



**EMAS**

Geprüftes  
Umweltdmanagement

REG. NO.: DE-112-00022

# Umwelterklärung 2016

## der Universität Bremen



Universität Bremen





© Universität Bremen

## Liebe Universitätsangehörige, liebe Interessierte,

dieses Jahr hat die Universität bereits ihr 13. EMAS – Umweltaudit durchgeführt. Umweltschutz in allen betrieblichen Abläufen ist inzwischen zur Routine geworden. Die gesellschaftlichen Anforderungen werden immer größer. Betrachtet man das Pariser Klimaschutzabkommen müsste die Erde bis Ende 2045/60 klimaneutral werden. Das kann nur geschafft werden, wenn alle Unternehmen, öffentliche Einrichtungen und jeder Bürger sich an den notwendigen Maßnahmen beteiligt. Dabei stehen die viel diskutierten drei E's im Fokus: **E**nneuerbare Energien, **E**nergiesparen und **E**nergieeffizienz. Alle drei Themen wurden und werden an der Universität intensiv bearbeitet. Wir haben eine Mitarbeiter – Solargenossenschaft, bereits zwei Energiesparkampagnen wurden durchgeführt, Eröffnung des Green IT Housing Center mit effizienter Klim 技术和 der Austausch der Beleuchtungsmittel durch energiesparsame LED-Beleuchtung zeigen dies.

Aber der Umweltschutz an der Universität beschränkt sich nicht nur auf den Klimaschutz. Der Umweltschutz an der Universität zeigt sich auch im umweltschonenden Umgang mit dem Abfällen, im sicheren Umgang mit Gefahrstoffen, im Gewässerschutz und der Erhaltung der Artenvielfalt auf dem Campus.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität leisten hier sehr gute und engagiert Arbeit. Sie haben in den letzten Jahren dafür gesorgt, dass die Umweltleistungen der Universität kontinuierlich verbessert wurden. Dafür möchte ich mich bei allen ganz herzlich bedanken!

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Dr. Martin Mehrtens".

Dr. Martin Mehrtens  
Kanzler der Universität Bremen



# Inhalt

Vorwort – 03

Die Universität Bremen – 06

## Umweltmanagement – 09

Die Organisation im Umweltschutz – 09  
Umweltpolitik – 10  
Nachhaltigkeits- und Umweltleitlinien der Universität Bremen – 11  
Umweltprogramm und Umweltziele – 12

## Umwelteleistungen und Umweltauswirkungen – 15

Energieeffizienz – 15  
Abfall – 18  
Wasser – 20  
Materialeffizienz – 20  
Anteil erneuerbarer Energien – 20  
Emissionen – 21  
Biologische Vielfalt – 22  
Mobilität – 24  
 $\text{CO}_2$ -Fußabdruck der Universität Bremen – 26  
Integriertes Klimaschutzkonzept und seine Reichweite – 28

## Forschung und Lehre – 30

Projekt „Grüne Outdoortextilien“ – AG Nachhaltigkeit in der Chemie – 30  
Meereisforschung am Institut für Umweltphysik – AG Fernerkundung – 32  
„Hiverize – Bienen-Projekt“ – AG Kognitive Neuroinformatik – 34  
Bestimmung der Quellen und Senken von Treibhausgasen – 36

Gültigkeitserklärung für das Umweltmanagementsystem – 37

Ansprechpartner/innen und Kontakt – 38

# Die Universität Bremen

## Eine von elf Exzellenzuniversitäten

Rund 23.000 Menschen lernen, lehren, forschen und arbeiten an der Universität Bremen. Sie ist bundesweit eine von elf Universitäten, die sich Exzellenzuniversität nennen dürfen und bekannt für ihre Stärken in den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Sozial- und Geisteswissenschaften.

Die Arbeiten ihrer zum Teil weltweit renommierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind wichtige Impulsgeber, um gesamtgesellschaftliche Probleme zu lösen und innovative Ideen zu entwickeln. Gäste aus aller Welt bereichern das Campusleben der Universität Bremen, die als weltoffener Studien- und Forschungsstandort bekannt ist. Reformbereit und kreativ sucht sie seit über vier Jahrzehnten den intensiven Austausch mit der Öffentlichkeit und zahlreichen gesellschaftlichen Gruppen.

Die hervorragende Forschungsqualität verdankt die Universität unter anderem der engen Zusammenarbeit mit zahlreichen Forschungsinstituten auf dem Campus und in der Region. Die Kompetenz und Dynamik der Universität haben immer mehr Forschungseinrichtungen und Unternehmen in den Technologiepark rund um den Campus gelockt. Dadurch ist hier ein bundesweit bedeutender Hightechstandort gewachsen, an dem sich über 400 Firmen und wissenschaftliche Einrichtungen angesiedelt haben

## Stark in der Forschung

In der Forschung zählt die Universität Bremen seit Jahren zur Spitzengruppe der deutschen Hochschulen. Im Sommer 2012 wurde sie im Rahmen der bundesweiten Exzellenzinitiative zur „Exzellenz-Universität“ gekürt. Der Förderatlas, den die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) regelmäßig veröffentlicht, sieht die Bremer Uni gleich mehrfach auf dem Spaltenplatz unter allen deutschen Universitäten.

Die Forschung an der Uni Bremen ist interdisziplinär aufgestellt - mit Kooperationen, die über die Grenzen von Fachbereichen hinausgehen. Um sich stärker zu profilieren und zur Umsetzung größerer Verbundvorhaben hat die Universität sechs Wissenschaftsschwerpunkte, auch Profilbereiche genannt, eingerichtet:

- Meeres-, Polar- und Klimaforschung
- Materialwissenschaften und ihre Technologien
- Informations-, Kognitions- und Kommunikationswissenschaften
- Sozialwissenschaften: Sozialer Wandel, Sozialpolitik und Staat
- Epidemiologie und Gesundheitswissenschaften
- Logistik

Bei der Einwerbung von Drittmitteln zählt die Universität Bremen bundesweit zu den erfolgreichsten. 2015 waren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler rund 100 Millionen Euro an Forschungsgeldern ein. Das ist knapp ein Drittel des gesamten Uni-Etats.

## Engagiert in der Lehre

Die Universität Bremen steht seit ihrer Gründung für den Anspruch auf eine enge Verknüpfung von Forschung und Lehre. Insbesondere das Projektstudium („Bremer Modell“) steht für Elemente selbstständigen und an gesellschaftlichen Fragestellungen ausgerichteten Lernens. Dies drückt sich auch heute in einer Reihe von Studienelementen, der ausgeprägten Interdisziplinarität wie auch in den Leitzielen der Universität aus. In Erhebungen, Maßnahmen und Diskussionsprozessen wird deutlich, dass bei Lehrenden und Studierenden eine hohe Bereitschaft besteht, der engen Verbindung zwischen Lehre und Forschung Priorität einzuräumen. Die zukünftige Entwicklung des Lehrprofils wird den Fokus auf das forschende Studieren, die curriculare Verankerung umfangreicher Schlüsselkompetenzen sowie die unterstützende Einbindung von elearning-Anteilen haben.

## Interkulturell und international

Ob Forschung, Studium oder Campus-Leben – die Universität Bremen zeichnet sich durch eine internationale und interkulturelle Vielfalt aus. Besonders liegt ihr am Herzen, den internationalen Mitgliedern – ob vorübergehende Gäste, Studierende oder festes Personal – optimale Unterstützung zu bieten. Rund 20.000 Menschen aus 120 Ländern studieren hier. Zahlreiche junge und renommierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kommen aus dem Ausland nach Bremen, um zu forschen und zu lehren. Der Erfolg in der Exzellenzinitiative wird diese Entwicklung in den nächsten Jahren noch verstärken.



## Offen für Neues

Die junge Bremer Universität ist stets offen für neue Entwicklungen. So hat sie beispielsweise im Jahr 2001 als erste deutsche Universität zur Nachwuchsförderung einen sogenannten „Tenure-Track“ (zu Deutsch: „Laufbahn zur Lebenszeitstelle“) für Juniorprofessuren eingeführt: die „Bremer Perspektive“. Sie bietet Juniorprofessorinnen und -professoren die Sicherheit, sich nach sechs Jahren im Wettbewerb mit externen Kandidatinnen und Kandidaten um eine dauerhafte Stelle bewerben zu können.

## Wissenschaft im Interesse der Allgemeinheit

Forschung zur Lösung gesellschaftlich brennender Fragen hat an der Uni Bremen Tradition. Dazu gehört die Erforschung von Grundlagen ebenso wie von konkreten Anwendungsbezügen. Dem Anspruch „Wissenschaft im Interesse der Allgemeinheit“ wird die Universität durch enge Kooperationen mit öffentlichen Institutionen und Unternehmen sowie durch ein breites Spektrum von Serviceleistungen für die Bevölkerung gerecht. Dieses öffentliche Angebot reicht vom Asthmatraining für Kinder über die genetische Beratung bis zum Zugang zu sozialpolitischen Archiven.

## Open Access in der Universität Bremen: Strategisches Element der wissenschaftlichen Kommunikation

Open Access hat an der Publikationsleistung der Universität Bremen einen kleinen, aber stabilen Anteil – mit steigender Tendenz. Die Qualität der professionellen Open Access-Verlage muss sich hinter den etablierten

Wissenschaftsverlagen nicht mehr verstecken. Die Universitätsleitung ist überzeugt, dass Open Access unverzichtbar für die zukünftige wissenschaftliche Kommunikation in der Universität Bremen ist. Daher unterstützt sie seit 2010 im Rahmen des DFG-Förderprogramms „Open Access Publizieren“ Bremische Wissenschaftler bei den Publikationskosten.

Der Zeitpunkt ist gekommen, das Profil der Open Access-Förderung auf Grundlage der Erfahrungen und der aktuellen Entwicklung zu schärfen und aktiver zu steuern. Ziel ist eine nachhaltige Verankerung von Open Access in der Universität Bremen – nicht nur finanziell, sondern auch in den Fachkulturen.

Ob Open Access sich in einer Fachdisziplin etablieren kann, hat im hohen Maße mit der Fachkultur zu tun – kein Zufall, dass Open Access gerade in den bremischen Wissenschaftsschwerpunkten Umwelphysik, Meeresforschung, Geowissenschaften und Gesundheitswissenschaften verbreitet ist. Die Universität wird sich bei der Förderung von Open Access vor allem auf die Profilfächer konzentrieren, damit Informationen und Fördermittel ihre Ziele erreichen. Bei der Erfassung und Auswertung von Publikationsleistungen der Universität soll zukünftig der Stellenwert und die Entwicklung von Open Access besonders evaluiert werden.

Die Universität Bremen will jungen Talente und hervorragenden Nachwuchswissenschaftlern eine Plattform für ihre wissenschaftliche Karriere bieten. Dazu gehört, dass intellektuelle Offenheit, kritische Reflexion und interdisziplinäre Kommunikation gefördert werden. Open Access wird für die kommende Generation von Wissenschaft-

lern ein selbstverständlicher Teil des wissenschaftlichen Austauschs sein. Der wissenschaftliche Nachwuchs soll daher als besondere Fokusgruppe gezielt über Open Access informiert werden. Für die Beurteilung der wissenschaftlichen Leistungen soll es keine Rolle spielen, ob die Publikationen in Open Access erfolgt sind.

Die regelmäßige finanzielle Förderung von Open Access Publizieren soll wie bisher abgesichert bleiben. Dadurch betont die Universitätsleitung die strategische Bedeutung von Open Access für die Zukunft der Informationsversorgung der Universität nach innen und außen.

## Die Uni auf einen Blick

(gerundete Werte)

**Zahl der Studierenden: 20.000** (51% Studentinnen)

### Studierende nach Wissenschaftsbereichen:

7.000 Natur- und Ingenieurwissenschaften  
6.000 Geisteswissenschaften  
5.500 Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften  
(Rest: Promotionsstudierende und Zertifikate)

### Absolventen: 3.500

1.900 Bachelor  
1.400 Master  
130 Diplom  
90 Staatsexamen Jura  
340 Promotionen  
7 Habilitationen

### Personal: 3.500

2.300 Wissenschaftliches Personal  
1.200 Nichtwissenschaftliches Personal

### Haushalt (in Mio. Euro):

300 insgesamt  
Personalausgaben: 216  
Konsumtiv: 69  
Investiv: 15  
100 Drittmittel

### Internationale Verflechtungen:

2.200 ausländische Studierende  
1.000 aus Europa  
700 aus Asien  
250 aus Afrika  
170 aus Amerika  
  
600 Partnerhochschulen

# Umweltmanagement

Das Umweltmanagementsystem der Universität wurde im Mai 2016 nach der EMAS III – Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1221/2009), die am 11. Januar 2010 in Kraft getreten ist, für die Universität Bremen am Standort Bibliothekstraße in 28359 Bremen validiert. In der EMAS – Verordnung wird besonderen Wert auf Angaben zu den Schlüsselbereichen Energieeffizienz, Materialeffizienz, Wasser, Abfall, Biologische Vielfalt und Emissionen in Form von standardisierten Kennzahlen gelegt, vorausgesetzt diese Bereiche entsprechen den wesentlichen Umweltaspekten. An der Universität Bremen wurden in einer breiten Diskussion im Umweltausschuss als wesentliche Umweltaspekte Energieeffizienz, Wasser, Abfall und Emissionen festgelegt. Anfang 2016 wurde als weiterer wesentlicher Umweltaspekt nach einer ausführlichen Bewertung durch den Umweltausschuss „Biologische Vielfalt“ hinzugefügt.

Das Umweltmanagementsystem der Universität Bremen umfasst die Einrichtungen der Universität Bremen auf dem gesamten Campusgelände mit insgesamt etwa 462.300 m<sup>2</sup>, Grundfläche. Die Grundfläche beinhaltet



Luftbild Universität Bremen

kleine Straßen, Parkplätze, Grünflächen, und die Sportbereiche. Öffentliche Straßen werden nicht dazugerechnet. Die Gebäude der Universität Bremen haben eine Erdgeschossgrundfläche von 136,800 m<sup>2</sup> und eine Hauptnutzfläche von insgesamt ca. 194.000 m<sup>2</sup>.

Organisatorisch umfasst das Umweltmanagementsystem alle wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Einrichtungen der Universität Bremen. Dazu gehören insbesondere die 12 Fachbereiche, die zentralen Betriebs-

einheiten, die Zentralen wissenschaftlichen Einrichtungen und die Verwaltung mit ihren Dezernaten und dezernatsfreien Sachgebieten.

Nicht in das Umweltmanagementsystem einbezogen sind die Fremdnutzer am Standort, d. h. die Einrichtungen und Organisationsbereiche, die nicht direkt zur Universität gehören (z. B. Studentenwerk mit Mensa und Studentenwohnheim, Staats- und Universitätsbibliothek, Bremer Bäder-Gesellschaft mit dem Schwimmbad), sowie die An-Institute und Unternehmen (z. B. BIAS, Faserinstitut, BIBA, Fallturmgesellschaft, Mikrofab), die zwar teilweise eng mit Einrichtungen der Universität verflochten sind, die jedoch über eine eigene Leitung und ein eigenes Management verfügen. Das Faserinstitut an der Universität Bremen verfügt über ein eigenes nach EMAS validiertes Umweltmanagementsystem.

## Die Organisation im Umweltschutz

Die Universität Bremen besitzt seit 2004 ein nach EMAS validiertes Umweltmanagementsystem. Die Organisation im Umweltschutz ist an der Universität Bremen eng verwoben mit der gesamten Organisation. Sie ist angesiedelt in der Verwaltung, bei den wissenschaftlichen Einrichtungen und in den Fachbereichen. Zusätzlich gibt es das Fachpersonal, das in verschiedenen Stabsstellen direkt bei der Universitätsleitung zugeordnet ist.

Kernpunkt für das Umweltmanagementsystem bildet der Umweltausschuss mit den Mitglieder aus den Fachabteilungen, der Wissenschaft und dem Personalrat. Er trifft sich regelmäßig und diskutiert alle Belange des Umweltschutzes und des Umweltmanagementsystems.

Die Aufbauorganisation und damit die Zuständigkeiten im UMS sind über die gesamte Universität Bremen verteilt:

- im Rektorat, wobei der Kanzler die Verantwortung für das UMS übernommen hat;
- beim Umweltbeauftragten des Kanzlers sowie der bei ihm angesiedelten UMS-Koordinatorin, die für die operative Fortentwicklung des UMS zuständig sind;

- in Form von weiteren Stabsstellen im Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, die beim Kanzler, Rektor oder auch dezentral in Fachbereichen oder Dezernaten ange siedelt sind;
- in Form von Verantwortlichkeiten, die jede/r Vorgesetzte, d. h. insbesondere jede/r Hochschullehrer/in seinem Verantwortungsbereich trägt,
- in Form von Zuständigkeiten für operative Aufgaben, die sich zwischen Verwaltung mit ihren Dezernaten einerseits und den wissenschaftlichen Einrichtungen mit ihren Binnenstrukturen aufteilen

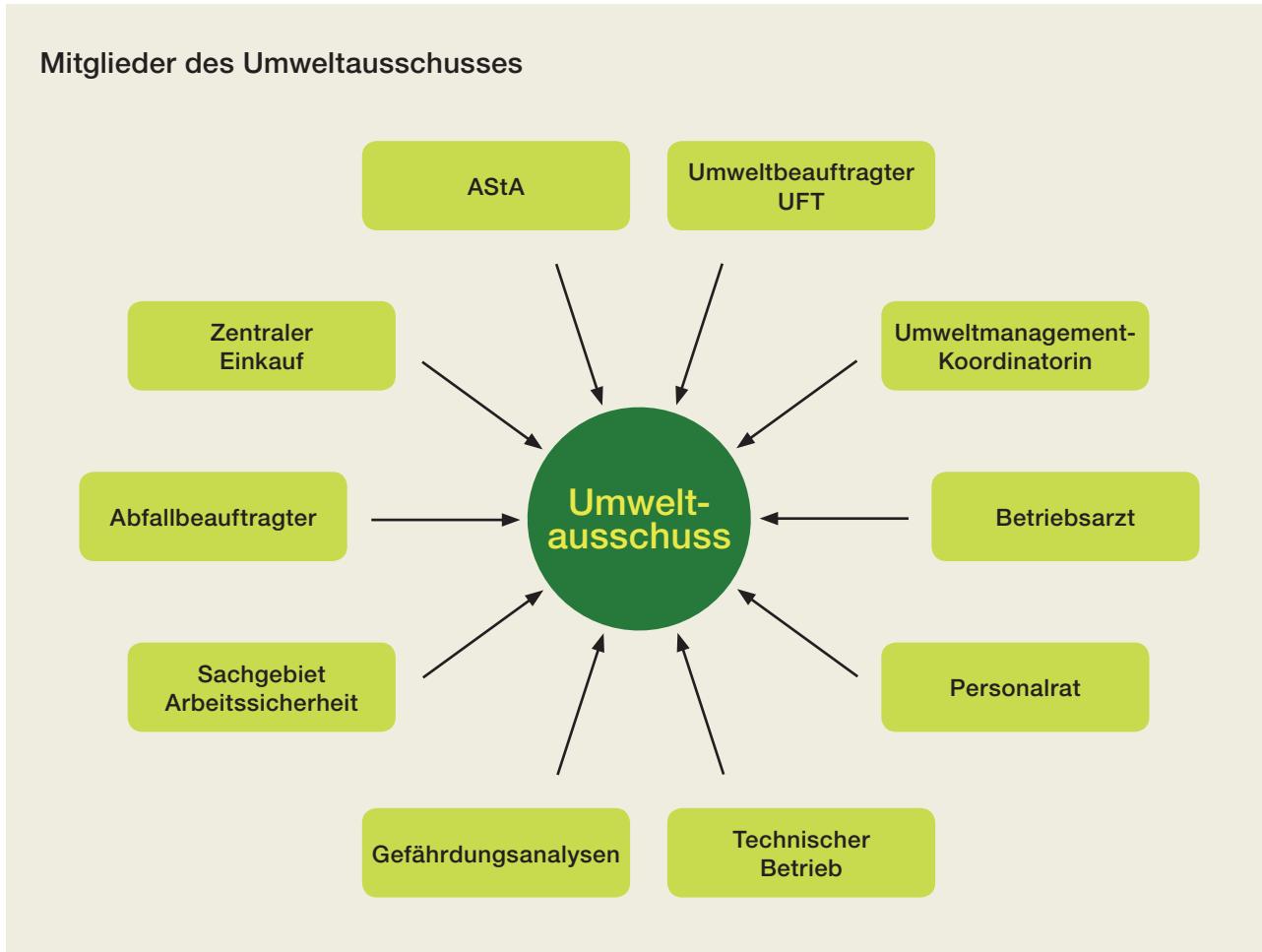
Im Umwelthandbuch, das der Öffentlichkeit über das Internet ([www.ums.uni-bremen.de](http://www.ums.uni-bremen.de)) zugänglich gemacht wurde, können die verschiedenen Verfahrensabläufe im System nachgelesen werden.

Das Umwelthandbuch richtet sich an alle Mitarbeiterinnen, Mitarbeiter und Studierende und soll dazu einladen das Umweltmanagement an der Universität aktiv zu leben und zur Verbesserung der Umweltleistungen bei-

zutragen. Nur mit dieser Beteiligung kann der kontinuierliche Verbesserungsprozess, so wie er im UMS skizziert ist, vorangetrieben werden. Vorschläge und Ideen sind im Umweltausschuss herzliche willkommen oder können direkt bei den Umweltkoordinatoren eingereicht werden.

## Umweltpolitik

Anfang 2010 hat die Universitätsleitung und der Akademische Senat der Universität Bremen eine neue Umweltpolitik verabschiedet. Erarbeitet wurde die Umweltpolitik – nun tituliert mit „Nachhaltigkeits- und Umwelleitlinien“ – vom Umweltausschuss, einem Arbeitskreis zur Erstellung des Nachhaltigkeitsberichts, der vom Konrektor der Universität Bremen geleitet wird und weiteren interessierten Universitätsangehörigen. Die Neufassung der Leitlinien ergab sich aus den Bestrebungen einen neuen Nachhaltigkeitsbericht zu verfassen und gleichzeitig die „Nachhaltige Universität Bremen“ breiter an der Universität zu diskutieren.



# Nachhaltigkeits- und Umweltleitlinien der Universität Bremen

Gesellschaftliche Verantwortung und umweltgerechtes Handeln sind Leitziele der Universität Bremen und damit zentraler Bestandteil aller universitären Belange aus Lehre, Forschung und Verwaltung. Um diese Ziele praktisch umzusetzen, einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess anzuregen und ihrer Vorbildfunktion gegenüber den Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gerecht zu werden, verpflichtet sich die Universität Bremen zu den folgenden Nachhaltigkeits- und Umweltleitlinien:

## **Leistungsfähigkeit sichern**

Als anspruchsvolle Bildungsinstitution sieht die Universität ihre gesellschaftliche Aufgabe in dem Schaffen und Vermitteln von Wissen und Fähigkeiten. Die langfristige Leistungsfähigkeit der Universität Bremen setzt ein verantwortungsbewusstes Miteinander ihrer Mitglieder und der vorhandenen Ressourcen untereinander voraus. Dem fühlt sich die Universitätsleitung verpflichtet.

## **Energieeffizienz und Umgang mit natürlichen Ressourcen**

Im Mittelpunkt der Nachhaltigkeits- und Umweltaktivitäten der Universität Bremen steht das Bestreben um eine Reduktion der Nutzung von natürlichen Ressourcen sowie die Vermeidung betriebsbedingter schädigender Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit. Die Universität stellt sich der Herausforderung der Klimaneutralität und der Steigerung der Energieeffizienz.

## **Gesundheitsschutz und Bildung der Universitätsangehörigen**

Die Universität Bremen führt regelmäßig Maßnahmen zur gesundheitsgerechten Arbeits- und Studiengestaltung durch und unterstützt das gesundheitsgerechte Verhalten aller Universitätsangehörigen. Sie fördert aktiv gesundheitsbezogene, soziale und kulturelle Initiativen. Des Weiteren ermöglicht die Universität ihren Mitgliedern die Fort- und Weiterbildung zu Fragen einer nachhaltigen Entwicklung.

## **Nachhaltigkeit und Umweltschutz in Forschung und Lehre**

Fragestellungen zur Nachhaltigkeit und zum Umweltschutz sind für die Universität Bremen wichtige Gegenstände von Forschung und Lehre. In einer Vielzahl von Forschungsprojekten und Lehrveranstaltungen werden diese Themen aufgegriffen und bearbeitet und damit wichtige Impulse für den wissenschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Dialog geliefert. Alle Studierenden haben die Möglichkeit im Rahmen der Bachelor- und Masterstudiengängen Lehrveranstaltungen zum Thema Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zu besuchen.

## **Partizipation und Transfer im Nachhaltigkeitskontext**

Die Universität Bremen ist sich ihrer Vorbildfunktion bewusst. Sie bietet auch der Öffentlichkeit Foren zum Informations- und Erfahrungsaustausch. Mit ihrer wissenschaftlichen Kompetenz in Forschung und Lehre leistet sie damit einen aktiven Beitrag zum Schutz der natürlichen Umwelt und zur Verbreitung nachhaltigen Handelns.

## **Institutionalisierung von Nachhaltigkeit und Umweltschutz**

Für die praktische Umsetzung der Nachhaltigkeits- und Umweltleitlinien unterstützen die Gremien und Einrichtungen der Universität Bremen die Arbeit in Forschung, Lehre und Verwaltung sowie im studentischen Bereich. Die Universität Bremen erstellt ein Nachhaltigkeits- und Umweltprogramm, in dem die Zielsetzungen und Maßnahmen aufgeführt und kommunizieren werden. Dieses Programm dient als Grundlage für eine kontinuierliche Verbesserung der Nachhaltigkeits- und Umweltleistungen der Universität Bremen.

## Das Umweltprogramm

Das Umweltprogramm für 2016 wurde im Umweltausschuss und mit den verschiedenen Bereichen diskutiert. Zum Teil wurden auch externe Einrichtungen beteiligt.

### Umweltziele und Umweltprogramm 2016

Maßnahmen	Umsetzungszeitraum	Verantwortliche	Stand
<b>Umweltziel: Weiterentwicklung des umweltverträglichen und sicheren Umgangs mit gefährlichen Arbeitsstoffen (1)</b>			
Planung eines Gefahrstofftages 2017	Dezember 2016	Robert Crueger	In Planung
Prüfung einer webbasierten Methode zur Einrichtung eines Gefahrstoffkatasters	Dezember 2016	Referat 02, FB 2	In Planung
Ermittlung des Substitutionspotentials von Gefahrstoffen im nicht-wissenschaftlichen Bereichs sowie bei Fremdfirmen	Oktober 2015	Umweltkoordinatorin, Umweltausschuss	Maßnahme abgeschlossen
<b>Umweltziel: Optimierung des Papierverbrauchs (2)</b>			
Herstellung von Notizblöcken aus Reststücken bei der Herstellung von Printmedien	September 2016	Druckerei	In Planung
Lufttrocknern in WC-Räumen: Hierzu sollen 3 Sanitärräume in 3 Gebäuden ausgesucht und mit Lufttrocknern ausgestattet werden.	Juli 2017	Dezernat 4	In Planung
<b>Umweltziel: Optimierung des Energie- und Wasserverbrauchs (3)</b>			
Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes Klischko (Förderung durch das Ministerium für Umweltschutz)	Juli 2015	Umweltausschuss, Dezernat 4, HIS	Maßnahme abgeschlossen
Erarbeitung eines CO <sub>2</sub> -Fußabdruckes im Rahmen einer Masterarbeit	August 2015	Umweltkoordinatorin	Maßnahme abgeschlossen
Beschaffung von ausschließlich LED-Beleuchtung	Dezember 2015	Zentrallager	Maßnahme abgeschlossen
Umrüstung der Sanitäranlagen in ausgewählten Gebäuden mit dem Ziel den Wasserverbrauch zu senken	Dezember 2016	Umweltausschuss	bei einigen Gebäuden abgeschlossen, weitere Gebäude sind in Planung
Umbau einer Lüftungsanlage im UFT mit Wärmerückgewinnung	September 2017	Dezernat 4	In Planung
Austausch von alten Kühlchränken im NW 2 und UFT	Oktober 2017	UFT-Geschäftsführung	In Planung
Umrüstung der Leuchtmittel auf LED in den Außenanlagen	August 2016	Dezernat 4, EZ, Elektrowerkstatt	Maßnahme begonnen

Maßnahmen	Umsetzungszeitraum	Verantwortliche	Stand
Austausch aller Leuchtmittel in den Gebäuden auf LED	Juli 2017	Dez. 4, GBT	Maßnahme begonnen
Energiecontracting UFT, Barkhof, NW 1	September 2017	Dezernat 4	Maßnahme begonnen
Überprüfung des Einsatzes einer intelligenten Steuerung der Lüftungsanlagen unter Einbeziehung lanfristiger Witterungsdaten in ausgewählten Gebäuden	Februar 2017	Dezernat 4	In Planung
Umrüstung der Sanitäranlagen in ausgewählten Gebäuden mit dem Ziel den Wasserverbrauch zu senken	Dezember 2016	Dezernat 4	Wird zur Zeit bearbeitet
<b>Umweltziel: Verminderung der personenbezogenen Abfallmengen (4)</b>			
Schulungen zum Umgang mit Abfällen	Dezember 2017	Abfallbeauftragter	Erste Schulungen haben stattgefunden
Erarbeitung einer Poster-Serie zum sorgfältigen, umweltgerechten Umgang mit Abfällen	Januar 2017	Umweltkoordinatorin	In Planung
<b>Umweltziel: Fortentwicklung von Notfallvorsorge und Brandschutz (5)</b>			
Gebäudeweise Überarbeitung des Brandschutzkonzeptes	November 2015	Referat 02, Dez. 4, Sachverständige	In Planung
Erstellung eines Maßnahmenkatalog mit Anpassungsmaßnahmen für die jeweiligen Etagen erstellt im Gebäude MZH, GW 1 – Block A,B,C	Oktober 2016	Dezernat 4	Wird zur Zeit bearbeitet
<b>Umweltziel: Optimierung der Verkehrsanbindung des Campusgeländes (6)</b>			
Überprüfung von Car-Sharing-Angeboten	September 2017	Umweltausschuss	In Planung
Einrichten einer Internet-Plattform für Mitfahrgelegenheiten	Januar 2017	Umweltausschuss	In Planung
Weitere Aktivitäten zur Einrichtung einer S-Bahnstation im Technologiepark	Dezember 2013	AG Mobilitätsmanagement	Maßnahme abgeschlossen
Analyse der Dienstreisen im Rahmen des CO <sub>2</sub> -Fußabdruckes	August 2015	Umweltkoordinatorin	Maßnahme abgeschlossen
<b>Umweltziel: Gute Kommunikation im Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz (7)</b>			
Erstellung eines Informationsflyers zum EMAS-System der Universität	Oktober 2016	Umweltausschuss	In Planung
Planung und Durchführung von Nachhaltigkeitstagen im Rahmen der Aktion „Deutsche Aktionstage Nachhaltigkeit“	Juni 2016	Umweltausschuss, Virtuelle Akademie	In Planung
Erstellung eines Nachhaltigkeitsberichtes 2015	August 2016	Umweltkoordinatorin, Prof. Müller-Christ	Erscheint in Kürze

Maßnahmen	Umsetzungszeitraum	Verantwortliche	Stand
Entwicklung eines verpflichtenden Ausbildungsmoduls für alle Auszubildenden der Universität im Bereich Umweltschutz	Dezember 2016	Referat 08, Ausbilder, Umweltkoordinatorin	In Planung
Planung und Durchführung eines Info-Tag für die Gebäudebetriebstechnik	Februar 2018	Dez. 4, Umweltkoordinatoren	In Planung
<b>Umweltziel: Optimierung von Umweltschutzaspekten bereits bei der Planung (8)</b>			
Planung eines Nachhaltigen, naturwissenschaftlichen Gebäudes	Fertigstellung 2018	Dezernat 4, SfWG	In Planung
Erarbeitung eines Energiespar-Contracting Verfahren mit den Bestandteilen. - Projektentwicklung - Durchführung des Ausschreibungsverfahrens	Dezember 2017	Dezernat 4	Kontrakt ist Unterschrieben
Marktanalyse und Grundlagenermittlung für mögliche Energiekontraktprojekte	August 2015	Dezernat 4, Umweltausschuss	Maßnahme abgeschlossen
<b>Umweltziel: Breitere Einbeziehung von Nachhaltigkeitsaspekten in Forschung und Lehre (9)</b>			
Durchführung eines artec Kolloquium im Sommersemester 2016 mit Nachhaltigkeitsbezug	August 2016	Artec – Forschungszentrum Nachhaltigkeit	Erst Termine sind erfolgt
Nachhaltig gut Arbeiten: Arbeit und Ökologie ganzheitlich verbinden – Innovationsfähigkeit stärken (NAGUT) - Teilvorhaben: Entwicklung und regionale Verbreitung arbeitsökologischer Innovationen	August 2016	Artec – Forschungszentrum Nachhaltigkeit	Forschungsprojekt hat begonnen
Weiterführung einer Fortbildungsmaßnahme für Frauen nach der Familienphase – FIT in MINT	April 2016	UFT, artec, FB 6, Akademie für Weiterbildung	Maßnahme abgeschlossen
Durchführung von 2 Projektarbeiten zum Thema Mobilität im Rahmen des Masterstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen	April 2016	Umweltkoordinatorin, Wissenschaftliche Mitarbeiterin FB 7	Maßnahme abgeschlossen
<b>Umweltziel: Erhaltung und Förderung der Biodiversität (10)</b>			
Bienenprojekt mit Honigbienen	Dezember 2017	FB 3 Informatik AG Schill	Im Aufbau, die ersten Bienenstöcke wurden aufgebaut
Fertigstellung des Dach-Biotopes	September 2016	Dez. 4, Umweltkoordinatorin	Im Aufbau

# Umweltleistungen und Umweltauswirkungen

Die EMAS – Verordnung verlangt von den Einrichtungen die Umweltauswirkungen ihrer Betätigungsfelder zu identifizieren und die direkten und indirekten Umweltaspekte abzuleiten. Im Umweltausschuss, aber auch mit interessierten Universitätsangehörigen werden in regelmäßigen Abständen die Umweltauswirkungen diskutiert und bewertet.

Energie, Wasserverbrauch, Abfallaufkommen, Emissionen und Materialeffizienz spielen dabei eine zentrale Rolle. Als indirekte Umweltaspekte wurden die Mobilität und auch die vielfältigen Forschungsprojekte identifiziert. Anfang 2016 wurde im Umweltausschuss der Punkt der „Biologischen Vielfalt“ als wesentlicher Umweltaspekt identifiziert und bewertet. Ein weiteres Umweltziel „Erhaltung und Förderung der Biodiversität“ wurde definiert.

## Energieeffizienz

Die Energieversorgung und auch die Bereitstellung von Trinkwasser werden vom Dezernat 4 (Technischer Betrieb / Bauangelegenheiten) geregelt. Das Dezernat 4 ist für den technischen Betrieb der Gebäude, sowie für sämtliche Bauangelegenheiten auf dem Campus zuständig. Aufgeteilt in drei Referate, werden folgende Aufgaben für die Universität wahrgenommen:

Die betriebstechnische Betreuung des Campus erfolgt in den Gebäuden durch die Gebäudebetriebstechnik (GBT), während die Versorgung der Gebäude mit Strom, Wasser, Wärme, Kälte und weiteren Medien durch die Energiezentrale gewährleistet wird. Hier ist unter anderem auch die 24-Stunden-Notrufzentrale (Leitwarte) der Universität angesiedelt, die gleichzeitig den Campus-Wachdienst organisiert und steuert. Zur Gewährleistung eines optimalen, störungsfreien, wie auch Ressourcen schonenden Betriebes der technischen Anlagen, erfolgt die Steuerung und Überwachung der Anlagen durch die zentrale Gebäudeleittechnik.

Alle Bauunterhaltungsmaßnahmen, wie Wartungen, Instandsetzungen, Umbauten oder Sanierungen werden mit Hilfe der eigenen Werkstätten oder mit Einsatz von Fremdfirmen durchgeführt. Auch die Gebäudereinigung

und Pflege der Außenanlagen gehören mit zum Aufgabengebiet des Baudezernats.

Eine weitere Hauptaufgabe liegt in der Planung und Betreuung von Neu- und größeren Umbaumaßnahmen. Eine digitale Dokumentation des Baubestandes wird hier kontinuierlich durchgeführt.

In allen Prozessen und Abläufen innerhalb des Dezernat 4, werden in engem Kontakt zu den Nutzern, sowie im intensiven Informationsaustausch, Umweltaspekte berücksichtigt, um direkte und indirekte Umwelteinwirkungen möglichst zu vermeiden oder soweit wie möglich und nutzungsbedingt, technisch oder wirtschaftlich vertretbar zu verringern.

Der technische Betrieb und der weitere Ausbau der Universität, werden durch sorgfältige Planung, sicheren und ressourcensparendem Betrieb und umfassende Instandhaltung und Überwachung auf bestmöglichem umweltverträglichen Standard gehalten und im Einvernehmen mit Wirtschaftlichkeitsaspekten ständig weiter optimiert.

### Aufteilung der Bereiche im Dezernat 4:

**Stabsstellen** – Betriebliches Rechnungswesen, Vertragsmanagement, Umweltmanagement, Abwasserangelegenheiten

**Referat 40** – Gebäudebetriebstechnik, Energietechnik, Energieversorgung, Energiemanagement, Gebäudeleittechnik, Koordination Campusbewachung, Gebäudereinigung

**Referat 41** – Bauunterhaltung, Instandhaltung, Materialwirtschaft, Fuhrpark, Fachwerkstätten

**Referat 42** – Planung/Betreuung von Baumaßnahmen, Baubestandsdokumentation, Gewährleistungsmanagement

## Klimaschutzinitiative: Installation von hocheffizienten LED-Beleuchtungsmitteln in der SuUB

Im Gebäude der Staats- und Universitätsbibliothek (SuUB) befindet sich ein Haupttreppenhaus, welches sich von Ebene 0 bis Ebene 4 erstreckt. Das Treppenhaus ist der Hauptaufgang für sämtliche Besucher der SuUB. Im gesamten 5-geschossigen Treppenhaus wurden sämtliche konventionelle Leuchtstoffbeleuchtungsmittel gegen LED-Panels ausgetauscht. Durch die Neuinstallation und Ausstattung mit hocheffizienten LED-Beleuchtungsmitteln werden knapp 70 % an Energie eingespart. Über die gesamte Lebensdauer der Anlagen gerechnet, können somit rund 170 Tonnen an CO<sub>2</sub> vermieden werden.

Auf Grundlage eines Beschlusses des Deutschen Bundestages, fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung, die kurzfristig zu einer nachhaltigen Reduzierung von Treibhausgasemissionen führen. Gegenstand der Förderung an der Universität Bremen war der Einbau hocheffizienter LED-Beleuchtungs-, Steuer- und Regelungstechnik bei der Sanierung der Innenbeleuchtung mit einem CO<sub>2</sub>-Minderungspotential von mindestens 50 %. Die Bezugssumme für die Umrüstung der Innenbeleuchtung im Gebäude SuUB betrug 30 % der Gesamtinvestitionssumme.

Die Förderung dieser Projekte basiert auf der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative. Projektträger ist das Forschungszentrum Jülich GmbH.

Das Projekt wurde im September 2015 abgeschlossen.

## Jährlicher Gesamtverbrauch

Der Energiebedarf an der Universität Bremen ist auch 2015 im Vergleich zu den letzten fünf Jahren leicht gesunken. Die gesamte Hauptnutzfläche hat sich vergrößert und die Anzahl der Universitätsmitarbeiter ist leicht gestiegen. Zusätzlich wurde auf dem Campus das Green IT Housing Center eröffnet. Das Besondere dabei: Anstatt die Rechner-Infrastruktur der Universität Bremen und außeruniversitärer Forschungsinstitute über viele Gebäude verteilt zu betreiben, wird die Rechnerkapazität künftig überwiegend in einem hochmodernen ausgestatteten Gebäude auf dem Campus zusammengefasst. Diese Konzentration und eine ausgeklügelte Kühltechnik ermöglichen jährliche Energieeinsparungen von rund 3,6 Millionen Kilowattstunden und damit eine Verringerung des Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)-Ausstoßes um mehr als 2.000 Tonnen.

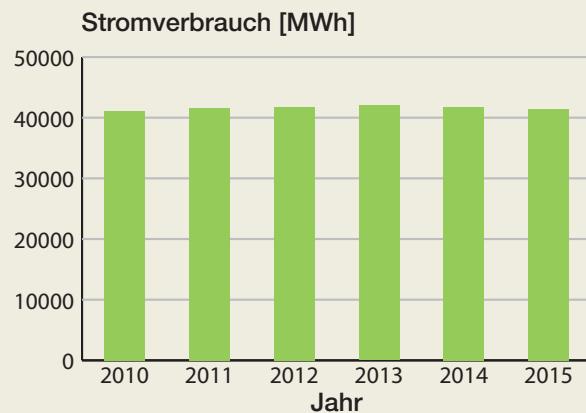
## Wärme und Kälte

An der Universität Bremen wird die Wärme aus dem nahegelegenen Müllheizkraftwerk nicht nur für die Erzeugung von Heizenergie genutzt sondern mit Hilfe von modernen Absorptions-kältemaschinen auch für die Erzeugung von Kälte. Der Absorptions-Kältekreislauf gilt als der älteste bekannte technische Prozess zur Kälteerzeugung.

Absorptionskältemaschinen werden auch als thermischen Verdichter bezeichnet. Das Kältemittel wird in einem Lösungsmittelkreislauf bei geringer Temperatur in einem zweiten Stoff absorbiert und bei höheren Temperaturen desorbiert. Bei dem Prozess wird die Temperaturabhängigkeit der physikalischen Löslichkeit zweier Stoffe genutzt. Voraussetzung für den Prozess ist, dass die beiden Stoffe in dem verwendeten Temperaturintervall in jedem Verhältnis ineinander löslich sind.

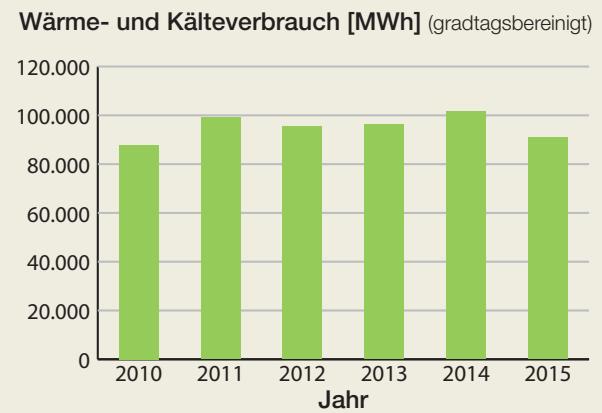
Heutzutage ist in nahezu jedem Wohnmobil und Wohnwagen ein Absorptionskülschrank verbaut, um unabhängig von elektrischer Versorgung zu sein. Bei diesen Külschränken wird die erforderliche Erwärmung durch Verbrennung von Brennstoffen, üblicherweise Propan- oder Butangas erzeugt.

## Strom

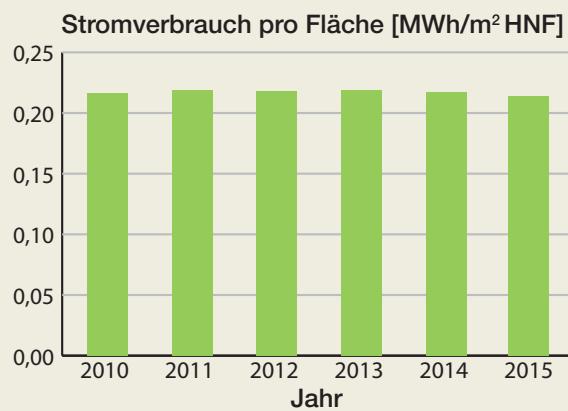


Stromverbrauch an der Universität Bremen im Zeitverlauf

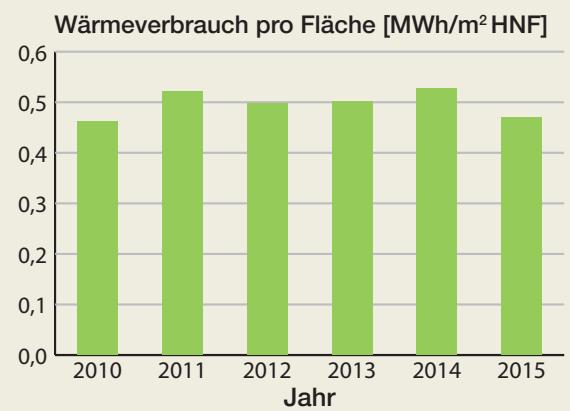
## Wärme und Kälte



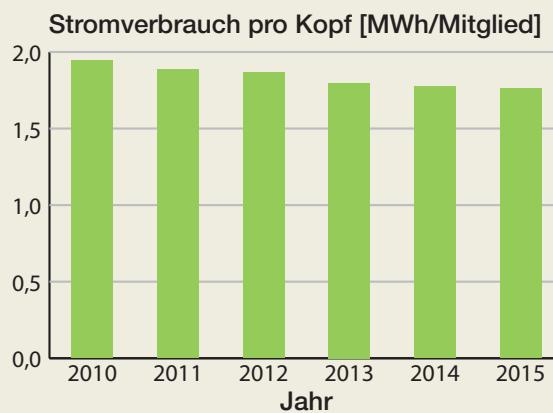
Wärmeverbrauch der Universität Bremen im Zeitverlauf



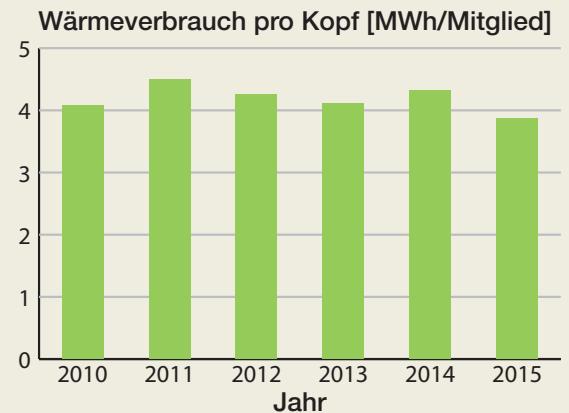
Spezifischer Stromverbrauch pro Hauptnutzfläche [HNF]



Spezifischer Wärmeverbrauch pro Hauptnutzfläche [HNF]



Spezifischer Stromverbrauch pro Kopf (Mitarbeiter und Studierende)



Spezifischer Wärmeverbrauch pro Kopf (Mitarbeiter und Studierende)

## Abfall

Die zentrale Zuständigkeit für die Sammlung, Verwertung und Entsorgung von Wertstoffen und Restmüll liegt an der Universität Bremen beim Abfallbeauftragten. Er ist zugleich Leiter des zertifizierten Entsorgungsbetriebes und beim Referat 02 „Biologische Sicherheit, Gefahrstoffe, Strahlenschutz und Entsorgung“ angegliedert. Hier werden nicht nur die Sonderabfälle aus der Universität gesammelt, sortiert und sachgerecht entsorgt, sondern auch für externe Einrichtungen wird eine professionelle Entsorgung angeboten. Ein eigens dafür ausgestattetes Transportfahrzeug sorgt für einen sachgerechten Transport.

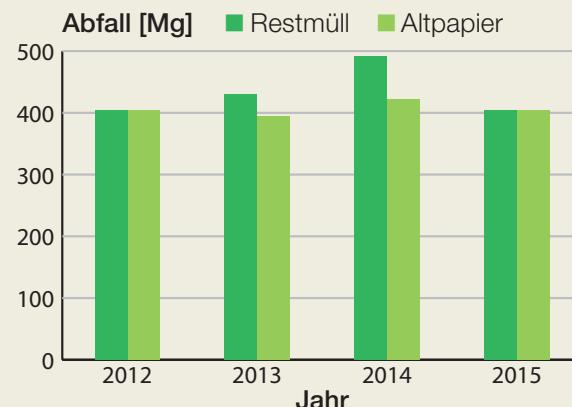
Über das Universitätsgelände verteilt gibt es im näheren Umkreis von fast jedem Gebäude Wertstoffstationen, in denen, angepasst an die jeweilige Wertstoffsituation und Struktur des Gebäudes, Restmüll, Altpapier, Glas, „Grüner Punkt“ und andere Wert- und Reststoffe getrennt gesammelt werden.

Die an der Universität Bremen entsorgten Gesamtabfallmengen lagen bei leicht rückläufiger Tendenz im Jahr 2015 für Restmüll bei 405 t<sup>1</sup>, für Altpapier bei 404 t und ist damit leicht rückläufig.

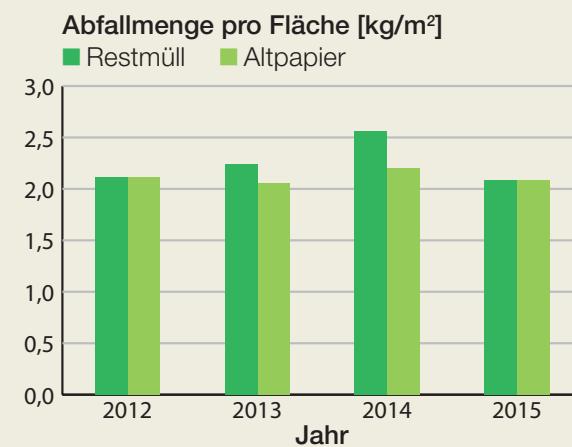
Die zentrale Zuständigkeit für die Entsorgung von Sonderabfällen liegt an der Universität Bremen ebenfalls beim Abfallbeauftragten sowie der ZVES. Es werden zurzeit ca. 50 verschiedene Abfallarten bewirtschaftet. Der Abfallbeauftragte ist auch für die Erstellung von Abfallbilanzen, Abfallwirtschaftskonzept und die Einhaltung der rechtlichen Vorschriften wie Entsorgungsnachweise etc. zuständig.

Die Gesamtmenge an besonders überwachungsbedürftigen Abfällen betrug im Jahr 2015 ca. 69 t. Damit ist die Menge der Sonderabfälle in den letzten Jahren bei leicht abnehmender Tendenz relativ konstant geblieben.

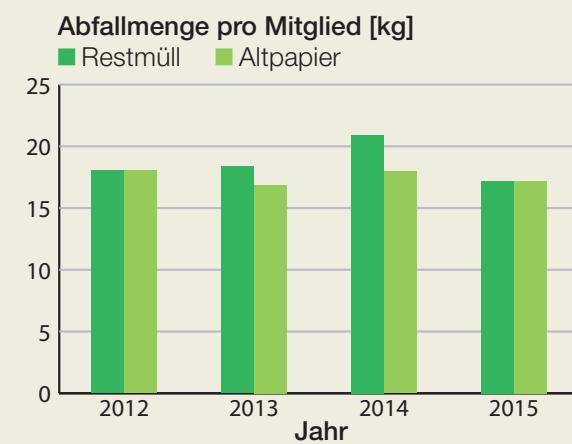
Die Informationen zur Sonderabfallentsorgung an der Universität Bremen sind genauso wie zur Abfallentsorgung über die Webseite [www.abfall.uni-bremen.de](http://www.abfall.uni-bremen.de) sowie in der „Richtlinie zur Handhabung, Sammlung und Abgabe von Abfällen an der Universität Bremen“ ausführlich dokumentiert und aufbereitet.



Menge an Restmüll und Altpapier an der Universität Bremen

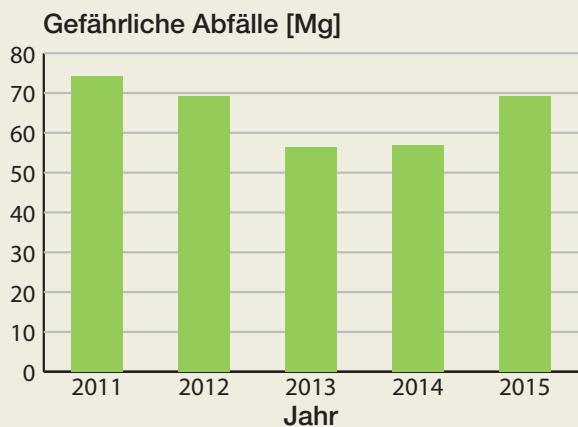


Gesamtabfallaufkommen der Universität Bremen

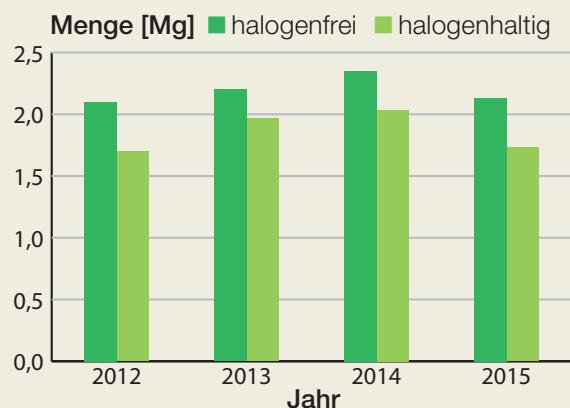


Gesamtabfallaufkommen der Universität Bremen

<sup>1</sup>Mg = Megagramm (Tonnen)



Menge an gefährlichen Abfällen im Zeitverlauf



Menge an Lösemittelgemischen im Zeitverlauf



## Wasser

Das Wasser der Universität Bremen wird von der swb Vertrieb GmbH bezogen und stammt vollständig aus Grundwasserquellen. An den Standorten Blumenthal, Vegesack, Rönnebeck, Leherheide, Wulsdorf, Bexhövede und Langen fördert die swb jährlich 15 Millionen Kubikmeter Grundwasser aus eigenen Brunnen. Der weitere Bedarf wird aus Grundwasserquellen in Niedersachsen gedeckt.

Zirka ein Drittel des Gesamtbedarfs der Universität von ca. 218.000 m<sup>3</sup> Trinkwasser werden für Kühlzwecke genutzt. Bildlich gesehen werden täglich ca. 1400 Badewannen voll Wasser verdampft.

## Materialeffizienz

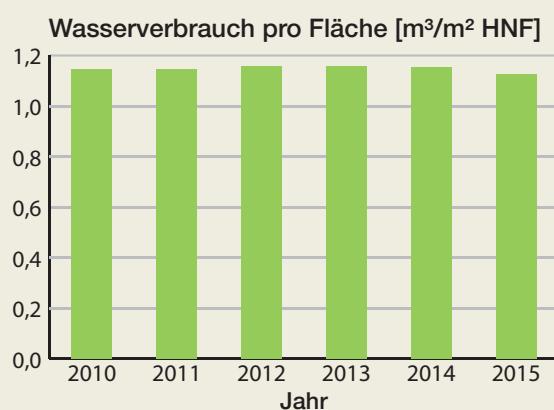
Die Universität Bremen hat seit einigen Jahren ein großes Bestreben die Materialeffizienz zu erhöhen. In verschiedenen Projekten wird daran gearbeitet die Materialeffizienz zu steigern. Der Papierverbrauch ist z.B. in den letzten Jahren (2006 – 2015) nahezu konstant bei 22 Millionen Blatt Papier im Jahr geblieben.

## Anteil erneuerbarer Energien

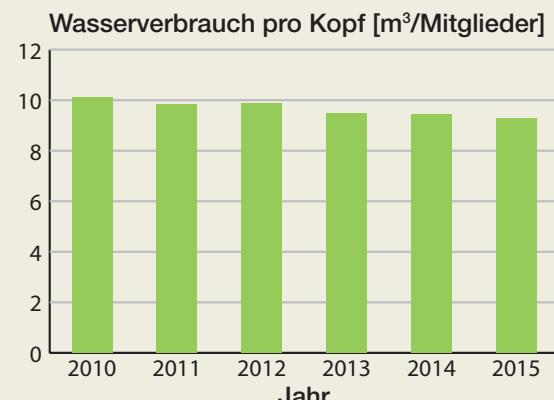
Seit Anfang 2009 bezieht die Universität Bremen Ihren Strom von einem Anbieter, der seit 2003 seinen Strom vollständig aus regenerativen Energiequellen wie Wasser, Biomasse, Sonne oder Windkraft erzeugt. Die Stromqualität wird regelmäßig vom TÜV Nord zertifiziert.



Wasserverbrauch der Universität Bremen im Zeitverlauf



Spezifischer Wasserverbrauch pro Hauptnutzfläche [HNF]



Spezifischer Wasserverbrauch pro Kopf (Mitarbeiter und Studierende)

## Emissionen

Die Emissionen der Universität Bremen beziehen sich hauptsächlich aus den Energieverbrauch. Da die Universität Bremen „NaturStorm“ von der swb bezieht und Wärme von dem naheliegenden Müllheizkraftwerk, erzeugt sie keine direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### Die Fernwärme aus dem Müllheizwerk Bremen

wird im Rahmen der Kraftwärmekopplung (KWK-Anlage) aus dem Dampf nach dem Durchlaufen der Stromturbine gewonnen. Die Dampfnutzung beim MHW Bremen ergibt sich als Sekundärprozess aus dem Primärprozess der thermischen Behandlung von Abfällen.

# ÖKOSTROM ZERTIFIKAT

swb Vertrieb Bremen GmbH bestätigt der

Universität Bremen  
Bibliothekstraße 1  
28359 Bremen

dass sie vom 01. Januar 2016  
bis 31. Dezember 2016  
Ökostrom von swb bezieht.

Dieser Ökostrom wird zu 100 Prozent  
aus regenerativen Energien erzeugt.  
Bei der Produktion fallen weder CO<sub>2</sub>-  
Emissionen noch radioaktiver Abfall an.

Damit handelt das Unternehmen  
nachhaltig für Klima und Umwelt.



swb Vertrieb Bremen GmbH  
Theodor-Heuss-Allee 20 | 28215 Bremen



# Biologische Vielfalt

Unter Biodiversität versteht man die Vielfalt des Lebens auf der Erde, von der genetischen Vielfalt über die Artenvielfalt bis hin zur Vielfalt der Ökosysteme. In städtisch genutzten Räumen ist die Artenvielfalt von Fauna und Flora stark verringert. Gebäude und versiegelte Flächen reduzieren die notwendigen naturnahen und natürlichen Bereiche. Intakte Böden, Nahrungsmittel, Trinkwasser sowie andere „ökologische Dienstleistungen“ sind das Fundament des menschlichen Lebens und Wohlergehens. Um die Biologische Vielfalt und die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes zu erhalten sind unbebaute Flächen notwendig.

Der Umweltausschuss der Universität Bremen hat im Mai beschlossen den EMAS-Umweltaspekt Biodiversität als bedeutsam in ihre Umweltprüfung aufzunehmen. Als neues Umweltziel steht die „Erhaltung und Förderung der Biodiversität“ von nun an im Fokus des Umweltmanagements und es wurde die Durchführung von Maßnahmen angestrebt.

Als Kernindikator ist nach EMAS III der Flächenverbrauch in m<sup>2</sup> bebauter Fläche vorgegeben. Als Umweltauswirkungen lassen sich unter anderem Bodenversiegelung, Veränderung von Ökosystemen und Verlust von biologischer Vielfalt nennen. Viele Organisationen nutzen in der Praxis ergänzende Kennzahlen, um ihre Umweltleistungen in den verschiedenen Bereichen zu erfassen und zu verbessern. In diesem Bereich sind andere Parameter besser zur Abbildung einer qualitativen Bewertung der Freiflächen in Hinsicht auf Biodiversität geeignet und sollen in Zukunft ebenfalls aufgenommen werden, um Entwicklungen in diesem Bereich aufzuzeigen.

Das Campusgelände wird dominiert von den mehrstöckigen Unigebäuden und den dazugehörigen Straßen, Parkplätzen und Wegen. Unversiegelte, begrünte Flächen finden sich zwischen den Gebäuden, in Form von Verkehrsrandstreifen und in Gebäudevor- oder Innenhöfen. Die größte zusammenhängende Grünfläche, mit großer Bedeutung für die Erholung der Mitglieder, ist der Campus-Park, dem auch der Mensa-See angehört. Diese Flächen sind besonders prädisponiert für Projekte zur Förderung der Biodiversität.

Alle Bauunterhaltungsmaßnahmen, sowie die gärtnerische Pflege der Außenanlagen gehören zum Aufgabenbereich von Dezernat 4.

Die Gesamtfläche des Campus entspricht 462.300 m<sup>2</sup> ohne die Außenstellen Barkhof und Teerhof. Der Kernindikator „Bebaute Fläche in m<sup>2</sup>“ als absolute Zahl zeigt an wie stark die Umwelt durch die Aktivität der Organisation belastet wird. Die Universität hat 136.800 m<sup>2</sup> ihrer Grundfläche bebaut. Hochschulen, Schulen und Behörden nutzen als Bezugsgröße meist die Anzahl der Mitglieder, hier sind es die 23.500 Studenten und Mitarbeiter der Universität.

$$\text{Bebaute Fläche (m}^2\text{) / Mitglieder} = 136.800 \text{ m}^2 / 23.500 = 5,8 \text{ m}^2 \text{ bebaute Fläche pro Mitglied}$$

## Bisherige Maßnahmen

In den vergangenen Jahren wurden bereits verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Biodiversität umgesetzt. So gibt es bereits 140 jährlich gewartete und erneuerte Nistkästen für kleinere Vögel auf dem Campus. Fassadenbegrünungen mit Wein (Hörsaalgebäude) und Clematis (IW2) bieten Insekten und Vögeln Schutz und Nahrung. Das Dach des Bibliotheksgebäudes wurde bereits begrünt. Zudem wurde der Uni-Boulevard in Form von bepflanzten Kübeln und Steingärten mit Sedum (Fetthenne) und Buddleja (Schmetterlingsflieder) in großen Teilen begrünt. Hinter dem Uni-Gebäude SFG gibt es seit einigen Jahren einen sandigen Lebensraum für Wildbienen mit Natternkopfwiesen als Nahrungsgrundlage. Hier steht auch das Insekten-Hotel, direkt neben großen Totholzstämmen, die auch Lebensräume schaffen. Im Zuge des Projektes „Bremen summt“ vom BUND, bei dem in ganz Bremen bienenfreundliche Bäume gepflanzt wurden, sind zwischen Sportturm und Sportanlagen zehn Obstbäume alter Sorten gepflanzt worden. Die blütenreichen Obstbäume bieten nicht nur Nahrung für Bienen und andere Insekten, sondern auf Dauer auch Wohnraum für Vögel und Säuger.



# Mobilität

Im vergangenen Wintersemester 2015/16 wurde von Studierenden der Universität Bremen eine Umfrage durchgeführt, um mehr über die Wünsche und Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer der Universität Bremen und des Technologieparks in Bezug auf das Mobilitätsverhalten zu erfahren. Im Rahmen der Umfrage hatten die Teilnehmenden acht Wochen die Möglichkeit, über eine online-freigeschaltete Befragung Anregungen und Ideen zum Thema zu äußern.

Mittlerweile wurde das Projekt der Studierenden des Fachbereiches 7 abgeschlossen und die Ergebnisse der Studie veröffentlicht. Das Projektteam konnte mit rund 2.400 Teilnehmenden eine hohe Rücklaufquote erreichen, was auf großes Interesse an der Thematik bei den Betroffenen schließen lässt. Ebenfalls positiv zu verzeichnen ist die Nutzung des Fahrrads als favorisiertes Verkehrsmittel der Mitarbeitenden der Universität. Unter den Studierenden sind die öffentlichen Verkehrsmittel, wie Bus und Bahn, weiterhin Spitzenreiter. Bei der Wahl des Verkehrsmittels wird dabei der Aspekt der Umweltfreundlichkeit berücksichtigt, dennoch werden Faktoren wie das Wetter oder die Bequemlichkeit des Reisemittels von den Befragten als wichtiger bewertet. Dies begünstigt die Überlegungen zu einem möglichen Campus-Bahnhof am Ende der Otto-Hahn-Allee. Auch hier gaben die Teilnehmenden mehrheitlich an, dass die Nutzung eines Bahnhofes für sie bei der täglichen Anreise zum Technologiepark infrage kommt. Die Umfrage bestärkt somit die Forderung nach einem Bahnhaltepunkt im Technologiepark.

Im Hinblick auf den motorisierten Individualverkehr lassen die Angaben in der Online-Befragung darauf schließen, dass eine Senkung von ca. 700 t CO<sub>2</sub> jährlich durch entsprechende Maßnahmen erzielt werden kann. Die Möglichkeiten, die aus dem veränderten Fahrverhalten der betroffenen Nutzerinnen und Nutzer resultieren, sind demnach enorm. Bei einem generellen Ausstoß von mehr als 8T t CO<sub>2</sub> pro Jahr ist das Potenzial, das ein überarbeitetes Mobilitätsmanagement bereitstellt, erstaunlich. Die jungen Forschenden konnten somit in ihrer Studie den Bedarf für ein stetiges Mobilitätsmanagement bekräftigen und Handlungsempfehlungen abgeben, die sich für die Errichtung eines campusnahen Bahnhofes und den Ausbau von Sharing-Angeboten aussprechen.



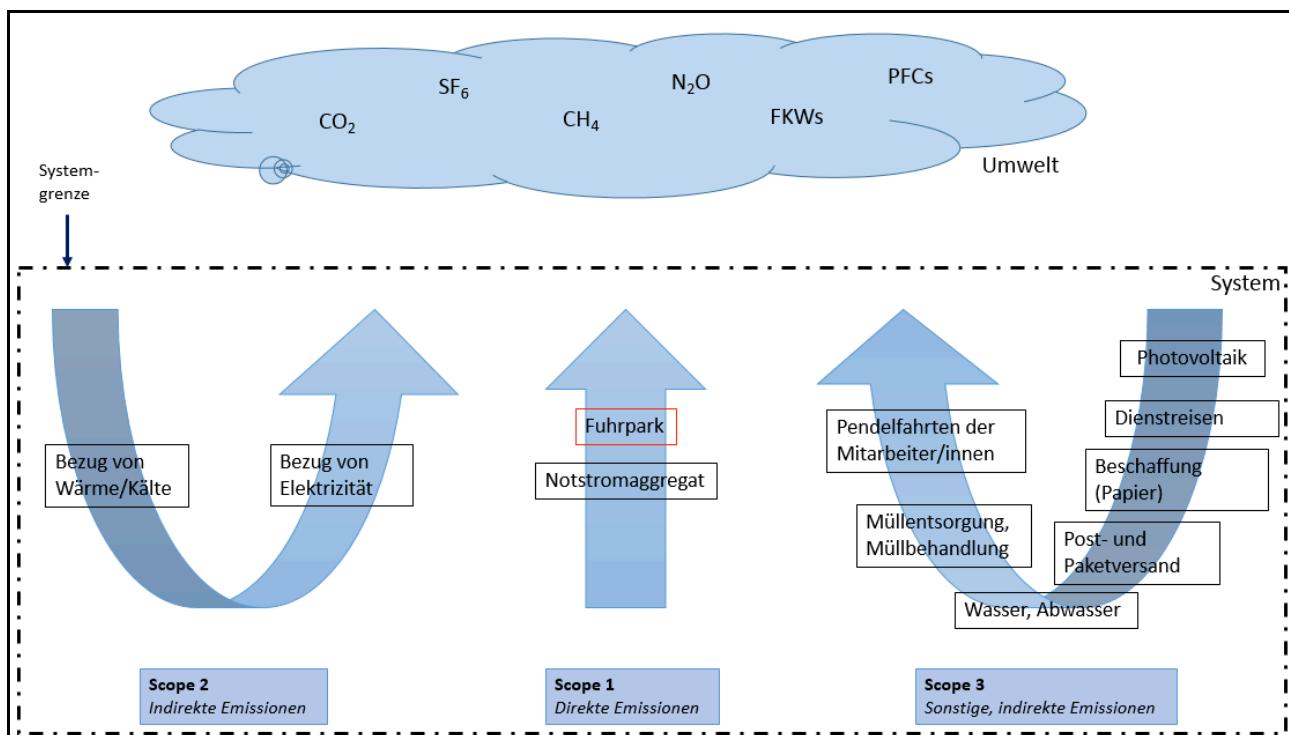
# CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Universität Bremen

Im Rahmen einer Master-Abschlussarbeit wurde im Jahr 2015 der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Universität Bremen berechnet. In erster Linie dienten die politischen Klimaschutzziele als Motivation für die Berechnung. Um das globale Ziel, die Begrenzung der Erderwärmung auf unter 2 Grad Celsius gegenüber vorindustrieller Zeit, zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen reduziert werden. Im Rahmen der Abschlussarbeit wurden die relevanten Verursacher der Treibhausgasemissionen an der Universität identifiziert, um anschließend das Einsparpotenzial der Emissionsquellen aufzudecken und gezielte Maßnahmen für die Reduktion herauszuarbeiten. Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck dient primär als Grundlage für die Vergleichbarkeit zu anderen Universitäten und Organisationen, darüber hinaus kann durch eine jährliche Berechnung des Fußabdrucks überprüft werden, ob die eingeführten Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen zum gewünschten Erfolg geführt haben.

Der CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks wurde, basierend auf dem Greenhouse Gas Protocol und der DIN EN ISO 14064-1,

berechnet. Zu den Grundprinzipien dieser Standards zählt Relevanz, Transparenz, Konsistenz, Genauigkeit und Vollständigkeit der gesammelten Daten. Die Berechnung erfolgte in fünf Schritten. Zunächst musste eine personelle, räumliche und zeitliche Systemgrenze gezogen werden. Im nächsten Schritt wurden die, innerhalb der Systemgrenze, relevanten Emissionsquellen identifiziert und in die Kategorien direkte, indirekte und sonstige indirekte Emissionsquellen eingeteilt. Anschließend wurden die dazugehörigen Emissionsfaktoren ermittelt und der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck berechnet.

Der nachfolgenden Tabelle sind die Emissionswerte der jeweiligen Emissionsquellen zu entnehmen. Die Werte sind in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) angegeben, da in die Berechnung nicht nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen einfließen, sondern auch andere Treibhausgase, deren Wirkung in CO<sub>2</sub>e umgerechnet wurde.



Die Abbildung zeigt die, für die Berechnung, relevanten Emissionsquellen der Universität Bremen. Der Fuhrpark ist rot markiert, da dazu keine Daten vorlagen.

Emissionsquelle	Treibhausgasemissionen [tCO <sub>2</sub> e]
<b>Scope 1</b>	
Notstromaggregat	62,42
Kühlung	1,46
<b>Scope 2</b>	
Elektrische Energie	1637,94
Fernwärme	619,14
<b>Scope 3</b>	
Photovoltaik	51,3
Papier	117,21
Pendelfahrten KFZ	1793,52
Pendelfahrten Bus/Bahn	732,4
Dienstreisen Flug · National · Europäisch · Interkontinental	8,85 171,69 559,74
Dienstreisen Deutsche Bahn	229,51
Müllentsorgung	226,23
Wasserversorgung/ Abwasserreinigung	53,76
<b>Treibhausgasemissionen gesamt</b>	<b>6.265,17</b>
<b>Treibhausgasemissionen/MA</b>	<b>1,8</b>

Die Summe der Treibhausgasemissionen ist gleichzeitig der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Universität. Für das Jahr 2013 betrug dieser 6.265,17 tCO<sub>2</sub>e.

Die Energieversorgung der Universität Bremen setzt sich zusammen aus Strom aus Wasserkraftwerken, Strom aus Notstromaggregaten, Strom aus Sonnenenergie und Wärme aus der Müllverbrennung. Nachfolgend sind die Emissionen in Abhängigkeit der jeweiligen Energieerzeugung dargestellt. Die Bereitstellung des Stroms stellt den höchsten Verursacher der Emissionen dar. Die Universität Bremen bezieht zwar grünen Strom, der während der Produktion keine Emissionen erzeugt (Wasserwerk) aber insbesondere durch den Aufbau der Anlagen stark ins Gewicht fällt.

Auch der Bezug von Fernwärme ist aufgrund der vorgelagerten Prozesse emissionsbehaftet. Dabei trägt die Verbrennung von Heizöl bei der Umsetzung von Müll in Wärme mit einem nicht zu vernachlässigenden Anteil zu den Gesamtemissionen bei.

In den sonstigen indirekten Treibhausgasemissionen (Scope 3) wurden Prozesse betrachtet, die nicht unter Kontrolle oder im Besitz der Universität Bremen stehen.

Besonders die Pendelfahrten und die Dienstreisen sind hier hervorzuheben.

Folgende Grafik zeigt die, in Scope 3 enthaltenen, Emissionsquellen. Es konnte festgestellt werden, dass die Pendelfahrten der Mitarbeiter am meisten zu den Treibhausgasemissionen der Universität Bremen beitragen.

Bei der Betrachtung des Ergebnisses muss berücksichtigt werden, dass nur Gebäude in der Berechnung berücksichtigt wurden, die vollständige Daten aufweisen konnten. Außerdem fehlten relevante Daten, zum Beispiel zur Nutzung des Universitätsfuhrparks. In den meisten Annahmen wurde mit gemittelten Werten gerechnet.

### CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Universität Bremen



6.265,17 tCO<sub>2</sub>e

Insgesamt kann festgestellt werden, dass der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verhältnismäßig niedrig ausfällt, dies ist größtenteils auf den Bezug von proNatur Strom zurückzuführen. Ein weiterer sehr positiver Aspekt ist, dass 50 % der Mitarbeiter im Sommer sich für den klimaneutralen Weg entscheiden und mit dem Fahrrad zur Arbeit pendeln. Weiteres Einsparpotenzial ist bei Dienstreisen gegeben, die auch bei Kurzstrecken teilweise mit Flugreisen verbunden sind.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen



Treibhausemissionen der Universität Bremen  
im Jahr 2013 im Scope 3

# Integriertes Klimaschutzkonzept und seine Reichweite

Die Universität Bremen ist sich ihrer Verantwortung im Klimaschutz als profibildende Einrichtung im Land Bremen bewusst. Als Forschungs- und Bildungseinrichtung hat sie bei der Erreichung der nationalen und internationalen Klimaschutzziele eine besondere Rolle. Das Erschließen von realen Einsparungspotentialen im Energieverbrauch hat vor dem Hintergrund steigender Energiepreise auch einen nicht unerheblichen finanziellen Effekt.

Die Universität Bremen hat 2015, auf den bisherigen Maßnahmen aufbauend und den konkreten Anforderungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten folgend,

ein auf die Organisation Hochschule angepasstes Klimaschutzkonzept erstellt. Hierfür hat die Universität Bremen Fördermittel erhalten und mit HIS-Hochschulentwicklung (HIS-HE) einen externen Berater mit der Projektsteuerung und Aufgaben der Projektdurchführung beauftragt, der über vielfältige Erfahrungen im Bereich der hochschulspezifischen Beratung in diesem Bereich verfügt.

Der Energieverbrauch der Universität Bremen hat einen deutlich wahrnehmbaren Anteil am Gesamtenergieverbrauch des Landes Bremen. Für das Bundesland ist also eine Beteiligung der Universität als Spitzenforschungs- und Lehreinrichtung an den Bestrebungen zur Energieeinsparung und Energienutzung mit minimiertem CO<sub>2</sub>-Ausstoß von besonderer Bedeutung. Mit etwa 19.000 Studierenden, mehr als 2.000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, ca. 1.200 Beschäftigten in der Verwaltung sowie ca. 80 Gebäuden und ca. 180.000 m<sup>2</sup> Nutzfläche (Nutzfläche 1 bis 6, ehem. Hauptnutzfläche) gehört die Universität Bremen zu den größeren Hochschulen Deutschlands.

Die Universität Bremen hat bereits 2004 mit der Einführung von EMAS eine Struktur für Umweltschutzmaßnahmen angelegt und mit vielen Einzelmaßnahmen quantitative und qualitative Einsparungspotentiale erschlossen, die jetzt für den Bereich Energieeffizienz weiter zugespitzt werden sollen.

Diese Zusitzung verfolgt das Ziel, auf den bisherigen Maßnahmen aufbauend und den konkreten Anforderungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit für die Erstellung von Klimaschutzkonzepten folgend, ein auf die Organisation Hochschule angepasstes Klimaschutzkonzept zu erstellen. Hierfür hat die Universität Bremen Fördermittel beantragt und im März 2014 HIS-HE mit der Projektsteuerung und Aufgaben der Projektdurchführung beauftragen. Das Projekt umfasst die folgenden Bausteine:

## Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen erfassen die Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen in allen klimarelevanten Bereichen und gliedern sie nach Verursachern und Energieträgern. Sie setzt die Ermittlung und Kenntnis der hochschulinternen Energieflüsse voraus und soll reproduzierbar erstellt werden. Für die Universität Bremen wird eine detaillierte fortgeschreibbare Bilanz der Energieverbräuche erstellt. Hierzu wird die aktuelle Zählerarchitektur der Liegenschaften der Universität Bremen überprüft. Die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung umfasst eine Analyse von Energiebezug, Energieerzeugung und Energienutzung, dieses möglichst gebäudebezogen. Darüber hinaus sind die Bereiche Mobilität, Beschaffung und Medienversorgung Bestandteil der Betrachtung.

## Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse ermittelt die kurz- und mittelfristig technisch und wirtschaftlich umsetzbaren Einsparpotenziale sowie die Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz in den betrachteten Bereichen und zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Die Festlegung der endgültigen Reduktions- bzw. Einsparziele orientiert sich an den Möglichkeiten, die sich aufgrund der Abstimmung mit den Beteiligten ergaben.

## Beteiligung der Akteure

Für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ist das aktive Einbinden der relevanten Akteure

erforderlich, denn Akzeptanz und Identifikation sind wichtige Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung eines Klimaschutzkonzepts. Daher wurden die betroffenen Verwaltungseinheiten, Fachbereiche, Studierenden und „externe“ Einrichtungen an der Universität frühzeitig informiert und soweit als möglich mit eingebunden. Parallel dazu wurde die Hochschulleitung regelmäßig über den Projektstand informiert. Der Grad der Einbindung war vom Einfluss auf mögliche Einsparpotenziale, von der Bedeutung der Einrichtungen für die Universität sowie der Bereitschaft zur Beteiligung abhängig. Durch die intensive Befassung mit EMAS ist bereits eine strukturelle Vernetzung vorhanden.

## **Maßnahmenkatalog**

Der Maßnahmenkatalog enthält eine Übersicht über kurz-, mittel- und langfristig noch umzusetzende Klimaschutzmaßnahmen. Für die neu ermittelten Maßnahmen wurde eine Kurzdarstellung (Maßnahmenblätter) mit den folgenden Inhalten erarbeitet:

- Beschreibung der Maßnahme
- Erwartete Gesamtkosten
- Angaben zum erwarteten Energieverbrauchs-, Energiekosten- und CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial
- Zeitraum für die Durchführung
- Akteure, Verantwortliche und Zielgruppe
- Priorität der Maßnahme
- Handlungsschritte und Erfolgsindikatoren
- Abschätzungen zu Effekten nach außen (z. B. regionale Wertschöpfung) und durch die vorgeschlagenen Maßnahmen

Bei der Abfassung des Maßnahmenkatalogs wurde auf Erfahrungen aus Umweltmanagementprojekten und Studien zurückgegriffen. Die hier genannten Kategorien des Maßnahmenkataloges konnten nicht in allen Fällen genau prognostiziert werden.

## **Controlling-Konzept**

Das Controlling-Konzept zeigt die Rahmenbedingungen für die Erfassung und Auswertung der Verbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen und für die Überprüfung der

Wirksamkeit der Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele auf. Aussagen zu den beteiligten Personen, zu Abläufen und Festlegungen zur Datenerfassung und -auswertung wurden getroffen und eine enge Bindung an den Maßnahmenkatalog aufgezeigt. Für das Controlling-Konzept sind Kennzahlen unerlässlich, die die gewünschte zielorientierte Steuerung ermöglichen. Wesentlich ist es, den erforderlichen Datenfluss in der Universität sicherzustellen.

## **Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit**

Vorschläge zur Öffentlichkeitsarbeit wurden bereits bei der Konzepterstellung erarbeitet. Dieses Konzept nimmt Bezug zum Leitbild, schließt an bereits vorhandene hochschulinterne Maßnahmen an und will den Gesamtprozess weiter verstetigen. Hierbei wird eine zielgruppenspezifische Ansprache angestrebt. Das Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit fokussiert auch auf hochschulexterne Akteure.



© Sonja Faetsch

Ausgerüstetes Textil mit DWR-Eigenschaften

## Projekt „Grüne Outdoortextilien“ – AG Nachhaltigkeit in der Chemie

Dr. Stefan Stolte

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert das Projekt ‚Outdoortextilien‘. Unter dem Motto ‚Wasser-dicht, atmungsaktiv und grün‘ werden in Zusammenarbeit von UFT (Abteilung Nachhaltigkeit in der Chemie), dem Bundesverband der Deutschen Sportartikel-Industrie e.V. (BSI) und dem Umweltbundesamt (begleitend) nachhaltigere Alternativen zu etablierten fluorhaltigen wasser-, öl- und schmutzabweisenden Textilappreturen erforscht.

DWR („durable water repellent“)-Beschichtungen werden in der Textilindustrie angewendet, um Produkte mit Wasser, Öl und Schmutz abweisenden Eigenschaften auszurüsten. Dabei werden häufig langkettige (per- und poly-)fluorierte Alkylverbindungen (PFASs), deren bekannteste Vertreter Perfluorooctansäure (PFOA) und Perfluorooctansulfonat (PFOS) sind, verwendet. PFASs finden sich in

einer Vielzahl von Verbraucher- und Industrieprodukten zum Beispiel in Farben und Lacken, in Kosmetika, in Lebensmittelverpackungen, in Schmiermitteln und in Löschschaumen. Über diese Anwendungen und Produkte gelangen PFASs seit Jahren unter anderem über diffuse, kaum zu kontrollierende Eintragspfade in die Umwelt und werden mittlerweile ubiquitär in verschiedenen Umweltmatrices und Organismen, einschließlich Mensch, nachgewiesen. Sogar in abgelegenen Gebieten wie der Arktis oder Antarktis ist ein Nachweis von PFASs möglich und verweist so auf ein besonders problematisches Potenzial zur globalen Verteilung einiger Vertreter dieser Substanzklasse. Zusätzlich zu der globalen Verteilung weisen PFASs eine hohe Persistenz in der Umwelt auf und stellen somit eine besonders Besorgnis erregende Substanzklasse mit hoher aktueller Umweltrelevanz dar.

Es besteht daher dringender Substitutionsbedarf insbesondere der langkettigen PFASs, die als DWR-Beschichtungen in verbrauchernahen Produkten wie z.B. Outdoor-Funktionskleidung und anderen Outdoor-Produkten (z.B. Zelte, Rucksäcke etc.) verwendet werden. Die Besorgnis erregenden Eigenschaften einiger langkettiger PFASs und die regulatorischen Aktivitäten führen dennoch dazu, dass die Textilindustrie teilweise bereits Ersatzstoffe einsetzt. Hierbei handelt es sich im Vergleich zur langkettigen C8-Chemie (PFOA) vor allem um die kürzerkettigen C6-Homologe (z.B. Perfluorhexansäure) und deren entsprechende Vorläuferverbindungen. Aus Sicht der Nachhaltigkeit besteht auch bei diesen kurzkettigen, fluorierten Homologen Anlass zur Sorge, da vor allem Persistenz und Akkumulation in der Umwelt sowie ökotoxikologische Effekte aus Sicht von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und ersten Studien wahrscheinlich sind. Allerdings fehlen dazu bisher ausreichend be- oder entlastende experimentelle Daten. Außerdem stehen zur hydrophoben Ausrüstung von Textilfasern bereits völlig fluorfreie Alternativen wie zum Beispiel Polyurethan-Dendrimere, Silikonpolymere, Polyurethan-Mischpolymere, paraffin- oder wachsgebasierte Appreturen zur Verfügung, die in ihrer technischen Performance (Hydrophobie, Abriebfestigkeit) den fluorhaltigen Appreturen zumindest ebenbürtig sein können.

Ziel dieses Projektes ist es, in einer Fallstudie anhand von ausgewählten Textilveredelungsschemikalien die Umweltgefahrenpotenziale von fluorhaltigen und fluorfreien Faserausrüstungen für Outdoor-Produkte zu ermitteln. Dabei soll durch die beteiligten Projektpartner gezielt das Know-how aus der Industrie (BSI-Konsortium) zur technischen Performance bei der Auswahl relevanter Appreturchemikalien (fluorfrei und fluorhaltig) genutzt und mit der Kompetenz zur Risiko- und Gefahrenpotenzialanalyse von Substanzen auf Seiten der Forschung (UFT) und Regulatorik (UBA) verknüpft werden. So sollen für die zunehmend eingesetzten, marktrelevanten kurzkettigen fluorhaltigen Verbindungen und die fluorfreien Alternativstoffe die bestehenden Datenlücken und Unsicherheiten seitens der Umweltgefahrenpotenziale geschlossen bzw. reduziert werden. Auf Basis dieser Daten erfolgt dann eine vergleichende Gefahrenpotenzialanalyse aller ausgewählten Substanzen. Die in diesem Projekt erhobenen Daten zu den Gefahrenpotenzialen der Appreturchemikalien werden so aufbereitet, dass sie vor allem von Anwendern der ausgerüsteten Textilfasern ohne toxikologische/ökotoxikologische Expertise als Entscheidungshilfe genutzt werden können, um ein nachhaltiges Produktsortiment am Markt etablieren zu können.



©Carmen Umlandt

Bundespräsident Joachim Gauck besucht den Projektstand auf der Woche der Umwelt.

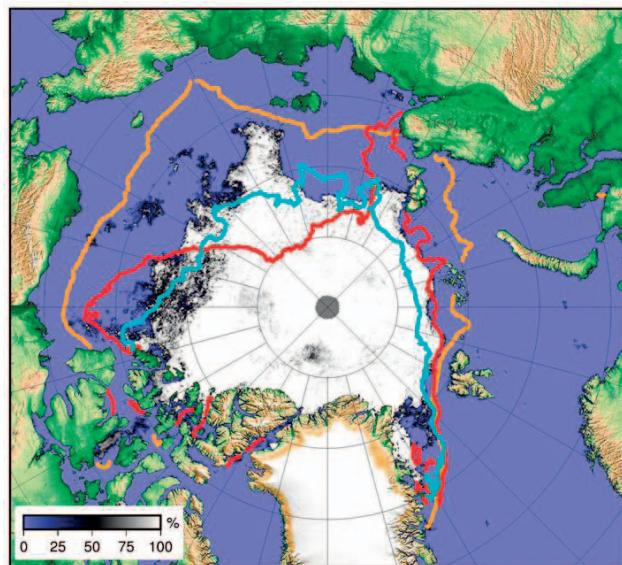
# Meereisforschung am Institut für Umweltphysik – AG Fernerkundung

Gunnar Spreen (AG Fernerkundung Prof. Dr. Nothold)

Die Lufttemperatur in der Arktis hat sich in den letzten hundert Jahren etwa doppelt so stark erwärmt wie im Rest der Welt. Die Arktis reagiert damit besonders sensibel auf den Klimawandel. Eine der stärksten sichtbaren Änderungen ist die Abnahme der mit Meereis bedeckten Fläche und die damit verbundenen Auswirkungen auf das Ökosystem. Der Eisbär auf einer dahinschmelzenden Eisscholle ist so zu einem Symbol für den arktischen Klimawandel geworden.

Die gesicherte Erkenntnis, dass die sommerliche arktische Meereisfläche mit einer Rate von mehr als 10 % pro Dekade abnimmt, beruht auf einer mehr als 35 Jahre langen Zeitserie von Satellitendaten. Falls sich diese Meereisabnahme in den nächsten Jahrzehnten fortsetzt, wird der Arktische Ozean noch im Laufe dieses Jahrhunderts im Sommer eisfrei sein.

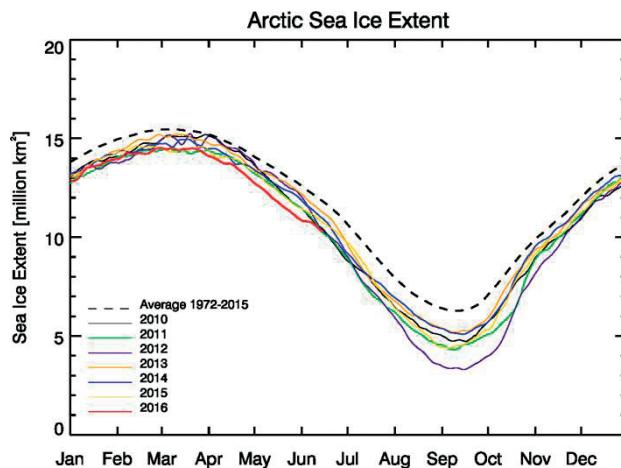
Das Institut für Umweltphysik an der Universität Bremen hat durch seine lange Tradition in der Satellitenfernerkundung von Meereis zu diesen Erkenntnissen



Minimum der arktischen Meereisausdehnung am 6. September 2015 (weiss schattierte Flächen). Zum Vergleich sind die Konturen der minimalen Ausdehnung der Jahre 2012 (rot), 2007 (orange) und der Mittelwert für die Jahre 1981–2010 (gelb) eingezeichnet. 2015 war das Jahr mit der viert-niedrigsten Eisausdehnung ([seacie.uni-bremen.de](http://seacie.uni-bremen.de)).

beigetragen. Aktuelle Satellitendaten stehen unter [www.seacie.uni-bremen.de](http://www.seacie.uni-bremen.de) der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Die Arktis zeichnet sich durch einen starken Kontrast an Tageslicht zwischen Sommer und Winter und durch häufige Bewölkung aus. Um das Meereis unabhängig von Tageslicht und Wolken beobachten zu können, werden Satellitensensoren, die im Mikrowellenbereich des elektromagnetischen Spektrums arbeiten, eingesetzt. Abhängig von der Frequenz und Antennengröße auf dem Satelliten können unterschiedliche räumliche Auflösungen erreicht werden. Die am Institut für Umweltphysik berechneten Daten der Meereisfläche haben eine Auflösung von 6 km und heben sich damit deutlich von den sonst üblichen Meereiskarten mit 25 km Auflösung ab. Zurzeit werden Verfahren entwickelt diese Daten noch genauer und unabhängig vom Einfluss der Atmosphäre zu machen.



Jahresgang der arktischen Meereisausdehnung der letzten sieben Jahre. Der bisher niedrigste Wert wurde im Jahr 2012 erreicht (lila Linie). 2016 (rot) startet mit einer sehr geringen Meereisausdehnung in den Sommer ([seacie.uni-bremen.de](http://seacie.uni-bremen.de)).

Die letzten Jahre zeichnen sich durch eine besonders niedrige Meereisausdehnung aus. Die letzten zehn Jahre liegen alle unter dem langjährigen Mittel. Das absolute Minimum wurde im Jahr 2012 erreicht. Und auch in diesem Jahr, 2016, liegt die Meereisausdehnung bis in den Juni weit unter dem Durchschnitt. Die Voraussetzungen für ein neues Sommer-Minimum sind damit gegeben und es

wird vom Wetter der nächsten Monate (Stürme, erhöhte Temperaturen) abhängen, ob dieses erreicht wird.

Neben der Eisausdehnung sind auch die Eis- und Schneedicke oder die Bedeckung mit Schmelztümpeln wichtige Faktoren des arktischen Klimasystems. Die Dicke von Eis und Schnee bestimmt zum Beispiel wie viel Energie zwischen Ozean und Atmosphäre ausgetauscht wird. Meerwasser friert bei etwa  $-2^{\circ}\text{C}$ . Zum Baden lädt der Arktische Ozean damit nicht ein. Verglichen mit den winterlichen Lufttemperaturen von bis zu  $-30$  bis  $-40^{\circ}\text{C}$  ist das Meerwasser aber immer noch warm. Das Meereis liegt wie ein Deckel zwischen Ozean und Atmosphäre und verringert damit den Wärmeaustausch. Schmelztümpel bilden sich auf dem sommerlichen Meereis, wenn der Schnee und das Eis anfangen zu schmelzen. Sie sind dunkler als Eis und Schnee und absorbieren damit mehr Sonnenenergie, was das Abschmelzen verstärken kann. Verfahren zur Bestimmung dieser und weiterer Parameter wurden am Institut für Umwelophysik entwickelt und stehen für Analysen zur Entwicklung und zum besseren Verständnis des arktischen Klimasystems zur Verfügung.

Neben Meereis in der Arktis werden auch Satelliten-daten für die Antarktis und Randmeeren wie der Ostsee und dem Ochotskischen Meer ausgewertet.



# „Hiverize – Bienen-Projekt“ in der Kognitiven Neuroinformatik / FB 3

In der Arbeitsgruppe von Frau Prof Kerstin Schill wurde im Frühjahr 2016 ein Forschungsprojekt gestartet in dem Honigbienenvölker multisensorisch überwacht werden. Die Idee dazu hatten Thorsten Kluß und Carolin Zschippig, die das neue Projekt auf dem Campus der Universität vor dem Cartesium Gebäude aufgebaut haben und fortlaufend betreuen. Die Bienenvölker sind für das Projekt in Sensorbeuten untergebracht, die jeweils mit einer Messeinheit aus sieben unterschiedlichen Sensorbaugruppen ausgestattet wurden.

Es ist Ziel, eine App für Smartphones/Tablet/PCs zu entwickeln, die die Daten anschaulich aufbereitet und die Informationen aus dem Bienenstock den Imker\*innen direkt zur Verfügung stellt. Die Imker\*innen wissen so auch bei einer minimal-invasiven Betriebsweise sofort über Veränderungen im Bienenvolk Bescheid und können auf diese Veränderungen schnell reagieren. Moderne, bienengerechte Betriebsweisen, die zuvor aufwändig, unkomfortabel oder risikobehaftet waren, werden durch die Sensorunterstützung praktikabel realisierbar.

Die Messwerte werden über kognitiv motivierte Algorithmen mit weiteren Datenquellen fusioniert (Wetter, Standort, epidemiologischer Verlauf im Umfeld). Durch die Sensorfusion werden Informationen sichtbar gemacht, die in den einzelnen Datenkanälen verborgen bleiben würden. Lässt die Messung eines einzelnen Parameters keine eindeutigen Rückschlüsse auf den internen Zustand zu, so können diese Mehrdeutigkeiten aus einzelnen Datenkanälen durch Fusion aufgelöst werden. Es wird dadurch möglich, komplexere Zusammenhänge aufzudecken und auch abstraktere Zustände zu erkennen, beispielsweise ob sich ein Bienenvolk in Schwarmstimmung befindet oder nicht. Bei großflächigem Einsatz der Sensorbeuten entsteht eine umfassende Datenbasis, die Forschung zu den Ursachen, der Verbreitung und den Verläufen von Krankheiten ermöglicht. Die Auswertung der Daten mit Methoden des Data Mining verspricht die Aufdeckung neuer Korrelationen, aus denen Strategien zur Prävention und Bekämpfung von Bienenkrankheiten abgeleitet werden können. Krankheitsherde bleiben auch ohne Störungen des Volkes durch die Imker selbst im frühen Stadium nicht unentdeckt, sondern können schnell und effizient eingedämmt werden.



Bienen sterben weltweit in bisher nie dagewesenen Maßstab. Diese besorgniserregende Entwicklung hat mediale Aufmerksamkeit erhalten und auch die Öffentlichkeit dafür sensibilisiert, dass Bienen nicht nur fleißige Honiglieferantinnen sind, sondern eine entscheidende Rolle im Ökosystem wahrnehmen. Ohne die Bestäubung von Nutzpflanzen durch Bienen käme die Nahrungsmittelproduktion in starke Bedrängnis, die Folgen für die Biodiversität wären gravierend. Erfreulicherweise ist seit kurzem zu beobachten, dass wieder mehr Menschen dazu bereit sind Verantwortung für Bienenvölker zu übernehmen und motiviert durch den Umweltschutzgedanken Bienen in der Stadt anzusiedeln, trotz der schwierigen epidemiologischen Lage.

Hierdurch ist aus dieses Projekt motiviert. Es soll dazu anregen, herkömmliche Handlungsweisen neu zu bewerten, gegebenenfalls zum Wohle der Bienengesundheit zu verändern und zu erweitern, so dass sie auch in urbanen Räumen und diversen Lebenskontexten bestmöglich funktionieren.

Aktuell läuft die Pilotphase, in der Sensorbeuten in 8 unterschiedlichen Bautypen auf dem Campus der Universität Bremen im Einsatz sind. Um den Einfluss der Bauform und der Betriebsweise in den Daten zu erkennen, wird von Anfang an in verschiedenen Beuteformen gemessen, von der „klassischen“ Magazinbeute aus Styropor mit Rähmchen im Deutschnormalmaß bis zur Oberträgerbeute mit Naturwabenbau. Die Datenerhebung erfolgt über kleine Einplatinencomputer (Raspberry Pis), welche perspektivisch die gesamte Datenverarbeitung leisten sollten. In der Pilotphase werden die Rohdaten allerdings an einen zentralen Server übertragen und offline ausgewertet. Gemessen werden: die Temperatur im Brutraum auf jeder zweiten Wabe, die Luftfeuchte in der Beute, die Luftströmungsgeschwindigkeit am Flugloch, der Luftschall im Beutinneren, die Gewichtsänderung des Bienenvolkes, die Sonneneinstrahlung und über eine Kamera am Flugloch die Anzahl der ein- und ausfliegenden Bienen. Es wurde bewusst auf kostengünstige, frei erhältliche Sensorik zurückgegriffen, um das System praxistauglich zu gestalten.

Der Projektstandort liegt in Norddeutschland, geforscht wird mit einer in Bremen gezüchteten Linie von Honigbienen. Die Zusammenarbeit mit süddeutschen und schweizer Institutionen erweitert das Forschungsvorhaben und macht es eventuell allgemeingültig.

Das Forschungsprojekt ist aktiv in die Lehre eingebunden. Neben Veranstaltungen im FB 3 wie „Ausgewählte Probleme der multisensorischen Kognition“ ist es auch Thema im Seminar „Bienen und Menschen“ im FB 9. Führungen am Forschungsstandort Cartesium für interessierte Wissenschaftler\*innen und Studierende werden angeboten, aktuell ist das Projekt auch eingebunden in eine Projektwoche des Gymnasiums Lilienthal im LK Mathematik.

# Bestimmung der Quellen und Senken von Treibhausgasen

Thorsten Warneke und Justus Notholt

Die Fernerkundung hat sich in den letzten Jahrzehnten als wertvolle Messmethode in der Klimaforschung etabliert. Mit Hilfe von Messungen vom Boden oder Satelliten können eine Vielzahl von Spurengasen in der Atmosphäre gemessen werden. Dabei wird entweder das direkte oder gestreute Sonnenlicht als Lichtquelle benutzt, oder die Eigenemission der Spurengase benutzt. Dadurch erhält man die Konzentration nicht nur am Beobachtungsort, sondern in der ganzen atmosphärischen Säule. Bei den Satellitenmessungen ist besonders das SCIAMACHY Instrument auf dem europäischen Envisat Satelliten zu nennen, welches unter Federführung des IUP (Prof. Burrows) entwickelt wurde. Die Bodenmessungen sind international in zwei Netzwerken organisiert, dem NDACC (Network for Detection of Atmospheric Composition Change) und TCCON (Total Carbon Column Observing Network). Wir waren federführend am Aufbau beider Netzwerke beteiligt und betreiben am IUP mehrere NDACC und TCCON Messstationen weltweit, eine davon in Bremen. In der astronomischen Kuppel des NW1 befindet sich ein Spektrometer welches die Zusammensetzung der Atmosphäre vermisst. Während in früheren Jahren der stratosphärische Ozonabbau und die Luftverschmutzung im Focus der Forschung stand, sind es jetzt die langlebigen Treibhausgase, besonders  $\text{CO}_2$  und  $\text{CH}_4$  auf die wir im Folgenden kurz eingehen.

Der globale Anstieg der Temperatur in Bodennähe seit Beginn der Industrialisierung ist zu einem großen Teil auf den Anstieg der Konzentrationen der Treibhausgase  $\text{CO}_2$  und  $\text{CH}_4$  in der Atmosphäre zurückzuführen.  $\text{CO}_2$  wird durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe, sowie durch Landnutzungsänderung freigesetzt. Jedoch verbleibt nur ungefähr die Hälfte des emittierten  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre, die andere Hälfte wird von der terrestrischen Biosphäre und dem Ozean aufgenommen. Insbesondere die Aufnahme durch die Biosphäre ist nicht gut verstanden. Im Falle von  $\text{CH}_4$  ist die Situation noch komplizierter, da es viele unterschiedliche Quellen gibt, deren Mechanismen nicht gut verstanden sind. Ein wichtiges Ziel unserer Forschung ist, die Quellen und Senken dieser Treibhausgase besser zu verstehen. Dies ist von zentraler Bedeutung für

die Vorhersage des zukünftigen Klimas und damit für politische Entscheidungen bezüglich geeigneter Maßnahmen einer weiteren Erwärmung entgegenzuwirken.



Astronomische Kuppel auf dem NW1 mit untergehender Sonne. In der Kuppel befindet sich der Sonnensucher der das Sonnenlicht in das Spektrometer einkoppelt.

# Gültigkeitserklärung

(Erklärung des Umweltgutachters)

Der Umweltgutachter  
**Dr.-Ing. Hans-Peter Wruk**  
Im Stook 12, 25421 Pinneberg

Registrierungsnummer DE-V-00051, zugelassen für den Bereich (NACE-Code) 80.3

hat das Umweltmanagementsystem, die Umweltbetriebsprüfung, ihre Ergebnisse,  
die Umweltleistungen und die Umwelterklärung der Einrichtung



**\*EXZELLENT.**

Standort Leobener Straße, 28359 Bremen

mit dem NACE Code 80.3 „Higher Education“ auf Übereinstimmung mit der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS III) geprüft und die vorliegende Umwelterklärung für gültig erklärt.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 durchgeführt wurde,
- keine Belege für die Nichteinhaltung der Geltenden Umweltvorschriften vorliegen,
- die Daten und Angaben der Umwelterklärung der Organisation ein verlässliches, glaubhaftes und wahrheitsgetreues Bild sämtlicher Tätigkeiten der Organisation innerhalb des in der Umwelterklärung angegebenen Bereichs geben.

Die nächste konsolidierte Umwelterklärung wird der Registrierungsstelle spätestens bis zum 1. Juni 2016 vorgelegt. In den Jahren 2017 und 2018 werden geprüfte und aktualisierte Umwelterklärungen veröffentlicht

Pinneberg, 31. Mai 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Hans-Peter Wruk".

Dr.-Ing Hans-Peter Wruk  
Umweltgutachter  
Zulassungs-Nr. DE-V-00051

## Ansprechpartner/innen und Kontakt



© Universität Bremen

### **Dr. Martin Mehrtens**

Kanzler/Verantwortlicher für das  
Umweltmanagementsystem  
Universität Bremen  
Postfach 330 440, 28334 Bremen  
Telefon: (0421) 218-60101  
Telefax: (0421) 218-60235  
E-Mail: kanzler@uni-bremen.de



© Jörg Thöming

### **Prof. Dr. Jörg Thöming**

Umweltbeauftragter des Kanzlers/  
Leiter des Umweltausschusses  
Universität Bremen, UFT  
Telefon: (0421) 218-63300  
Telefax: (0421) 98-218-63300  
E-Mail: thoeming@uni-bremen.de



© Doris Sövegjarto

### **Dr. Doris Sövegjarto-Wigbers**

Assistentin des Umweltbeauftragten/Umweltmanagement-Koordinatorin  
Universität Bremen, UFT  
Telefon: (0421) 218-63376  
Telefax: (0421) 98-218-63376  
E-Mail: soeve@uni-bremen.de  
Internet: www.ums.uni-bremen.de



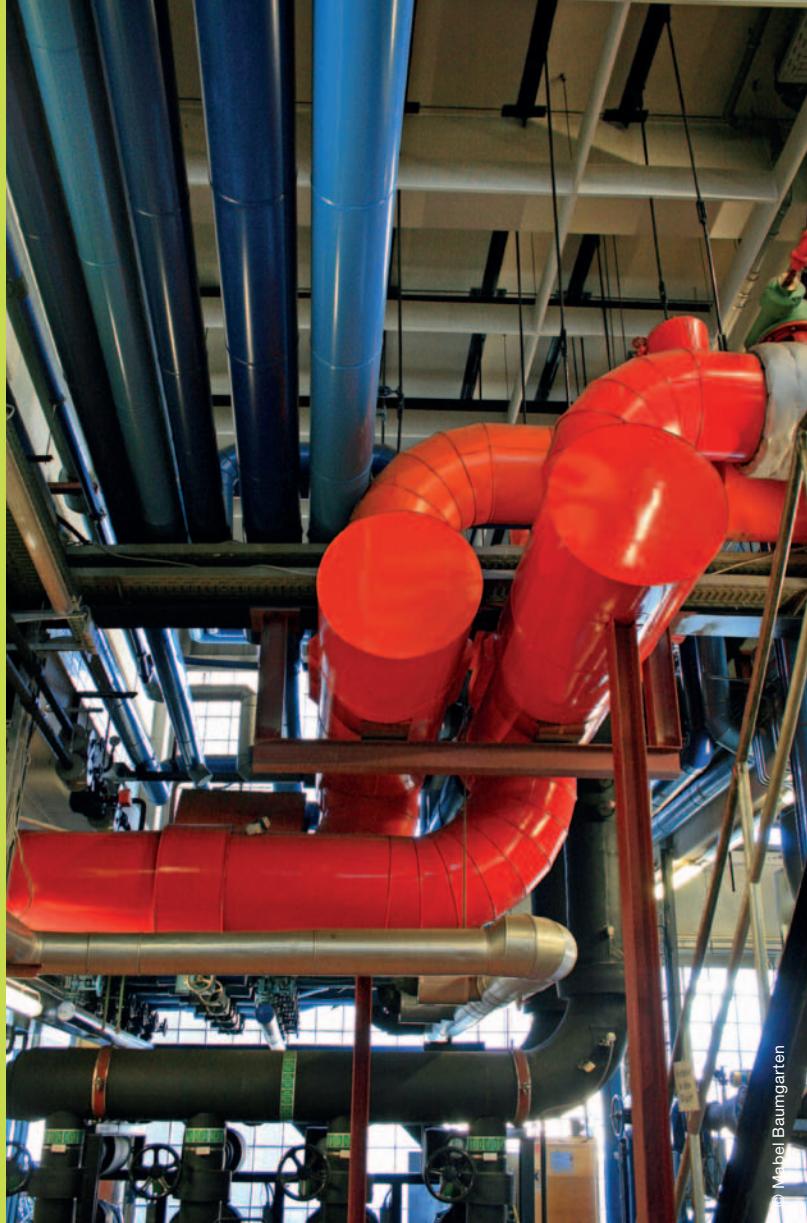
© Burkhard Kaufhold

### **Burkhard Kaufhold**

Dezernat 4 Technnischer Betrieb  
und Bauangelegenheiten  
Telefon: (0421) 218-60605  
Telefax: (0421) 98-218-60605  
E-Mail: bkauf@uni-bremen.de  
Internet:  
[www.uni-bremen.de/dezernat4](http://www.uni-bremen.de/dezernat4)

## **Informationen**

[www.uni-bremen.de](http://www.uni-bremen.de)  
[www.ums.uni-bremen.de](http://www.ums.uni-bremen.de)



© Mabel Baumgarten

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Dr. Martin Mehrtens, Kanzler der Universität Bremen  
Bibliothekstraße 1 · 28359 Bremen  
Tel. (0421) 218-60101 · Fax (0421) 218-60235

### **Redaktion**

Dr. Doris Sövegjarto-Wigbers,  
Burkhard Kaufhold  
Umweltausschuss der Universität Bremen

### **Druck**

Universitätsdruckerei Bremen

Redaktionsschluss: August 2016

Dieser Bericht wurde auf  
umweltfreundlichem Papier gedruckt.



