereinbart konkrete Ziele, die sie in zahlreichen Projekten und Maßnahmen verfolgt.

Systemischer Klimaschutz

Die Universität Bremen ist sich ihres ökologischen Fußabdrucks und ihrer Vorbildfunktion bewusst. Deswegen spielt der Klimaschutz im Rahmen des Umweltmanagements eine zentrale Rolle.

- **Die Universität Bremen reduziert sukzessive ihre CO₂-Emissionen.** Bereits seit 2004 besitzt die Universität ein nach EMAS (Eco-Management Audit Scheme) zertifiziertes Umweltmanagementsystem und veröffentlicht jährlich eine Umwelterklärung. Darin werden regelmäßig Maßnahmen und Fortschritte zur CO₂-Reduzierung transparent kommuniziert.
- **Die Universität Bremen priorisiert Energieeffizienz und Klimaschutz.** Im Jahr 2015 wurde im Rahmen der Klimaschutzinitiative des BMU ein Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept beschlossen. Es enthält einen Katalog mit 30 Maßnahmen, die sich in der Umsetzung befinden. Seit 2019 koordiniert eine Klimaschutzmanagerin das Klimaschutzkonzept an der Universität und begleitet entsprechend initiierte Maßnahmen.

Klimaschutz als gemeinschaftlicher Prozess

Der klimaneutrale Campus ist ein universitätsweites Ziel, das auf allen Ebenen und von der Politik mitgetragen werden muss. In verschiedenen Formaten werden Ziele und Wege in der universitären Öffentlichkeit und mit der Landesregierung diskutiert und verabredet.

- **Universität und Land machen Nachhaltigkeit zur Querschnittsaufgabe.** In der aktuellen Zielvereinbarung zwischen Universität und Land 2019 bis 2021 ist dem Thema Nachhaltigkeit als Querschnittsaufgabe ein eigenes Kapitel gewidmet. Die Nachhaltigkeitsorientierung soll gestärkt werden, um Beiträge zum Nationalen Aktionsplan „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ zu leisten. Maßnahmen betreffen u.a. Energieeffizienz sowie Veranstaltungen zu Nachhaltigkeit und Klimawandel.

- **Die Universität organisiert die Beteiligung am institutionellen Klimaschutz.** Im Jahr 2018 wurde das Nachhaltigkeitsforum der Universität etabliert, das sich zum Ziel gesetzt hat, die von den Vereinten Nationen formulierten 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung einschließlich Klimaschutz an der Universität umzusetzen. Mit dem Nachhaltigkeitsforum hat die Universität einen Treiber für den inneruniversitären Diskurs etabliert, um Handlungsfelder in Verwaltung, Forschung und Lehre zu identifizieren und nachhaltige Entwicklung im Sinne der Agenda 2030 umzusetzen.
- **Akteure der Universität reflektieren die Entwicklung zu einer Klima-Universität.** Das Thema Klimawandel wird breit an der gesamten Universität diskutiert, etwa in wiederholten Debatten im Akademischen Senat, dem Parlament der Universität. Eine studentische Initiative hat mit dazu beigetragen, Klimawandel in seinen vielfältigen Dimensionen ins Zentrum der Auseinandersetzung zu tragen. So befasst sich im Frühjahr 2021 die Klausurtagung des Akademischen Senats mit Nachhaltigkeit und Klimaneutralität.

Mit konkreten Maßnahmen zur Klimaneutralität

Ausgewählte Maßnahmen verdeutlichen den innovativen und beteiligungsorientierten Ansatz der Universität Bremen. Klimaschutz bedeutet an der Universität Bremen ökonomisch und institutionell nachhaltige Maßnahmen umzusetzen, die sich selbst tragen können und lange Bestand haben.

- **Die Universität Bremen produziert eigenen, klimaneutralen Strom.** Bereits seit 2011 produziert die von Mitgliedern der Universität getragene Genossenschaft Uni Bremen SOLAR eG auf den Gebäuden der Universität Strom. Im Jahr 2020 wurden 360.000 kWh Öko-Strom von sechs Photovoltaik-Anlagen mit über 700 kWp zur Verfügung gestellt. Die Uni Bremen SOLAR eG ist die erste ihrer Art, die an deutschen Hochschulen gegründet wurde.
- **Die Universität Bremen erhöht die Energieeffizienz des Serverbetriebs.** Seit Jahren wird daran gearbeitet, den zunehmenden Energiebedarf durch den Serverbetrieb zu begrenzen. Zu diesem Zweck wurde das in der deutschen Hochschullandschaft einzigartige Green-IT-Housing-Center eingerichtet. Hier wurden mit einer innovativen Freikühlung der Energieaufwand und die Kosten des Serverbetriebes reduziert. Die Universität verfügt über Rechnerstellplätze für alle Forschungseinrichtungen des Landes Bremen und spart jährlich 3,6 Millionen kWh und 2.000 Tonnen CO₂ ein.
- **Die Universität Bremen fördert Bewusstsein für Biodiversität.** Mit dem Crowd-Projekt Campus Goes Biodiverse erkunden die Mitglieder der Universität gemeinsam die Artenvielfalt auf ihrem Campus. Relevante Freiflächen werden nicht mehr gemäht. Die Initiative wurde im

Jahr 2020 gemeinsam von Studierenden sowie wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter:innen gegründet. Jede:r kann Teil des Projekts werden und Beobachtungen von Tieren oder Pflanzen über die App iNaturalist teilen.

- **Das Studierendenwerk Bremen arbeitet ressourcenschonend.** Das Studierendenwerk setzt sich engagiert für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und die Reduzierung des ökologischen und CO₂-Fußabdrucks ein. Es ist Teil des Bremer Bündnisses für Mehrweg, investiert in Energieeffizienz, bezieht regionale Produkte, reduziert Lebensmittelverschwendung und nutzt nachwachsende Rohstoffe. Außerdem unterstützt es gemeinsam mit dem International Office das Go Green-Projekt zum lokalen Anbau von Kräutern und Gemüse auf dem Campus durch hier wohnende Studierende.
- **Die Universität Bremen unterstützt nachhaltige und klimafreundliche Mobilität.** Das innovative betriebliche Mobilitätsmanagement fördert die Nutzung von öffentlichem Nah- und Fernverkehr sowie den Radverkehr und trägt so zu einer deutlichen Reduzierung des privaten PKW-Verkehrs und der einhergehenden CO₂-Emissionen bei.

Auszeichnungen

Die Anstrengungen der Universität für die Reduzierung von CO₂-Emissionen wurden national und international honoriert.

- **Das Klimaschutzranking „greenmetric“** der University of Indonesia in Jakarta bescheinigt der Universität Bremen einen hervorragenden Platz 20 unter weltweit 912 teilnehmenden Hochschulen. Innerhalb von Deutschland erreicht die Universität sogar den zweiten Platz. Bewertungskriterien waren breitgefächerte umweltbezogene Aspekte. In der Kategorie „Energy & Climate Change“ wurde die Universität Bremen besonders gut bewertet.
- **Das innovative betriebliche Mobilitätsmanagement** wurde bereits 2010 im Wettbewerb „Innovative Konzepte im Mobilitätsmanagement 2010“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) ausgezeichnet.
- **Die Klimaschutzmanagerin der Universität Bremen** wurde 2014 mit dem Bremischen Klimaschutzpreis ausgezeichnet – für ihre Errungenschaften an der Universität Bremen und generelles Engagement für den Klimaschutz.