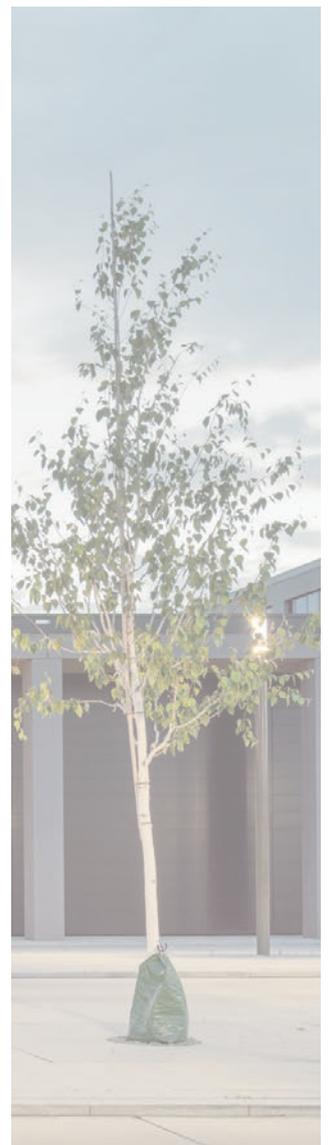


# Umweltbericht 2017-2019



## **Impressum**

Umweltbericht 2017-2019  
Leibniz Universität Hannover

### **Herausgeber**

Das Präsidium der  
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

### **Verantwortlich**

Dezernat 3 – Gebäudemanagement  
Dezernent Horst Bauer

Redaktion  
Petra Schmiedner

### **Bildnachweis**

© S. 8, 9, 45, 46, 47, 48, 50, 55 Leibniz Universität Hannover; Referat für Kommunikation und Marketing; S. 7 ©Christian Bierwagen; Titel, S.10 ©Aldo Amoretti, S.11 ©KSG Architekten; S.18 ©S. Hermann & F. Richter auf Pixabay; ; S. 24 © Klasmann Deilmann GmbH; S.25 © Martin Pusch, IGB, S. 27, S. 29 ©Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie, S. 30 ©Lebensmittelwissenschaften; S. 49 ©Quabbe & Tessmann

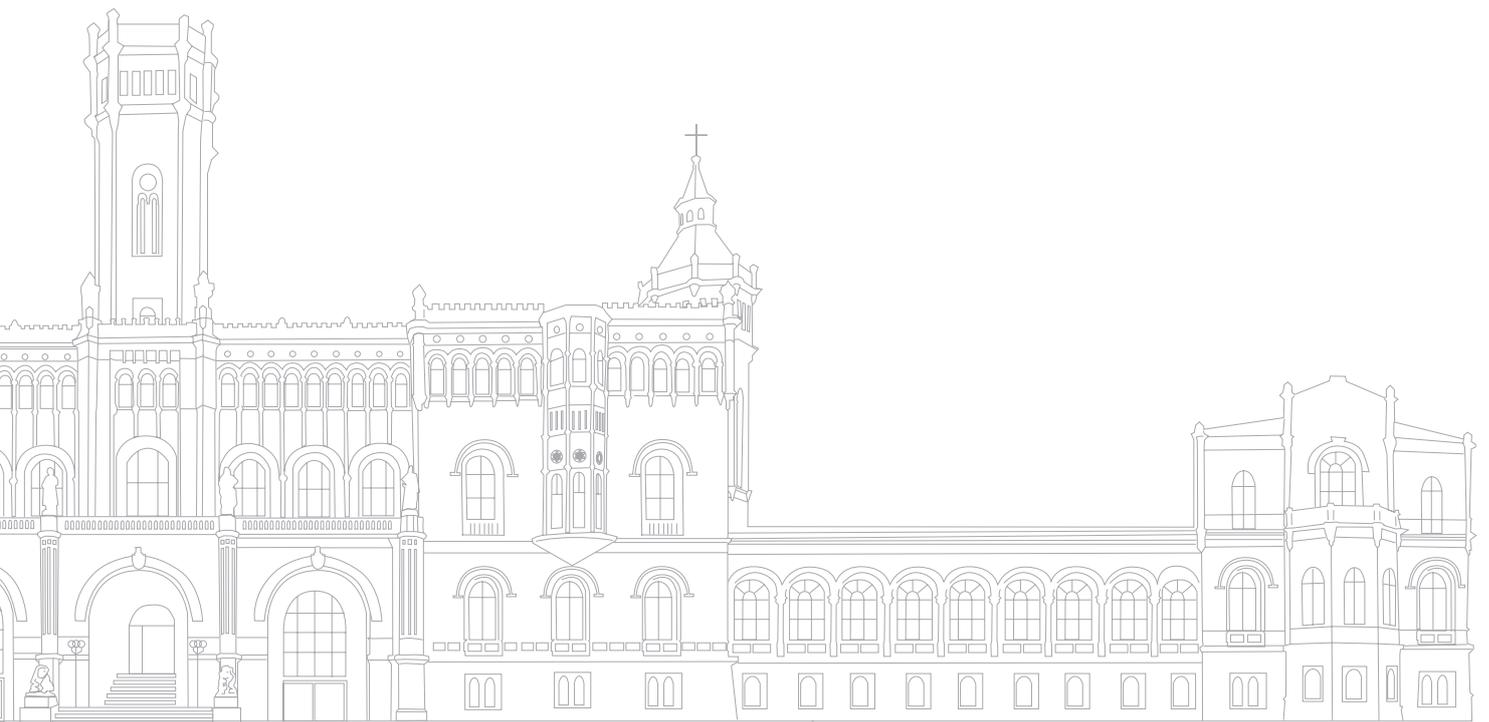
# Umweltbericht 2017 – 2019

der Leibniz Universität Hannover



## Inhalt

1	Profil der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover	9
1.1	Zahlen – Daten – Fakten	9
1.2	Die Struktur der LUH	9
1.3	Standorte, Flächen, Gebäude	9
1.4	Neu fertiggestellte Gebäude	10
1.5	Gebäude in Planung und Bau	11
2	Umweltrelevante Themen	13
2.1	Klima- und Umweltschutzleitlinien	13
2.2	Kooperationen	13
3	Vorlesungen und Veröffentlichungen	14
3.1	Vortragsreihe „Transformation der Energiesysteme“	14
3.2	Vortragsreihe Herausforderung Klimawandel“	14
3.3	Public Climate School an der LUH	14
4	Aktivitäten zur Nachhaltigkeit	15
4.1	Teilnahme am Projekt „ÖKOPROFIT“	15
4.2	Teilnahme an der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke	15
4.3	Integriertes Klimaschutzkonzept der Leibniz Universität Hannover	15
4.4	Projekt „Stille Nacht an der Leibniz Universität Hannover“	16
4.5	Aktion „multimobil Tag“ – Klimafreundliche Mobilität	16
4.6	Aktion „STADTRADELN – radeln für ein gesundes Klima“	16
4.7	Zeigerpflanzen-Garten und Gehölzgarten	16
4.8	Initiativgruppe „LUH for Future“	17
4.9	Velocity Night - Tour zum neuen Campus Maschinenbau	17
4.10	Lastenfahrrad im Dezernat Gebäudemanagement	17
5	Forschungstätigkeiten zu Klima- und Umweltschutz sowie Ressourcenschonung	19
5.1	Leibniz Forschungszentrum Energie 2050	19
5.2	Forschungsinitiative TRUST	19
5.3	Institutsberichte	20
6	Organisation im Umweltschutz	31
6.1	Zentrale Umweltschutzbeauftragte	31
6.2	Energiemanagement	31
6.3	Dezentrale Energiebeauftragte	31
6.4	Zentrale Betriebseinheit Entsorgung	32
6.5	Stabstelle Arbeitssicherheit und Gesundheitsprävention	32
7	Ökologische Indikatoren	33
7.1	Flächenbilanz	33
7.2	Strombilanz	34
7.3	Wärmebilanz	35
7.4	Wasserbilanz	37
7.5	Verteilung auf die Fakultäten	38
7.6	Wertstoffe und Abfälle	40
7.7	CO <sub>2</sub> Bilanz	42
8	Soziale Indikatoren	43
8.1	Familienbüro	43
8.2	Gesundheitsmanagement	43
9	Beispielhafte energetische Sanierung von Gebäuden	46
9.1	Energieeffizienter Neubau	46
9.2	Hörsäle und Studentische Arbeitsräume	47
9.3	Energetische Sanierungen	48
9.4	Außenanlagen	50
10	Beispielhafte technische Verbesserungen	52
10.1	Effizientere Energiebilanz	52
10.2	Gebäudesteckbriefe	55
10.3	Ausbau der Zählerstruktur	55
10.4	Klimaneutrale Energieerzeugung	56
11	Schlussbetrachtung und Ausblick	58



## Liebe Leserin, lieber Leser,

ich freue mich Ihnen den bereits achten Umweltbericht der Leibniz Universität Hannover vorlegen zu können.

2019 war für die Belange des Klima- und Umweltschutzes ein sehr entscheidendes Jahr. Die weltweite Bewegung „Fridays for Future“ - ausgehend von Schülerinnen und Schülern - hat nach dem Vorbild von Greta Thunberg ein Umdenken im Klimaschutz gefordert und dies mit regelmäßigen Freitagsdemonstrationen unterstrichen.

Beim größten Klimastreik folgten am 20. September 2019 rund 1,4 Millionen Menschen allein in Deutschland dem Aufruf und gingen für echten Klimaschutz und eine Zukunft ohne Klimakrise auf die Straße.

Neben dem Jahr 2018 gehörten das Jahr 2019 mit 10,5 Grad Celsius und 2014 mit 10,3 Grad Temperaturdurchschnitt zu den drei wärmsten Jahren seit Beginn regelmäßiger Messungen vor fast 140 Jahren. Hinzu kam eine extreme Trockenheit mit Ernteaussfällen und ausgeprägten Waldbränden wie auf einem Truppenübungsplatz im Moorgebiet (Meppen, Niedersachsen 2018). Für die Menschen wurde der Klimawandel so greifbar und erlebbar. Glücklicherweise konnte das regenreiche Frühjahr im Jahr 2020 einiges an Wasservorräten im Boden / in den Talsperren wieder auffüllen. Daneben schreckte das dramatische Insektensterben auf – die Zahl der Fluginsekten schrumpft in drei Jahrzehnten um drei Viertel.

In Sachen Nachhaltigkeit gehört die Leibniz Universität Hannover zu einem der führenden Standorte in Deutschland, sowohl was den Forschungs-, als auch den Lehrbereich angeht. Unsere Kompetenzen insbesondere in den Bereichen Meteorologie, Solar- und Windenergie, Stromspeicherung, Wasserstoff-forschung und Küsteningenieurwesen sind in der Breite an kaum einem anderen Standort in Deutschland vorhanden.



Aber auch jenseits dessen streben wir als Einrichtung mit rund 35.000 Nutzern und 170 Gebäuden die Klimaneutralität bis 2031 an. Was den Bereich der energetischen Sanierung angeht, stehen wir indes vor enormen Herausforderungen, wenn man unseren Sanierungsbedarf anschaut.

Nachhaltigkeit als übergeordnetes Ziel hat aber keineswegs nur eine ökologische, sondern vielmehr auch eine ökonomische und eine soziale Seite. Diesem Anspruch an unsere Universität haben wir uns mit den „Students for Future“ und den „Scientists for Future“ angenommen. Die Umsetzung wird uns in den nächsten Jahren an vielen Stellen begleiten.

Wir wünschen allen Leserinnen und Lesern eine anregende Lektüre und freuen uns auf Resonanz und konstruktive Kritik.

Hannover

Dezember 2020

Prof. Dr. iur. Volker Epping  
Präsident



# 1 Profil der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

## 1.1 Zahlen – Daten – Fakten

An der Leibniz Universität Hannover (LUH) gibt es:

- 29.781 Studierende im WS 2018/2019 davon 12.319 (41 Prozent) Frauen und 4.920 (17 Prozent) Bildungsausländer aus 114 Ländern

Die LUH ist damit eine der größten Hochschulen Niedersachsens.

- 334 Professorinnen und Professoren,
- 3.189 Beschäftigte in Lehre und Forschung einschließlich Drittmittelbeschäftigte und
- 1.685 Beschäftigte in Technik und Verwaltung und
- 74 Auszubildende

Insgesamt hat die Leibniz Universität 4.948 Beschäftigte (Stand 12/2016).

Der Leibniz Universität standen im Jahr 2018

- 253 Millionen Euro Landeszuschüsse,
- zzgl. 123,7 Millionen Euro Drittmittel (Erträge),
- zzgl. 108,9 Millionen Euro Sonderzuschüsse des Landes Niedersachsen,
- zzgl. 39,73 Millionen Euro sonstige betriebliche Erträge und
- zzgl. 20,1 Millionen Euro Erträge aus Studienqualitätsmitteln und Langzeitstudiengebühren

und damit 545,4 Millionen Euro insgesamt zur Verfügung.

Die LUH verfügt über

- 327.128 qm Nutzfläche verteilt auf über 167 Gebäude von 7 qm bis 42.089 qm Nutzfläche

Die Leibniz Universität kooperiert international über Partnerschaftsverträge mit 139 Universitäten in 40 Ländern.

## 1.2 Die Struktur der LUH

Neun Fakultäten mit mehr als 180 Studien- und Teilstudiengängen machen die Leibniz Universität zu einer der größten Hochschulen Niedersachsens. Geeint wird sie durch das Ziel höchster Qualität in Forschung und Lehre. Daran wirken rund 3.200 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie über 330 Professorinnen und Professoren mit.

In den fünf etablierten Forschungsschwerpunkten Biomedizinforschung und -technik, Quantenoptik und Gravitationsphysik, Optischen Technologien, Produktionstechnik sowie Wissenschaftsreflexion nimmt die LUH international eine Spitzenstellung ein. Darauf basiert die Innovationskraft in der Entwicklung von Präzisionsmessmethoden, optischen Technologien, neuartigen Wirkstoffen, intelligenten Implantaten sowie Innovationen in der Informationstechnik oder im Bereich Industrie 4.0.

## 1.3 Standorte, Flächen, Gebäude

Die rund 170 Gebäude der Universität sind auf einer Achse vom Königsworther Platz bis Garbsen-Mitte entlang der Stadtbahnlinie 4 konzentriert. Die Lage der sieben Universitätsstandorte (Königsworther Platz, Welfengarten, Schneiderberg, Herrenhausen, Berggarten, Marienwerder, Garbsen-Mitte) ist städtisch, aber im Grünen. Alle zentralen Serviceeinrichtungen wie die Technische Informationsbibliothek, den Leibniz Universität IT Services, das Zentrum für Hochschulsport und die zentrale Universitätsverwaltung sind gut erreichbar.

Im Mai 2019 wurde der „Königliche Pferdestall“, das neue Kommunikationszentrum der LUH eröffnet. Als Begegnungszentrum inmitten des Campus der bietet der „Königliche Pferdestall“ Raum für den Empfang internationaler Gäste, Tagungen, Seminare, Absolventenfeiern sowie kulturelle Veranstaltungen.



## 1.4 Neu fertiggestellte Gebäude

### 1.4.1 Campus Maschinenbau Garbsen (CMG), Gebäude 8130 bis 8150

Auf der 20.760 Quadratmeter großen Hauptnutzfläche des neu errichteten Campus Maschinenbau Garbsen entstanden drei Institutsbauten, ein Forschungsbau Dynamik der Energiewandlung (DEW), ein Hörsaalgebäude, eine Mensa, ein Seminar- und Kommunikationsgebäude (SEKOM) sowie ein Technikhaus, welches den Campus versorgt.

Für die rund 5.300 Studierenden und Beschäftigten ist 2019 ein modernes sowie angenehmes Lern-, Lehr und Arbeitsklima geschaffen worden, das mit einer großen Grünfläche auch im Außenbereich Platz für Kommunikation hat.

Die Kosten für den Campus Maschinenbau, inklusive des Forschungsbaus Dynamik der Energiewandlung, lagen bei rund 180 Millionen Euro. Finanziert wurde das Projekt vom Land und vom Bund gemeinsam.

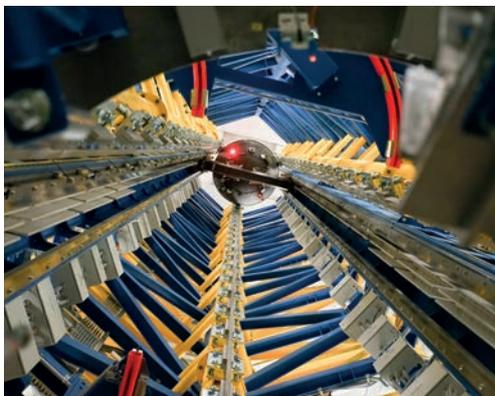
Nun sind sämtliche 18 Institute der Fakultät für Maschinenbau der Hochschule an einem Standort in Garbsen untergebracht. Sieben Institute befinden sich bereits seit 2004 im Produktionstechnischen Zentrums Hannover (PZH) in der unmittelbaren Nachbarschaft des CMG.

### 1.4.2 Hannover Institut für Technologie (HITec) Gebäude 3402 und 3406

Der neue Forschungsbau zentral in der Nordstadt bietet seit 2018 eine einzigartige Infrastruktur für mehr als 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Neben Laboren, die für Präzisionsexperimente auf Quantenniveau ausgelegt sind, kommen auch drei Großgeräte in der Forschung zum Einsatz, die jedes für sich weltweit einmalig sind und Forschung auf internationalem Spitzenniveau in Hannover ermöglichen. Darunter ist der Einstein-Elevator, ein 40 Meter hoher Freifallsimulator, der für vier Sekunden Experimente in der Schwerelosigkeit ermöglicht und in Hannover entwickelt und konstruiert wurde.



Außerdem gibt es eine Anlage, mit der optische Fasern entwickelt und hergestellt werden können, die beispielsweise als weltraumtaugliche Faserlaser und bei faser-optische Anwendungen zum Einsatz kommen. Hinzu kommt eine sogenannte Atomfontäne (Very Large Baseline Atom Interferometer, VLBAI), die der Erforschung und Entwicklung von hochpräzisen Messverfahren auf Basis von Materiewellen dient.



## 1.5 Gebäude in Planung und Bau

### 1.5.1 Leibniz School of Education (LSE), Gebäude 1135

Das neue Gebäude soll nun die räumlichen Voraussetzungen für die Arbeit der Ende 2016 eröffnete Leibniz School of Education schaffen, die als fakultätsübergreifende Querstruktur das vorherige Zentrum für Lehrerbildung abgelöst hat. An der Leibniz School sind sechs der neun Fakultäten beteiligt, die in der Lehramtsausbildung tätig sind. Die Einrichtung bündelt die wissenschafts- und professionsorientierte Lehrerbildung mit interdisziplinärer Forschung und fakultätsübergreifender Vernetzung, um die Lehrerbildung zu einem profilbildenden Schwerpunkt der Universität auszubauen. Aktuell bilden die Lehramtsstudierenden mit rund 20 Prozent der Gesamtstudierendenschaft die größte studentische Teilgruppe der Leibniz Universität. Die Leibniz Universität bietet die Lehramtsstudiengänge Lehramt an Gymnasien, Lehramt für Sonderpädagogik und Lehramt an berufsbildenden Schulen an.



Rendering des künftigen Gebäudes

Am neuen Standort sind Seminarräume, ein neuer Hörsaal mit 250 Plätzen im Erdgeschoss, studentische Arbeitsplätze sowie ein Medienlabor für virtuelle Unterrichtshospitation vorgesehen. Die Fassaden sollen sich in Gestaltung und Material gut in die vorhandene Fassadengestaltung in der Nordstadt mit Putzflächen und Klinker (Gründerzeitbauten) einfügen.

### 1.5.2 Scale (Skalierbare Produktionssysteme der Zukunft), Gebäude 8123

Das neue Forschungsgebäude wird in unmittelbarer Nähe zum Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH) der Leibniz Universität in Garbsen entstehen. Der Bau und die Einrichtung der Großgeräte kosten insgesamt etwa 49,6 Millionen Euro, die je zur Hälfte das Land Niedersachsen und der Bund tragen. Die Fertigstellung ist für das Jahr 2022 geplant.



Auf einer nutzbaren Fläche von rund 7.000 Quadratmetern inklusive Hallenflächen werden unter anderem elf Großgeräte wie eine mobile Servopresse, Montageplattformen, Indoor Laser GPS oder ein mehrachsiger dynamischer Belastungsprüfstand zum Einsatz gebracht. Eine zentrale Halle mit einer Höhe von zehn Metern sowie die Laborflächen ermöglichen eine Bearbeitung großformatiger Bauteile. Bei vielen bisherigen Fertigungsabläufen für Großbauteile sind diese zunehmend durch die Baugröße der eingesetzten Fertigungsmaschinen begrenzt. Eine Steigerung der Bauteilgröße erfordert deshalb vollkommen neuartige Fertigungskonzepte und -maschinen. Der Fokus der Forschungsbaus SCALE liegt dabei nicht auf der Fertigung einzelner, spezifischer Bauteile, sondern auf der Entwicklung und Erforschung allgemein anwendbarer Fertigungsmethoden und Prozessketten, die es ermöglichen, sowohl größen- und stückzahlunabhängig als auch ökologisch und ökonomisch effizient zu fertigen. Ziel ist eine Effektivitätssteigerung bei gleichzeitig verringerten Investitionsausgaben. Geforscht wird außerdem an einem geschlossenen (Wert-)Stoffkreislauf, der ein ganzheitliches Materialrecycling fördern soll.

Mit diesem hochaktuellen Thema werden sich zukünftig rund 160 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der LUH im neuen Forschungsbau befassen.

### 1.5.3 Forum für Wissenschaftsreflexion, Gebäude 1150

Der Neubau, der in der Nordstadt Hannovers in direkter Nähe zum Hauptgebäude der Universität entstehen soll, wird mit insgesamt 14,75 Millionen Euro finanziert. Die Summe wird je zur Hälfte vom Bund und vom Land Niedersachsen getragen.

Klimawandel, Welternährung, Gesundheitsentwicklung: Ohne Wissenschaft sind die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts nicht zu bewältigen. Doch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stehen dabei in gewaltigen Spannungsfeldern - beispielsweise zwischen den Kräften der Ökonomie, der Politik und den Medien. Diese Herausforderungen des Wissenschaftssystems sind der Fokus der neuen Forschungsrichtung Wissenschaftsreflexion. Der jetzt bewilligte Neubau wird die bislang auf unterschiedliche Standorte verteilten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedener Disziplinen zusammenführen und ideale Bedingungen bieten, um neue Forschungsideen zu entwickeln, Projekte zu bearbeiten und Expertise zusammenfließen zu lassen.

Baubeginn wird voraussichtlich im Jahr 2022 sein. Der Neubau soll Raum für interdisziplinäre Forschung, eine Wissenswerkstatt mit innovativer Forschungsinfrastruktur, Begegnungsorte und Veranstaltungsräume für wissenschaftliche Konferenzen bieten. Das Gebäude erhält ein Untergeschoss und bis zu fünf Obergeschosse mit einer gesamten Nutzfläche von bis zu 2.000 Quadratmetern und soll nach den Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) zertifiziert werden.

Das Thema der Nachhaltigkeit ist als besonderer Schwerpunkt der Planung zu nennen. Das DGNB System fußt auf den drei zentralen Nachhaltigkeitsbereichen Ökologie, Ökonomie und Soziokulturelles, die gleichgewichtet in die Bewertung mit einfließen. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung bewertet das DGNB System zudem den Standort sowie die technische und prozessuale Qualität.

## 2 Umweltrelevante Themen

### 2.1 Klima- und Umweltschutzleitlinien

Die Umweltschutzleitlinien sind im Jahr 2011 für die LUH in Kraft gesetzt worden. Sie sind 2020 auf Klima- und Umweltschutzleitlinien erweitert worden.

→ [www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/dezernat3/umweltschutz/Leitlinie\\_Klima-und\\_Umweltschutz\\_der\\_LUH\\_\\_2020.08.26.pdf](http://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/dezernat3/umweltschutz/Leitlinie_Klima-und_Umweltschutz_der_LUH__2020.08.26.pdf)

### 2.2 Kooperationen

ForWind ist das gemeinsame Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen.

Gemeinsam mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und dem Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES bildet ForWind den Forschungsverbund Windenergie.

Im Testzentrum Tragstrukturen in Hannover können Trag- und Gründungskonstruktionen sowie deren Komponenten im Maßstab 1:10 - 1:3,5 experimentell getestet, Designs und Bauverfahrenstechniken (schlagende oder Vibrationsrammungen) validiert und optimiert werden. Dafür stehen eine Grundbauversuchsgrube und ein Spannfeld mit Testfeld für Grouted Joints sowie Widerlagerwänden bereit.

Das Testzentrum ist eine Einrichtung der Leibniz Universität Hannover und ForWind. Das Fraunhofer IWES Nordwest ist Hauptnutzer dieser Einrichtung.

Wissenschaftsallianz der TU Braunschweig und der Leibniz Universität Hannover

Ihr Ziel ist es, ihre wissenschaftliche Exzellenz gemeinsam weiter auszubauen und sich im internationalen Wettbewerb zukunftssicher aufzustellen.

### Forschungslinie MOBILISE

Die Mobilität der Zukunft zu planen und zu gestalten sowie wissenschaftlich und interdisziplinär zu begleiten, ist das Ziel der Forschungslinie Mobilise. Im Rahmen zahlreicher Projekte aus den Themenfeldern Digitalisierung, Energiewende sowie Produktion und Leichtbau entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Lösungsansätze für aktuelle gesellschaftliche, ökologische, technologische und wirtschaftliche Herausforderungen. Mobilise baut dabei auf zahlreichen gemeinsamen, öffentlich geförderten Verbundprojekten auf und nutzt die strukturelle Basis bereits etablierter Forschungszentren an beiden Universitäten, darunter das Niedersächsische Forschungszentrum Fahrzeugtechnik in Braunschweig und das L3S Research Center in Hannover.

Der Antrag „Nachhaltige und energieeffiziente Luftfahrtsysteme“ ist Teil der Forschungslinie „Mobilise“. Er wurde für die Förderung im Rahmen der „Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder“ eingereicht.

## 3 Vorlesungen und Veröffentlichungen

### 3.1 Vortragsreihe „Transformation der Energiesysteme“

Die Ringvorlesung hat das Ziel den Transformationsprozess des Energiesystems aus verschiedenen Blickwinkeln zu beleuchten, sowie Probleme und Lösungsansätze zu skizzieren. Weiterhin soll die Vortragsreihe die interdisziplinäre Vernetzung im Bereich Energieforschung an der LUH stärken.

→ [https://www.energie.uni-hannover.de/fileadmin/energie/PDF\\_s/Ringvorlesung19.pdf](https://www.energie.uni-hannover.de/fileadmin/energie/PDF_s/Ringvorlesung19.pdf)

### 3.2 Vortragsreihe „Herausforderung Klimawandel“

An der Leibniz Universität Hannover hat sich 2019 die Initiativgruppe „LUH for Future“ gegründet. Aus allen Bereichen der Universität haben sich Arbeitsgruppen zu verschiedenen Handlungsfeldern gebildet. Die Arbeitsgruppe „Forschung und Lehre“ von „LUH for Future“ organisierte erstmalig im Wintersemester 2019/2020 in Kooperation mit der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität und der Initiativgruppe „Students for Future“ die Ringvorlesung „Herausforderung Klimawandel“.

Damit soll der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft für die Gestaltung einer nachhaltigen Zukunft gefördert werden.

### 3.3 Public Climate School an der LUH

Vom 25. bis 29. November 2019 fand bundesweit die Aktionswoche Public Climate School statt. Initiiert von den Bündnissen Fridays for Future und Students for Future haben Studierende und Lehrende der deutschen Hochschulen aufgerufen, sich mit dem Thema Klimawandel zu befassen und Ideen zu diskutieren, wie dessen Folgen begegnet werden kann. Hierzu gab es ein Programm der von Students for Future Hannover organisierten Veranstaltungen und Lectures der Lehrenden der LUH.

Das Präsidium der Leibniz Universität Hannover unterstützte die Idee der Public Climate School, das Engagement der Studierenden und freute sich, dass auch zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der LUH dem Aufruf folgten und eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema Klimawandel, trotz des laufenden Vorlesungsbetriebs, anboten. Die Universität öffnete sich in dieser Woche auch der Öffentlichkeit, den Medien und allen Interessierten mit zahlreichen Vorträgen und Veranstaltungen.



# 4 Aktivitäten zur Nachhaltigkeit

## 4.1 Teilnahme am Projekt „ÖKOPROFIT“

Bereits seit 10 Jahren beteiligt sich die Leibniz Universität Hannover an dem regionalen Projekt „Okoprofit Hannover“



**ÖKOPROFIT-KLUB 57**

Leibniz Universität Hannover  
Wellenparfen 1  
30157 Hannover  
www.uni-hannover.de

Kontakt: Petra Schmieider  
Tel.: 0511 7623989  
petra.schmieider@zvw.uni-hannover.de

Gründungsdatum: 1831  
Mitarbeiter: am Standort: 4.930  
Branche: Universität

**Umweltleistungen – das haben wir gemacht**

Maßnahme	Investition	ökonomischer Nutzen pro Jahr	Umweltlicher Nutzen pro Jahr	Termin
Umrüstung/ Anpassung von Kompressoren	keine Angabe	14.496 €	82.395 kWh Strom laufend	
Audimax Einbau einer neuer RL1 Anlage mit Wärmerückgewinnung	610.000 €	keine Angabe	Strom-/Wärmeersparung	2017
Umbau sekundärer Kühlwasser-einheiten	24.860 €	22.933 €	130.524 kWh Strom	2017
Umschaltung auf LED-Beleuchtung in einem Mehrzwecksaal	2.597 €	1.402 €	6.378 kWh Strom	2017
Austausch eines Hydraulikaggregats durch einen Pulsator	169.036 €	105.000 €	600.000 kWh Strom	04/2017
<b>Summe:</b>	<b>806.493 €</b>	<b>143.833 €</b>		

**Umweltleistungen – das haben wir vor**

Maßnahme	Investition	ökonomischer Nutzen pro Jahr	Umweltlicher Nutzen pro Jahr	Termin
Fortführung der Umstellung auf LED-Beleuchtung	noch nicht abschätzbar	keine Angabe	Energieersparung	fortlaufend
Großer Physiksaal: Grundraumnutzung	1.534.633 €	keine Angabe	Strom-/Wärmeersparung	2018
Energetische Sanierung der Dachflächen der Bibliothek, 2. BA	360.000 €	192.000 €	241.900 kWh Fernwärme	2018/2019
Sanierung des Institutgebäudes für Strahlenschutz und Radiobiologie	9.924.000 €	keine Angabe	Strom-/Wärmeersparung	2019/2020
<b>Summe:</b>	<b>11.818.633 €</b>	<b>192.000 €</b>		

**Unsere beste Maßnahme**  
Austausch eines Hydraulikaggregats durch einen Pulsator  
Bauwerke oder Bauteile aus Beton, die überwiegend durch nicht ruhende Belastungen beansprucht werden, sind als ermüdungsgefährdet anzusehen. Beispiele für ermüdungsgefährdete Bauwerke sind Straßen- und Eisenbahnbrücken, Türme, Windenergie- und Offshoreanlagen. Das Institut für Maschinbau der Leibniz Universität Hannover führt Ermüdungsuntersuchungen an druckschwellenempfindlichen Normbauteilen und hochfesten Betonen mittels eines Hydraulikaggregats durch. Das Aggregat ist durch einen Pulsator mit Prüflinien ersetzt worden. Mit einer Amortisationszeit von 1,54 Jahre kann nun jährlich knapp 600.000 kWh Strom und 105.000 € eingespart werden.

**ÖKOPROFIT**  
Pro Jahr sparen wir ein:  
Energie/Strom: 819.297 kWh  
Wärme/Prozessenergie: 241.900 kWh  
Emissionen: 61.136 kg CO<sub>2</sub>  
Kosteneinsparung: 205.836 €  
Investition: 12.621.133 €

**Mit Wissen Zukunft gestalten**  
An der Leibniz Universität lernen zurzeit mehr als 29.000 Studierende an neun Fakultäten, etwa 3.100 Wissenschaftler\*innen arbeiten in mehr als 180 Instituten. Hauptsitz der Universität ist das Wellenschloss am Wellenparfen. Unsere international sichtbaren Kernthemen in der Forschung liegen im Maschinenbau, in der Quantentechnik und Größelteilphysik sowie der Biomedizin und der Lehrerbildung. Die breite Ausbildung der Leibniz Universität geht dabei durchaus einher mit einer gesamtuniversitären Strategie der Profilierung, insbesondere des Lehr- und Forschungsprofils, darunter auch die Etablierung sowie Aufwertung originär gestes- und sozialwissenschaftlicher Schwerpunktbildungen.

**Umweltzertifikate**  
ÖKOPROFIT Hannover 2008/2009  
ÖKOPROFIT-Klub seit 2010

## 4.2 Teilnahme an der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke

Die Leibniz Universität Hannover hat sich im Jahr 2017 im Rahmen von Ökoprofit zusammen mit neun weiteren Unternehmen eine Selbstverpflichtung abgegeben und Effizienzmaßnahmen gelistet, die in den kommenden zwei Jahren umsetzen sollten. Die möglichen Einsparungen wurden jeweils pro Gruppen aufsummiert und der Initiative für Energieeffizienz-Netzwerke als Zielsetzung übermittelt. Nach zwei Jahren das Ergebnis: die Unternehmen der zwei Netzwerke sparten zusammen ca. 19 GWh Energie und 23.000 t CO<sub>2</sub> ein. Erfreulicherweise konnte die LUH durch die Umstellung auf Ökostrom wesentlich zur Erreichung der CO<sub>2</sub> Einsparung beitragen.

## 4.3 Integriertes Klimaschutzkonzept der Leibniz Universität Hannover

Im Jahr 2017 konnte das Projekt „Integriertes Klimaschutzkonzept der Leibniz Universität Hannover“ erfolgreich mit einem Projektbericht und einem Maßnahmenkatalog abgeschlossen werden.

Zielsetzung des Projekts war zum einen die Erarbeitung strategischer Entscheidungsgrundlagen und Planungshilfen für zukünftige Klimaschutzaktivitäten an der Leibniz Universität. Zum anderen sollten ganz praktische Potentiale zur Minderung von Treibhausgasen und Senkung der Energieverbräuche aufgezeigt werden.

Dieses Konzept dient nun als Grundlage für die weitere Entwicklung der Universität in Richtung Klimaneutralität.

➔ [https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/webredaktion/universitaet/publikationen/klimaschutzkonzept/klimaschutzkonzept\\_2016.pdf](https://www.uni-hannover.de/fileadmin/luh/content/webredaktion/universitaet/publikationen/klimaschutzkonzept/klimaschutzkonzept_2016.pdf)

ÖKOPROFIT Hannover ist ein Gemeinschaftsprojekt von Landeshauptstadt und Region Hannover und vielen großen und kleinen ortsansässigen Unternehmen mit dem klar formulierten Ziel, durch verbesserten Umweltschutz bares Geld zu sparen. Der Fokus liegt dabei auf der Erarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen, die die betrieblichen Kosten senken und die Rechtssicherheit der Unternehmen verbessern. Die Leibniz Universität konnte im Rahmen des Programms schon viele sinnvolle Maßnahmen ergreifen und durch das Netzwerk interessante neue Anregungen bekommen, um den Umweltschutz zu verbessern und auch die Rechtssicherheit zu erhöhen.

#### 4.4 Projekt „Stille Nacht an der Leibniz Universität Hannover“

Der Einsatz von Computern ist selbstverständlich, wobei ein Computerarbeitsplatz im Jahr durchschnittlich 130 Kilowattstunden verbraucht. Dies summiert sich bei tausenden von Rechnern im gesamten Universitätsnetz. Um gemeinsam etwas dazu beizutragen den hohen Energieverbrauch zu senken, rief das Energie- und Umweltschutzmanagement der LUH im Jahr 2019 erneut dazu auf, über die Weihnachtsfeiertage alle nicht benötigten Geräte abzuschalten. Im Jahr 2018 beteiligten sich rund 400 Beschäftigte, es wurde im Vergleich zum Vorjahr auf einigen Liegenschaften rund 14 Prozent Energie eingespart.

Die Aktion zeigt beeindruckend, wie viel auch durch kleine Maßnahmen und Achtsamkeit gemeinsam erreicht werden kann – und das ganz ohne Komfortverlust im Arbeitsalltag.

#### 4.5 Aktion „multimobil Tag“ – Klimafreundliche Mobilität

Bereits zum wiederholten Male hatte die Klima-Allianz Hannover und insbesondere das Energieeffizienznetzwerk zur klimafreundlichen Anreise zur Arbeit aufgerufen.



Im September 2019 kamen 32.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus hannoverschen Unternehmen und Institutionen mit öffentlichen Verkehrsmitteln, in Fahrgemeinschaften, dem E-Auto, zu Fuß oder mit dem Rad zur Arbeit. Die Leibniz Universität rief auf ihrer Homepage ebenfalls zur Teilnahme auf und viele folgten.

#### 4.6 Aktion „STADTRADELN – radeln für ein gesundes Klima“

Im Jahr 2019 nahmen 76 Teilnehmer an der Aufforderung zur Teilnahme am Stadtradeln für das Team Leibniz Universität Hannover teil und schafften knapp 12.000 Fahrradkilometer.



Die Region Hannover belegte 2019 mit 1.852.743 km den zweiten Platz nach Berlin und hofft jetzt 2020 auf einen Sieg.

#### 4.7 Zeigerpflanzen-Garten und Gehölzgarten der Fakultät für Architektur und Landschaft

##### Einrichtung

Institut für Umweltplanung (IUP)

##### Wissenschaftliche Betreuung

Prof. Dr. Rüdiger Prasse

##### Kontakt

Dipl.-Ing. Christiane Hausmann

Tel.: 762 3670

hausmann@umwelt.uni-hannover.de

##### Zeigerpflanzen-Garten

Seit den 1970er Jahren besteht zwischen den Gebäuden Herrenhäuser Str. 2 und 2A ein Lehrgarten mit Standort anzeigenden Pflanzen. Die von Prof. Dr. Heinz Ellenberg erarbeiteten Zeigerwerte für die Feuchte, die Reaktion und den Stickstoffgehalt des Bodens dienen als Ordnungssystem: Mittlerweile rd. 700 in Deutschland wildwachsende, überwiegend krautige Pflanzenarten sind hier in 24 verschiedenen Zeigerwert-Kombinationen zusammengestellt. Der Garten wird intensiv zu Lehrzwecken genutzt, von Nachbar-Einrichtungen wie dem Schulbiologiezentrum der Stadt Hannover besucht und ist im Rahmen der Offenen Gartenpforte Hannover auch allgemein zugänglich.

➔ [www.umwelt.uni-hannover.de/zeigerpflanzen-garten.html](http://www.umwelt.uni-hannover.de/zeigerpflanzen-garten.html)

### Biodiversität als Aufgabe – der Gehölzgarten

Seit 2009 befindet sich auf dem Universitätsgelände Herrenhäuser Str. 2, an der Ecke Burgweg/Haltenhoffstraße, der Gehölzgarten des Instituts für Umweltplanung. Er liegt auf den ehemaligen Freiflächen der „Villa Maatsch“, die 1997 zusammen mit einem letzten Stück der alten Einfriedung unter Denkmalschutz gestellt wurde. Im Gehölzgarten sind nahezu alle einheimischen Gehölze – abgesehen von umfangreichen Artengruppen wie z. B. den Brombeeren – sowie ausgewählte, für die Landschaftsarchitektur bedeutsame Ziergehölze zu sehen.

Die im letzten Berichtszeitraum gepflanzten, in Deutschland wildwachsenden Rosen-Arten (*Rosa div. spec.*) haben sich ebenso wie ein Bestand von endemischen Mehlbeer-Arten (*Sorbus div. spec.*) gut entwickelt.

→ [www.umwelt.uni-hannover.de/gehoelzgarten.html](http://www.umwelt.uni-hannover.de/gehoelzgarten.html)

### 4.8 Initiativgruppe „LUH for Future“

Am 15.07.2019 gründet sich die Initiativgruppe für Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Klimaschutz/-gerechtigkeit, kurz LUH for Future. Der Initiativgruppe schlossen sich sehr schnell Beschäftigte aller universitärer Statusgruppen und wissenschaftlichen Disziplinen an.

Aus allen Bereichen der LUH haben sich Arbeitsgruppen gebildet um am gemeinsamen Ziel, der Verbesserung im Bereich Klima- und Umweltschutz mitzuarbeiten.

### 4.9 Velocity Night – Tour zum neuen Campus Maschinenbau

Start der Velo City Night im Mai 2017 war am Welfenschloss mit dem Etappenziel Baustelle des Campus Maschinenbau nach rund 16 Kilometern. Dort wurde eine kurze Verschnaufpause eingelegt, bis es schließlich wieder zurück zum Welfenschloss ging. Viele Radfahrer und Radfahrerinnen konnten sich über das bunte Programm am Welfenschloss freuen und Wissenswertes und Unterhaltung rund ums Thema Fahrrad erfahren.

### 4.10 Lastenfahrrad im Dezernat Gebäudemanagement

Das Dezernat Gebäudemanagement nutzt im Bereich der Werkstätten gern Fahrräder für ihre Mitarbeiter, diese sind im innerstädtischen Bereich einfach sinnvoll.

Um auch Ausrüstung mit zu transportieren, konnte 2019 ein Lastenfahrrad angeschafft werden.



Das elektrisch angetriebene Lastenfahrrad wird gut genutzt und erfreut sich großer Beliebtheit.



## 5 Forschungstätigkeiten im Bereich Klima- und Umweltschutz sowie Ressourcenschonung

### 5.1 Leibniz Forschungszentrum Energie 2050 (LiFe)– Transformation des Energiesystems

Das Leibniz Forschungszentrum Energie 2050 (LiFe) ist im Dezember 2013 vom Präsidium der Leibniz Universität eingerichtet worden und verfolgt das Ziel, Forschungsbeiträge für ein nachhaltiges, finanzierbares und zuverlässiges Energiesystem zu leisten. Dabei steht der Transformationsprozess von einem System mit großen, konventionellen Erzeugungsanlagen hin zu einem System mit vielen kleinen, dezentralen Erzeugungsanlagen auf Basis von erneuerbaren Energien im Fokus.

Die Frage nach einer nachhaltigen, d.h. Ressourcen, Klima und Umwelt schonenden aber auch zuverlässigen Energieversorgung der Menschheit, stellt vor dem Hintergrund schwindender Rohstoffreserven und zunehmender Risiken der Klimaerwärmung eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dar. Dieser Herausforderung kann nur durch eine verstärkte interdisziplinäre Zusammenarbeit und Nutzung aller Chancen begegnet werden.

Das Forschungszentrum LiFe gliedert sich in fünf Forschungslinien:

- Windenergie
- Solarenergie
- Thermische Kraftwerke
- Elektrisches Versorgungsnetz
- Elektromobilität

Mit dem Forschungszentrum LiFe 2050 werden der interdisziplinäre Charakter der Energieforschung betont und komplementär bestehende Netzwerke unterstützt. Dabei sollen zu den bereits vorhandenen Forschungsthemen neue Kooperationsprojekte hinzukommen, die sich dann auch mit der Frage des Übergangs vom heutigen Ausgangspunkt zu einer nachhaltigen Energieversorgung in 2050 und darüber hinaus beschäftigen. In diesem Kontext werden sozio-ökonomische Fragestellungen stärker als bisher wahrge-

nommen, was durch die breite Aufstellung der Leibniz Universität Hannover auf besonders gute Voraussetzungen trifft.

Das Forschungszentrum LiFe 2050 ist aus der seit 2010 bestehenden Leibniz Forschungsinitiative „Energie 2050 - Transformation des Energiesystems“ hervorgegangen.

### 5.2 Forschungsinitiative TRUST

Die interdisziplinäre und fakultätsübergreifende Zusammenarbeit zu Fragen räumlicher Entwicklungen hat an der Leibniz Universität Hannover eine lange Tradition. Im August 2016 hat das Präsidium der Leibniz Universität Hannover das Forschungszentrum TRUST eingerichtet. Es vereint Mitglieder aus achtzehn Instituten und sechs Fakultäten der Leibniz Universität Hannover.

Am Ende des fossilen Zeitalters ist der weltweite nachhaltige Umbau von Wirtschaft und Gesellschaft eine vordringliche Aufgabe.

Für diese grundlegende Transformation sind miteinander verwobene und komplexe Aspekte zu berücksichtigen, z.B. sich verknappende natürliche Ressourcen, Landnutzungskonflikte durch verstärkte Mobilität von Menschen, Gütern und Ressourcen oder aktuelle Entstaatlichungsprozesse, zunehmende gesellschaftliche Segregation und sozialräumliche Polarisierungen. Sie alle manifestieren sich im physisch konkreten Raum sowie in soziokulturell oder sozioökonomisch geprägten Strukturen im Raum.

Um die mit der Transformation verbundenen Herausforderungen zu bewältigen, wird neues Wissen über die Entstehung der Probleme, anzustrebende Lösungsansätze und Wege zu deren Umsetzung benötigt. Notwendig sind integrative Lösungen, an denen sich Technik, Sozial- und Naturwissenschaften sowie Planung und Gestaltung gleichermaßen beteiligen.

Der Erforschung räumlicher Transformationsprozesse im Kontext dieser Grand Challenges

widmet sich das Forschungszentrum TRUST – Zukunft für Stadt und Land.

Das Forschungszentrum strukturiert sich in sechs Cluster, vier thematische Cluster und zwei Querschnittscluster. Ziele des Forschungszentrums sind:

- Integrative Forschungen zu Fragen der räumlichen Transformation an der Schnittstelle von technischen und Naturwissenschaften sowie Sozial- und Geisteswissenschaften
- Erarbeitung von Theorien, Konzepten und interdisziplinären Entwicklungsansätzen zur integrativen räumlichen Entwicklung
- Etablierung eines inter- und transdisziplinären Expertenclusters
- Nachhaltige inter- und transdisziplinäre Nachwuchsausbildung
- Bereitstellung von handlungs- und zukunftsorientierten Ansätzen für eine nachhaltige Steuerung von Transformationsprozessen

## 5.3 Institutsberichte

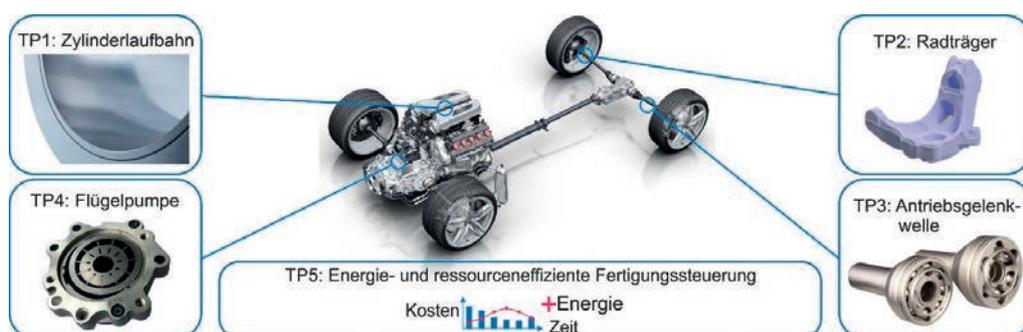
### 5.3.1 Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie, Institut für Technische Verbrennung

#### Antriebsstrang 2025 – Energieeffiziente Prozessketten für einen reibungs-, gewichts- und lebensdaueroptimierten Antriebsstrang

In Deutschland werden ca. 12 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Transportsektor verursacht, wofür unter anderem der geringe Verbrennungsmotor-Wirkungsgrad und das hohe Fahrzeuggewicht verantwortlich sind. Neben den Emissionen während der Nutzungsphase von Fahrzeugen besitzt auch ihre Herstellungsphase einen hohen Energieverbrauch. Grundlagenstudien zeigen jedoch, dass während der Herstellung Energie- und Ressourceneinsparungen von 10 – 40 % möglich sind. Die Überführung von prototypisch nachgewiesenen Ansätzen in die industrielle Praxis erfordert allerdings produktive und prozesssichere Fertigungstechnologien.

Im Vorhaben werden vier Antriebsstrangkomponenten aufgrund ihres hohen Potenzials zum Transfer grundlegender Forschungsergebnisse zur Reibungsreduktion und zum Leichtbau ausgewählt: Zylinderlaufbuchse, Radträger, Gelenkwelle und Getriebepumpe. Das Ziel ist eine signifikante Steigerung der Energieeffizienz von Fahrzeugantriebssträngen in der Herstellungs- und Nutzungsphase durch produktive, prozesssichere und ressourceneffiziente Produktionstechnologien. Hierdurch wird es möglich sein, bestehende grundlegende Ansätze zur Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes industriell zu realisieren und so einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Im Projekt betrachtete Antriebsstrangkomponenten



### Projekt Return II: Prozesskette zur geschlossenen additiv-subtraktiven Fertigung von Titanbauteilen mit Recyclingmaterial

Bauteile aus Titan machen bei modernen Flugzeugen bis zu 15 % des Gesamtgewichts aus. Das Material ist, im Vergleich zu anderen metallischen Werkstoffen, sehr leicht und stabil. Über den gesamten Herstellungsprozess der Bauteile bleiben aber bis zu 95 % des ursprünglichen Titans als Abfallspäne auf der Strecke. Diese sind verunreinigt und können bisher nicht so recycelt werden, dass sie sich wieder für den Flugzeugbau eignen. Am IFW wird deshalb an der Entwicklung einer geschlossenen Prozesskette gearbeitet, die die bei der Bearbeitung entstandenen Späne in Pulver umwandelt, welches zur additiven Herstellung (3D-Druck) von Strukturbauteilen aus Titan verwendet werden kann. Durch eine Verwendung von Spänen als Eingangsmaterial in der Pulverherstellung wird eine Reduktion des Energieaufwandes und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um bis zu 80% erwartet. Dies entspricht etwa 90 kg CO<sub>2</sub>/kg Titanpulver sowie 170 kWh/kg. Neben dem ökologischen Potenzial durch



#### Geschlossene Prozesskette zur additiv-subtraktiven Fertigung

Recycling ergeben sich auch weitere Vorteile. Durch die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der additiven Fertigung, die aus der erheblichen Kostenreduktion in der Pulverherstellung rührt, ergeben sich Möglichkeiten hinsichtlich einer Steigerung des Bauteilspektrums. Dieses ermöglicht einen vermehrten Einsatz von Leichtbau und bionischen Strukturen, welche wiederum die Effizienz des Endprodukts erhöhen können.

### 5.3.2 Institut für Meteorologie

#### Warum Solarmodule vorzugsweise nicht mehr nach Süden ausgerichtet werden sollten

Um das Pariser Klimaschutzabkommen – die Begrenzung der globalen Erwärmung deutlich unter 2 Grad – zu erreichen, hat die EU beschlossen bis spätestens 2050 vollständig aus der Nutzung von fossilen Energieträgern auszusteigen, was einen massiven Ausbau sowohl von Wind- wie auch Solaranlagen erfordert. Obwohl die Kosten für solar erzeugten Strom in den letzten Jahren erfreulicherweise unter die Kosten neuer fossiler Kraftwerke gesunken sind wird es zukünftig erforderlich sein in gewissem Umfang solar erzeugten Strom zu speichern. Derzeit werden fast alle neuen Solaranlagen nach Süden ausgerichtet, weil das den höchsten Jahresertrag verspricht. Diese Vorzugsausrichtung bewirkt jedoch eine sehr große Konzentration



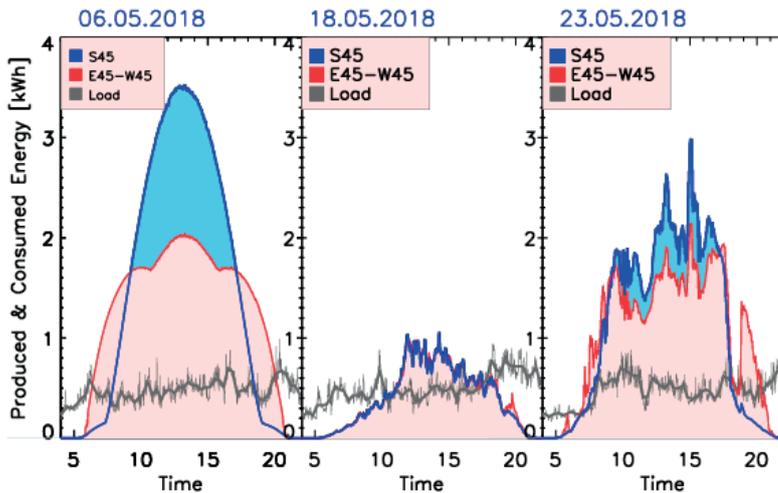
#### Solarmodule am Dach des Instituts für Meteorologie und Klimatologie in verschiedenen Neigungswinkeln

der Erzeugung auf die Mittagsstunden, was größere Speicherkosten bewirkt. Intelligenter wäre es Solarmodule auch nach Osten und Westen auszurichten, um so den Mittagspeak abzuflachen und auch solaren Strom in den Morgen- und Abendstunden zur Verfügung zu haben. Aber lohnt sich dies auch?

Um dieser Frage nachzugehen messen wir am Institut für Meteorologie der LUH seit 2014 jede Minute den Solarertrag in 20 verschiedenen Richtungen.

Es hat sich gezeigt, dass die Kombination von Ost-West ausgerichteten Solarmodulen sogar finanziell lohnender ist als eine ausschließliche Süd-Orientierung. Der jährliche Ertrag ist zwar wenige Prozent geringer, jedoch kann

Mubarak R., Weide Luiz E., Seckmeyer G.: *Why PV Modules Should Preferably No Longer Be Oriented to the South in the Near Future*, *Energies* 2019, 12(23), 4528; <https://doi.org/10.3390/en12234528>, November, 2019



mehr selbst produzierte Energie genutzt werden, was diese Verluste wieder wett macht. Darüber hinaus würde eine solche Umstellung auch die Netze entlasten. An einem wolkenlosen Tag (6.5.) wird vor allem zu den Mittagsstunden mehr Solarenergie produziert als gebraucht, am bedeckten Tag spielt die Ausrichtung keine Rolle und die Abweichung von der Südausrichtung führt auch zu keinen Nachteilen. An sonnigen oder teilweise sonnigen Tagen kann dagegen Energie bei Ost-West Ausrichtung in den Morgen- und Abendstunden genutzt werden.

Die Produktionsprofile solarer Energie an drei Tagen im Mai 2018 für drei typische Wetterlagen: 6.5. wolkenlos, 18.5. vollständig bedeckt, 23.5. durchbrochene Bewölkung. Die graue Kurve entspricht dem Verbrauchs (Last-)profil an diesen Tagen in Deutschland

### 5.3.3 Institut für Umweltplanung

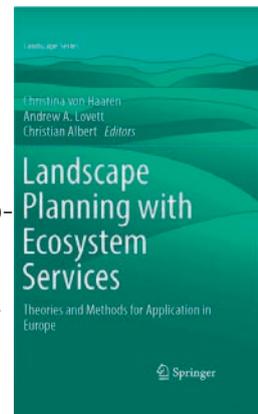
Die folgende Auswahl gibt einen Einblick in die Forschungsaktivitäten am Institut für Umweltplanung (IUP) im Zeitraum 2017 bis 2019. Weitere Forschungsprojekte und Studienprojekte gibt es unter folgenden Links:

→ [www.umwelt.uni-hannover.de/forschung.html](http://www.umwelt.uni-hannover.de/forschung.html),  
 → [www.umwelt.uni-hannover.de/lehre.html](http://www.umwelt.uni-hannover.de/lehre.html)  
 →

Kontakt: Dr. Roswitha Kirsch-Stracke,  
 kirsch@umwelt.uni-hannover.de

#### Neues Handbuch zur Umweltplanung

Zahlreiche Mitglieder des Instituts für Umweltplanung haben gemeinsam mit internationalen Kolleginnen und Kollegen ein neues Buch verfasst zum Thema „Landschaftsplanung mit Ökosystemleistungen“, erschienen 2019. Das Buch wurde von Prof. Dr. Christina von Haaren und Prof. Dr. Christian Albert, beide IUP, sowie Prof. Dr. Andrew Lovett, University of East Anglia, Norwich, herausgegeben. Es umfasst 31 Kapitel, die sich mit Theorien, Triebkräften des Landschaftswandels, Methoden zur Erfassung und Bewertung, Zielen und Maßnahmen sowie der Kommunikation in der Landschaftsplanung beschäftigen.



#### Anpassungsmaßnahmen im Bremer Feuchtgrünland zum Erhalt von Ökosystemleistungen und Empfehlungen für die Eingriffsregelung

Im Zuge des projizierten Klimawandels sind insbesondere Arten und Biotope der Feucht-lebensräume von einer Verschlechterung ihres Erhaltungszustands bedroht. Welche Konsequenzen dies für die Biodiversität in Gebieten mit bedeutsamen Vorkommen von Wiesenvögeln, Amphibien und Biotoptypen des Feuchtgrünlands haben kann, soll mittels Feldstudien am Beispiel des Bremer Feuchtgrünlandrings untersucht werden. Daneben sollen Feldstudien klären, inwieweit es mit

ausgleichenden Maßnahmen gelingen kann, den Erhaltungszustand von Arten und Biotopen trotz des Klimawandels zu sichern. Das Projekt läuft von 2016 bis 2022 unter Leitung von Prof. Dr. Christina von Haaren und Prof. Dr. Michael Reich.

Klimawandelbedingte Unsicherheiten hinsichtlich der Entwicklung von Biodiversität und weiteren Ökosystemleistungen auf Kompensationsflächen stellen auch für die naturschutzrechtliche Eingriffs-Ausgleichsregelung eine Herausforderung dar. Ausgehend von den Erkenntnissen der Feldforschung soll daher abgeschätzt werden, inwiefern das Instrument der Eingriffsregelung methodisch weiter entwickelt werden kann, um klimawandelbedingte Anforderungen besser berücksichtigen zu können.

### „Städte wagen Wildnis – Vielfalt erleben“

In den drei Modellstädten Dessau-Roßlau, Frankfurt a.M. und Hannover werden anhand beispielhafter Entwicklungs- und Kommunikationsmaßnahmen neue Prinzipien für einen wildnisorientierten Umgang mit bisher konventionell gepflegten, städtischen Grünflächen entwickelt.

Neue extensive Formen der städtischen Grünflächenpflege mit geringem oder keinem Pflegeaufwand werden erprobt und evaluiert. So sollen biologisch vielfältige und ästhetische ansprechende Lebensräume und Landschaftsstrukturen geschaffen werden, die mit ihren multifunktionalen Ökosystemleistungen (z.B. Naturerleben, Biodiversität, Lokalklima) zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung beitragen und die Lebensqualität erhöhen. Um die Akzeptanz der Maßnahmen vor Ort zu gewährleisten und die Einstellung gegenüber „Stadtwildnis-Gebieten“ zu verbessern, wird die Bevölkerung vor Ort über Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildungsmaßnahmen eingebunden. Die IUP-Arbeitsgruppe Naturschutz und Landschaftsökologie unter Leitung von Prof. Dr. Michael Reich begleitet



die wildnisorientierte Flächenentwicklung von 2016 bis 2021 wissenschaftlich durch eine ökologische und sozialwissenschaftliche Evaluierung. Dazu werden in Hannover Gefäßpflanzen, Fledermäuse, Vögel, Heuschrecken, Tagfalter und Wildbienen erfasst. In den Partnerstädten erfolgt dies durch die Hochschule Anhalt Köthen bzw. die Senckenberg Naturforschende Gesellschaft. Die Befragung und Beobachtung ausgewählter Zielgruppen zu Wahrnehmung und Akzeptanz von Wildnis (-entwicklungsmaßnahmen) wurde in allen drei Projektstädten vom Institut für Umweltplanung methodisch entwickelt und durchgeführt.

➔ <https://www.staedte-wagen-wildnis.de>

### PlanSmart: Planung und Umsetzung naturbasierter Lösungen

Flusseinzugsgebiete zeigen häufig erhebliche wasserbezogene Herausforderungen wie Überflutungen, Dürre und Wasserqualitätsdefizite. Von natürlichen Prozessen inspirierte, sogenannte naturbasierte Lösungen können helfen, ökologische, soziale und ökonomische Herausforderungen auf nachhaltige Weise zu bewältigen.

Die Nachwuchsgruppe PlanSmart untersucht innovative Ansätze zur Planung und Umsetzung naturbasierter Lösungen und kooperiert dazu in einem Demonstrationsvorhaben eng mit Akteuren im Einzugsgebiet der Lahn. Unter der Leitung von Prof. Dr. Christian Albert und Dr. Barbara Schröter erprobt PlanSmart Einsatzmöglichkeiten zum Einsatz von transdisziplinären Planungsmethoden und -technologien, evaluiert ökologische, soziale und ökonomische Effekte von naturbasierten Lösungen, entwickelt innovative Governance-Ansätze und analysiert den Prozess der gemeinsamen Wissensentwicklung. PlanSmart ist angesiedelt am IUP und am Leibniz Zentrum für Agrarlandschaftsforschung – ZALF.

➔ <https://www.plansmart.uni-hannover.de>

## Synergien für die Grüne Infrastruktur – Ländliche Wege in der Agrarlandschaft

Die Intensivierung der Landnutzung hat zu einem gravierenden Wandel in der Kulturlandschaft geführt. Veränderungen in der landwirtschaftlichen Produktion sowie der Ausbau technischer Infrastrukturen sind die wichtigsten Einflussfaktoren. Sie verursachen Landschaftszerschneidung und auf lokaler Ebene den Verlust naturnaher und extensiv genutzter Kleinstrukturen. Damit einher geht ein Rückgang an Biodiversität. Grüne Infrastruktur bezeichnet ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen, das sich aus einer Vielzahl von Komponenten zusammensetzt (z. B. Schutzgebiete, Lebensraumnetze, überörtliche Biotopverbundplanungen).

Ziel des Projekts ist es, das Potenzial ländlicher Wege und deren Begleitgrün (Säume, Raine, Hecken) zu analysieren. Dazu werden in mehreren Testgebieten Norddeutschlands der Schwund von Wegen und deren Begleitgrün quantifiziert und der aktuelle Zustand ländlicher Wegesysteme ökologisch beurteilt. Als Ergebnis sollen Handlungsempfehlungen für die Ausweitung und Aufwertung des Begleitgrüns ländlicher Wege abgeleitet werden. Das Projekt wird von 2018 bis 2020 von der IUP-Arbeitsgruppe Naturschutz und Landschaftsökologie unter Leitung von Prof. Dr. Michael Reich erarbeitet, in Partnerschaft mit einer Arbeitsgruppe der Hochschule Anhalt, die vergleichbare Untersuchungen in Mitteldeutschland durchführt.

## Torfmooskultivierung als Chance für den Artenschutz

Torfmooskultivierung gilt als eine neue, klimaschonende und nachhaltige Nutzungsmöglichkeit von landwirtschaftlich vorgemerkten Hochmoorstandorten oder ehemaligen Torfabbauflächen. Dafür werden Torfmoos-Fragmente auf den Torfkörper ausgebracht. Aufgrund ihrer hohen Regenerationsfähigkeit treiben die Fragmente neu aus und bilden bei konstanter Wasserversorgung geschlossene, erntefähige Torfmoosrasen. Versuche haben gezeigt, dass die Torfmoos-Biomasse als alternatives Substrat für den Erwerbsgartenbau geeignet ist.

Die IUP-Arbeitsgruppe Naturschutz und Landschaftsökologie unter Leitung von Prof. Dr. Michael Reich erprobte und beobachtete von 2015 bis 2019 die Kultivierung von Torfmoosen auf zwei Torfabbauflächen in Niedersachsen in Zusammenarbeit mit dem Thünen-Institut für Agrarklimaschutz und dycvem Substrathersteller Klasmann-Deilmann GmbH. Die Forschungsgruppe erfasste das Wachstum der Torfmoose und die Eignung der Kultivierungsflächen als Lebensraum.



Torfmooskultivierungsfläche Drenth

Es zeigte sich, dass eine Kultivierung von Torfmoosen auch auf den schwierigen hydrologischen Bedingungen von stark zersetzten Schwarztorfen möglich ist. Auf den Kultivierungsflächen konnte sich eine hohe Anzahl an Pflanzenarten etablieren. Die Anzahl der hochmoortypischen und gefährdeten Pflanzenarten der Kultivierungsflächen ist mit naturnahen Referenzflächen vergleichbar. Für die Renaturierung von Hochmooren erweist sich die Einbringung von Torfmoos-Fragmenten somit als eine interessante Option, um die Regeneration von wiedervernässten Torfabbaugebieten zu beschleunigen. Die Kultivierungsflächen konnten einigen Arten der Fauna einen (Teil-) Lebensraum bieten. Bei den Vögeln scheinen die Flächen insbesondere für Bodenbrüter geeignet zu sein. Die Eignung als Habitat für die Amphibien und die Libellenfauna hängt vor allem von der Form der Bewässerung ab. Bei den oberirdisch lebenden Wirbellosen gehören Spinnen, Wanzen und Käfer zu den dominanten Ordnungen. Fazit: Torfmooskultivierung schafft Lebensräume für gefährdete Tier- und Pflanzenarten der Hochmoore. Die Artenzusammensetzung einer Kultivierungsfläche hängt jedoch von dem verwendeten Spendermaterial, dem Flächenalter, der Pflege und dem Landschaftskontext ab.

## Stärkung und Vernetzung von Gelbbauchunken-Vorkommen in Deutschland – Wie erreicht man Zielgruppen und Öffentlichkeit?

Die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) ist eine Ziel- und Leitart des Naturschutzes. Ein bedeutender Teil der Weltpopulation ist in Deutschland heimisch, so dass für ihren Schutz eine besondere Verantwortung besteht. Die Gelbbauchunke steht zudem Pate für dynamische, strukturreiche Lebensräume mit einer hohen Artenvielfalt, die von besonderer Bedeutung für die Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt (NBS) sind.



Nicht nur die Durchführung von Maßnahmen zur Stärkung und Vernetzung von Gelbbauchunken-Vorkommen sind für den Erfolg des Projektes von Bedeutung, sondern ebenso die gesellschaftliche Wahrnehmung der Art und die Akzeptanz der erforderlichen Schutzmaßnahmen. Im Rahmen eines Teilprojektes übernahm von 2014 bis 2018 die IUP-Arbeitsgruppe Naturschutz und Landschaftsökologie unter Leitung von Prof. Dr. Michael Reich die gesellschaftswissenschaftliche Evaluation. Ziel war, über den Verlauf des Gesamtvorhabens die Einbindung der relevanten Stakeholder-Gruppen sowie die Öffentlichkeitsarbeit in einzelnen Projektregionen zu bewerten. Die methodischen Schwerpunkte lagen dabei sowohl auf qualitativen, Leitfaden gestützten Interviews als auch auf Befragungen als quantitative Erhebungstechniken.

→ <http://www.projekt-gelbbauchunke.de>

## Umwelleistungen sichtbar machen: Ein neuer Index erleichtert die Bewirtschaftung von Flüssen

Flüsse und Auen werden intensiv genutzt und bewirtschaftet. Bisher ließen sich die Leistungen, die sie dabei für den Menschen erbringen, nur schwer erfassen. Ob Schifffahrt, Wasserkraft, Hochwasserschutz, Naturschutz, Erholung und Tourismus, Land- und Forstwirtschaft oder Siedlungsentwicklung: Flusslandschaften zählen zu den am intensivsten genutzten Landesteilen. Wegen dieser Vielfalt an Interessen und Vorschriften sind Bauprojekte und andere Planungen in Flusslandschaften oft komplex und langwierig. Um die damit verbundenen Abstimmungs- und Planungsprozesse zu erleichtern, haben elf Forschungseinrichtungen von 2015 bis 2018 gemeinsam das neue Verfahren entwickelt und es in einem Handbuch zusammengefasst. Der River Ecosystem Service Index (RESI) bewertet die Auswirkungen von Maßnahmen auf die Ökosystemleistungen für den Menschen anhand allgemein verfügbarer Umweltdaten.



Wo Flüsse, wie hier die Spree, noch Überschwemmungsgebiete aufweisen, werden Hochwasserwellen abgemildert.

Die IUP-Arbeitsgruppe entwickelte dabei unter Leitung von Prof Dr. Christina von Haaren und Prof Dr. Christian Albert eine Bewertungsmethode für die Bereitstellung kultureller Ökosystemleistungen. Dazu wurden vier kulturelle Ökosystemleistungen aus internationalen Klassifikationen selektiert und für Flusslandschaften modifiziert: Landschaftsbild, Natur- und Kulturerbe, Möglichkeiten für wasserbezogene Aktivitäten (z. B. Bootfahren) sowie für unspezifische Interaktionen mit der Flusslandschaft (z. B. Naturbeobachtung in der Aue).

→ [www.resi-project.info](http://www.resi-project.info)

### 5.3.4 Institut für Turbomaschinen und Fluidodynamik

#### Sonderpreis-Verleihung „Klimaschutz und Ressourceneffizienz“

Für eine neu entwickelte Turbinen-Generatoreinheit ist das Institut für Turbomaschinen und Fluidodynamik mit dem Sonderpreis „Klimaschutz und Ressourceneffizienz“ des Stahl-Innovationspreises 2018 der Wirtschaftsvereinigung Stahl ausgezeichnet worden. Mit der zu erwartenden Regelung der CO<sub>2</sub>-Grenzwerte in Nutzfahrzeugbereich wächst der Druck auf die Hersteller, die Elektrifizierung der Fahrzeuge weiter voranzutreiben und die Effizienz konventioneller Antriebe zu steigern.

Die vom Institut entwickelte und als Prototyp gefertigte Turbinen-Generatoreinheit ermöglicht es, eine bislang vorwiegende in großtechnischen Anlagen eingesetzte Technologie auch im LKW zu nutzen. Der vielversprechende Ansatz, den Gesamtwirkungsgrad konventioneller Nutzfahrertriebe zu erhöhen, ist die Nutzung der im Abgas enthaltenen Restwärme durch einen nachgeschalteten thermodynamischen Kreisprozess. Als besonders geeignet gilt der nach dem Physiker William Rankine benannte Organic Rankine Cycle, kurz ORC. Bei dem Prozess wird ein flüssiges, organisches Arbeitsmedium unter erhöhtem Druck in einem Wärmetauscher gepumpt und durch Abwärme verdampft. In einer Expansionsmaschine wird der Dampf entspannt und potentielle Energie in mechanische Arbeit umgewandelt. Danach kühlt der Dampf in einem Kondensator soweit ab, dass er sich wieder verflüssigt.

Die an der LUH im Rahmen eines Projekts der Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V. (FW) entwickelte Turbinen-Generatoreinheit ermöglicht den Einsatz dieser Technologie für effizienterer Lkw-Dieselmotoren. Um ein niedrigeres Gewicht bei kompakter Bauweise zu erreichen, wurde der Expansionsanteil der Baugruppe als einstufige, axiale Impulsturbine ausgeführt. Der direkt an die Turbinenstufe gekoppelte Generator liefert elektrische Energie für Nebenaggregate der Fahrzeuge.

Prüfstandversuche am gemeinsamen Versuchsstand der Institute für Kraftwerkstechnik und des Instituts für Turbomaschine und Fluidodynamik am Energieforschungszentrum in Goslar belegen die Leistungsfähigkeit der Turbinen-Generatoreinheit. So wurde eine Spitzenleistung der Turbine von 7.6 kW und ein Wirkungsgrad von 57 Prozent erzielt. Dies entspricht einer potentiellen Einsparung von Kraftstoff und CO<sub>2</sub> Emissionen in Höhe von drei Prozent. Weitere Einsparungen werden in höheren Lastbereichen erzielt, für die numerische strömungsmechanische Berechnungen eine Turbinenleistung von bis zu 17 kW prognostizieren. Die neue Baugruppe besitzt das Potential, den Gesamtwirkungsgrad konventioneller Nutzfahrzeuge signifikant zu steigern und einen wichtigen Beitrag zu Klimaschutz und effizienterer Nutzung von Ressourcen zu leisten.

### 5.3.5 Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie

Die folgende Auswahl gibt einen Einblick in die nationalen Forschungsaktivitäten zum umweltrelevanten Thema Ökosystemleistungen am Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie (PhyGeo) im Zeitraum 2017 bis 2019. Daneben bestehen zahlreiche internationale Forschungsprojekte am PhyGeo mit ähnlich gelagertem Fokus. Ökosystemleistungen (ÖSL) beschreiben die vielfältigen Güter und Nutzen, welche die Menschen für ihr Wohlergehen und wirtschaftliche Aktivitäten direkt oder indirekt aus der Natur beziehen. ÖSL ermöglichen somit eine ganzheitliche Betrachtung der komplexen Verflechtungen zwischen Umwelt und Gesellschaft.

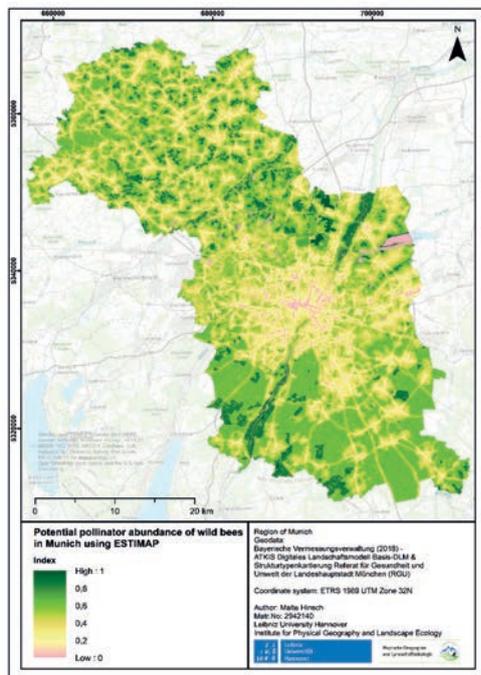
#### ModBieN – Flächenhafte Modellierung der Bestäubungsleistung in Niedersachsen für ein nachhaltiges und regionales Landschaftsmanagement

Bestäubung von Pflanzen durch pollenverbreitende Insekten ist eine essentielle regulierende ÖSL, welche durch die drastischen Rückgänge an entsprechenden Organismen und deren Lebensräumen zunehmend in den Fokus der Öffentlichkeit und der Wissenschaft geraten ist. Im von der DBU für 3 Jahre (2019 – 2022) geförderten Projekt ModBieN werden anhand des am Joint Research Centre der

EU entwickelten Modellansatzes ESTIMAP Habitate für Wildbienen als ausgewählte Bestäuberart in Beispielräumen Niedersachsens modelliert. Als Ergebnisse werden flächenhafte Informationen über Habitate und potentielle Bestäubervorkommen in Form von Karten erzeugt, die eine wichtige Grundlage für das Landschafts- und Schutzgebietsmanagement darstellen. Potentielle Nutzer der Ergebnisse wie die Stadt und die Region Hannover sind daher als Kooperationspartner in das Projekt eingebunden. Das Projekt wird von Prof. Dr. Benjamin Burkhard geleitet, die Bearbeitung liegt bei M.Sc. Malte Hinsch und Dr. Jens Groß.



Wildbiene bei der Bestäubung einer Rapsblüte.



Mit dem Modell ESTIMAP modelliertes potentielles Wildbienen-vorkommen in der Stadtregion München.

## ÖSKKIP – Ökosystemleistungen von Stadtregionen – Kartieren, Kommunizieren und Integrieren in die Planung zum Schutz der biologischen Vielfalt im Klimawandel

Insbesondere Stadtregionen mit hohen Bevölkerungsdichten weisen starke Nachfragen nach verschiedenen ÖSL wie Nahrung, Wasser, saubere Luft oder Freizeit- und Erholungsflächen auf, sind zugleich aber oft nicht in der Lage, alle ÖSL bereitzustellen. Das vom BMBF/BMU/BfN für 4 Jahre (2017-2021) geförderte Forschungsvorhaben zur Umsetzung der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt erfasst und bewertet ÖSL beispielhaft in den Stadtregionen Rostock und München. Dies erfolgt basierend auf bereits bestehenden Daten, Modellrechnungen sowie durch partizipative räumliche Erhebungen und Bewertungen.



In der Stadtregion München wechseln sich dicht bebaute Flächen mit Grünflächen und Wäldern

An der LUH werden als naturwissenschaftliche Grundlage anderer Projektbausteine vorrangig flächenhafte Aussagen über Potentiale zur Bereitstellung von und Nachfrage nach ÖSL generiert. Weitere Schwerpunkte des Projektes liegen in der Kommunikation und Einbindung des ÖSL-Konzeptes in formelle Planungsverfahren und Prozesse der Stadt- und Regionalentwicklung, welche von den Projektpartnern Hafen City Universität (HCU) Hamburg und ifuplan München bearbeitet werden. Das ÖSL-Arbeitspaket des an der HCU koordinierten Gesamtprojektes wird von Prof. Dr. Benjamin Burkhard geleitet und von M.Sc. Claudia Dworczyk bearbeitet.

## EBEmÖS – Erfassung und Bewertung von Meeresökosystemen und Ökosystemleistungen der deutschen Nord- und Ostsee

Das vom BfN für 2,5 Jahre (2019 – 2022) geförderte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben EBEmÖS beschäftigt sich mit der Erfassung sowie biophysikalischen und monetären Bewertungen von ÖSL der deutschen Meeresgebiete in der Ost- und Nordsee. Ziel ist es, auf Basis der im Projekt erlangten Informationen und Quantifizierungen, politische Entscheidungen in diesem Bereich zu unterstützen, indem die Werte einzelner ÖSL flächenscharf und in hoher räumlicher Auflösung sichtbar gemacht werden.



Nord- und Ostsee bieten zahlreiche Wege zur Nutzung der vielfältig angebotenen Ökosystemleistungen.

Derartige Bewertungen sind wichtig, um beispielsweise die vielfältigen ökologischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Nutzen deutlich zu machen, die mit der Erreichung eines guten Umweltzustandes der Meere gemäß EU Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) gewährleistet werden können.

EBEmÖS soll daher sowohl zur Umsetzung der MSRL als auch der EU-Biodiversitätsstrategie beitragen. Maßnahme 5 des 2. Zieles der Strategie beschäftigt sich insbesondere mit der Erfassung und Bewertung von Ökosystemen und ihren Leistungen. Das Projekt wird von der adelphi GmbH Berlin koordiniert, das Arbeitspaket zur ÖSL-Erfassung wird von Prof. Dr. Benjamin Burkhard geleitet und von M.Sc. Kristin Kuhn bearbeitet.

## Ausweisung von starkregengefährdeten Gebieten in Hessen als Grundlage für Planungen zur Gefahrenabwehr auf Landes- und kommunaler Ebene

Starkregen gehören zu den Umwelterscheinungen, die zu vielfältigen Gefahren und Schäden führen können und im Zuge des Klimawandels voraussichtlich an Häufigkeit und Intensität zunehmen werden. Vor diesem Hintergrund hat das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) das vierjährige (2015 – 2019) Projekt KLIM-PRAX-Starkregen initiiert. In diesem Projekt wurden am PhyGeo besonders von Starkregen betroffene Teilgebiete in Hessen durch Auswertung raumzeitlich hochaufgelöster Radardaten des Deutschen Wetterdienstes automatisiert identifiziert. So konnten 1 km x 1 km große Rasterzellen, in denen es im Zeitraum 2001-2015 verstärkt zu Starkregenereignissen gekommen ist, erfasst und in Karten visualisiert werden. Eine wichtige Rolle spielt in diesem Zusammenhang auch eine neue, zeitlich wie räumlich detailliertere Ableitung von R-Faktoren. Diese charakterisieren die Erosivität des Niederschlagsgeschehens und werden als Eingangsdatensatz für die Simulation der Bodenerosionsgefährdung benötigt. Die Projektleitung oblag Prof. Dr. Gerald Kuhnt, die Projektbearbeitung wurde von M.Sc. Jennifer Krecklow durchgeführt.

### 5.3.2.5 Bodenerosionsdauerbeobachtung Niedersachsen

Bereits seit nunmehr 20 Jahren wird vom PhyGeo die Bodenerosionsdauerbeobachtung in Niedersachsen betrieben. In diesem Zeitraum wurden kontinuierlich systematische Daten über Auftrittshäufigkeit und Ausmaß von Bodenerosion durch Wasser in insgesamt sieben unterschiedlich landwirtschaftlich genutzten Gebieten mit einer Gesamtfläche von über 450 ha in Niedersachsen gesammelt. Die niedersächsische Bodenerosionsdauerbeobachtung ist eine der längsten systematischen Beobachtungszeitreihen zu Bodenerosion auf dem europäischen Festland. Neben der Lieferung empirisch abgesicherter Werte zum Ausmaß der Bodenerosion unter verschiedenen Standort- und Bewirtschaftungsbedingungen wird das Monito-

ring auch zur Entwicklung, Kalibrierung und Validierung von Modellen genutzt. In den letzten Jahren kamen weitere methodisch orientierte Studien zum Vergleich verschiedener moderner digitaler landschaftsökologischer Erfassungsmethoden hinzu, bei denen unter anderem die GPS-gestützte direkte Felderfassung, Drohnen-basierte Fernerkundungsaufnahmen sowie Terrestrisches Laserscanning zum Einsatz kommen. Das Projekt wird von Dr. Bastian Steinhoff-Knopp geleitet und von M.Sc. Simone Ott bearbeitet. Ein weiteres Projekt zum Bodenerosionsmonitoring wird vom PhyGeo in Baden-Württemberg durchgeführt.



Massive Erosion in Tiefenlinien durch Wasser im Dauerbeobachtungsgebiet Lamspringe im Mai 2019.



Erosion im Dauerbeobachtungsgebiet Lamspringe in der Karte (links) und auf dem Acker (rechts).

### ESP Weltkonferenz – Beispiel für eine unter Umweltaspekten organisierte Konferenz an der LUH

Vom 21.–25.10.2019 fand an der LUH die 10. Weltkonferenz der Ecosystem Services Partnership (ESP) statt, zu der fast 800 Delegierte aus der ganzen Welt nach Hannover kamen. Die Konferenz wurde federführend vom Institut für Physische Geographie und Landschaftsökologie in Zusammenarbeit mit dem Institut für Umweltplanung und weiteren deutschen Partnern organisiert. Nach dem Prinzip „Leading by Example“ wurde bei der Durchführung der ESP-Konferenz, welche sich mit dem Thema Ökosystemleistungen

ohnehin stark mit Mensch-Umweltaspekten beschäftigt hat, bewusst auf Umweltaspekte Wert gelegt, um die Umweltfolgen der Veranstaltung zu reduzieren. So wurde mit dem Hannover Congress Centrum (neben den Gebäuden der LUH) ein nachhaltigkeits-zertifizierter Tagungsort ausgewählt, allen Delegierten kostenfrei ÖPNV-Fahrkarten bereitgestellt und die Möglichkeit der Teilnahme am CO<sub>2</sub>-Kompensationsprogramm des Moor-Futures Projektes zur Reduzierung der reisebedingten Kohlenstoffemissionen angeboten. Zudem wurde ausschließlich vegetarisches Essen während der Konferenztage mit Verzicht auf die Verwendung von Einweggeschirr angeboten und regionales Bio-Essen während des Konferenzdiners serviert. Anstelle eines gedruckten Konferenzprogramms wurde eine dynamische mobile App verwendet. Auch wurden keine Werbegeschenke während der Registrierung verteilt und Namensschilder aus Karton verwendet. Weiterhin wurden alle Konferenzhelferinnen und -helfer mit ökologisch hergestellten und fair gehandelten T-Shirts ausgestattet. Die genannten Maßnahmen können die Umweltfolgen, die bei der Organisation einer weltweiten Tagung mit vielen Teilnehmenden zwangsläufig auftreten, nur schwer komplett kompensieren – sie helfen aber die Folgen deutlich zu reduzieren und Aufmerksamkeit für einen bewussten Umgang mit unseren Umweltressourcen zu wecken.



Eröffnung der 10. ESP Weltkonferenz im Oktober 2019 im Lichthof des Welfenschlosses.

### 5.3.6 Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung

#### Pflanzlich orientierte Ernährung als Schlüssel zur Nachhaltigkeit!? Interdisziplinäres Verbundprojekt der Leibniz Universität Hannover mit der Georg-August-Universität Göttingen

Wie beeinflusst die Ernährungsweise unsere Gesundheit? Bestehen Unterschiede zwischen Fleischessern und Anhängern der verschiedenen Formen vegetarischer Ernährung? Welche Rolle spielen ethische, ökonomische, ökologische oder sensorische Aspekte? Haben auch interkulturelle und religiöse Motive einen Einfluss?

Mit diesem breiten Spektrum rund um das Thema „Nachhaltige Ernährungsstile“ befasst sich aktuell ein interdisziplinäres Forschungsprojekt, bei dem die Universität Göttingen mit der LUH zusammenarbeitet.

Ziel des Projekts, das bis Herbst 2021 läuft, ist es, die Nachhaltigkeit von pflanzlich orientierten Ernährungsweisen zu analysieren, um daraus später Empfehlungen abzuleiten. So stellt sich die zentrale Frage nach der Ernährung der Zukunft - einerseits im Hinblick auf gesundheitliche Aspekte und andererseits vor dem Hintergrund der zur Verfügung stehenden Ressourcen.

Das Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung der LUH unter Leitung von Prof. Dr. Andreas Hahn befasst sich dabei schwerpunktmäßig mit der umfangreichen Betrachtung der ernährungsphysiologischen und ernährungsmedizinischen Auswirkungen von verschiedenen Ernährungsformen. So fehlt es derzeit noch an vergleichenden Daten zu den Auswirkungen aktueller Ernährungsweisen auf Ernährungs-, Gesundheits- und Immunstatus und damit auch auf das langfristige Risiko für chronisch-degenerative Erkrankungen.

Das Team des Instituts für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung definierte für die Untersuchungen drei Probanden-Gruppen, die hinsichtlich ihres Ernährungs- und Gesundheitszustands miteinander verglichen werden:

- Fleischesser, die eine bislang typische Ernährungsweise repräsentieren und täglich mehr als 170g Fleisch und Fleischprodukte verzehren
- Flexitarier, die sich stark pflanzenorientiert ernähren und einen deutlich reduzierten Konsum von durchschnittlich weniger als 50g/Tag an Fleisch und Fleischprodukten aufweisen
- Veganer, die keinerlei vom Tier stammende Produkte zu sich nehmen

„Neu in unserer Studie ist unter anderem der Einbezug der Flexitarier - diese Ernährungsform stand bisher kaum im Fokus von Untersuchungen“, erläutert Prof. Andreas Hahn. Erhoben werden Parameter zu Nährstoffversorgung, Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel sowie zur Immunsituation. Besonders interessant ist dabei, inwieweit sich Unterschiede in der immunologischen Reaktionsbereitschaft und z.B. in der Neigung zu chronisch-entzündlichen Prozessen ergibt. „Über derartige Auswirkungen unterschiedlicher Ernährungsformen ist wenig bekannt“, so Hahn.

Bekannt ist bereits, dass Übergewicht entzündliche Prozesse im Körper fördert, die im Zusammenhang mit klassischen ernährungsassoziierten Erkrankungen wie Herz- und Gefäßerkrankungen oder Diabetes stehen. Ob Ernährungsformen wie der Veganismus oder eine Ernährung mit geringen Fleischanteilen Vorteile gegenüber der üblichen Ernährungsweise aufweisen, soll durch die Studie klarer werden.



Messungen zur Körperzusammensetzung



Auswertung von Messungen der Pulswellengeschwindigkeit, einem Maß für die Elastizität der Blutgefäße

## 6 Organisation im Umweltschutz

### 6.1 Zentrale Umweltschutzbeauftragte

Die Zentrale Umweltschutzbeauftragte bietet Beratung und Unterstützung in allen Bereichen des Umweltschutzes an. Dies betrifft die Bereiche Gefahrstoffe, wassergefährdende Stoffe, sparsamer Umgang mit den Energieressourcen, die Abfallentsorgung, Immissionsschutz und vieles mehr. In Doppelfunktion sorgt sie gleichfalls für die Beseitigung der durch die Sicherheitsingenieure und dem Brandschutzbeauftragten bzw. die verschiedenen Aufsichtsbehörden festgestellten Arbeitsschutzmängel.

Es werden die umweltschutzrechtlich notwendigen Informationen hier zentral vorgehalten und die vorgeschriebenen Sachverständigenprüfungen organisiert.

Kürzlich ist ein EDV Programm zur Verwaltung des universitätsweiten Gefahrstoffverzeichnisses beschafft worden. Dies wird nun sukzessive den Einrichtungen zur Verfügung gestellt mit der Auflage, das Gefahrstoffverzeichnis dort zu führen.

Neu hinzugekommen ist die bundesweite Erfassung aller Verdunstungskälteanlagen und Kühltürme über ein zentrales Register, in der auch die LUH die entsprechenden Anlagen eingestellt hat. Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme oder Nassabscheider können unter bestimmten Bedingungen legionellenhaltige Wassertröpfchen (Aerosole) emittieren, die beim Einatmen bei Menschen zu schweren Lungenentzündungen sogar mit Todesfolge führen können.

Vor dem Hintergrund mehrerer eingetretener Legionellose-Ausbrüche ist ein bundesweites Zentralregister geschaffen worden, um den Verursacher schnell ausfindig machen zu können und auch die Wartung und Prüfung derartiger Anlagen zu überwachen.

### 6.2 Energiemanagement

Das Energiemanagement der LUH bildet die Schnittstelle zwischen dem Dezernat Gebäudemanagement auf der einen und den Nutzern der Universität auf der anderen Seite. In beratender Funktion steht das Energiemanagement dabei allen Instituten und Einrichtungen zur Verfügung. Egal ob es sich dabei um zentrale Belange wie die Beleuchtung oder Lüftungsanlagen handelt oder ob von den Nutzern dezentrale Möglichkeiten zur Energieeinsparung im laufenden Betrieb aufgedeckt werden. Je nach Anforderung und Umsetzbarkeit können die so identifizierten Einsparpotentiale in Zusammenarbeit mit den Technikbereichen des Dezernats bestmöglich realisiert werden.

Darüber hinaus verfolgt das Energiemanagement den weiteren Ausbau der universitätseigenen Zählerstruktur, um ein umfassendes Monitoring der Verbrauchsdaten gewährleisten zu können. Mit Hilfe dieser Datengrundlage können wiederum Einsparpotentiale identifiziert und die Verbräuche der unterschiedlichen Energieträger optimiert werden.

### 6.3 Dezentrale Energiebeauftragte

2016 trafen sich die Energiebeauftragten der Fakultäten zum ersten Mal und es wurde ihnen das Projekt „Integriertes Klimaschutzkonzept“ vorgestellt. Die Energiebeauftragten treffen sich nun regelmäßig zum Austausch. Das Dezernat Gebäudemanagement stellt dabei die Maßnahmen vor und informiert über die Energieverbräuche.

## 6.4 Zentrale Betriebseinheit Entsorgung

Die Zentrale Betriebseinheit Entsorgung (ZBE) sorgt für die ordnungsgemäße Sammlung, Bereitstellung und Entsorgung von Sonderabfällen an der Universität. Weiterhin übernimmt sie innerhalb gesetzlicher Zulässigkeiten Gefahrstofftransporte, dies erforderlichenfalls unter Beratung des Gefahrgutbeauftragten und leistet bei Havarien mit Chemikalien Unterstützung. Die ZBE ist mit drei Mitarbeitern ausgestattet und wird von Chemikern der Fachrichtungen Technische Chemie sowie Anorganische Chemie geleitet.

Nicht mehr benötigte Gefahrstoffe werden direkt bei den Universitätseinrichtungen mit einem speziell ausgerüsteten Fahrzeug abgeholt und in den Lagerräumen gesammelt. Sobald eine für den Abtransport ökonomische Menge erreicht ist, werden von dort die Sonderabfälle von Entsorgungsfachfirmen übernommen und dann einer Verwertung bzw. Beseitigung zugeführt. Es werden im wesentlichen halogenfreie und halogenhaltige Lösemittel, Altöle und Bohremulsionen sowie Laborchemikalien entsorgt.

## 6.5 Stabstelle Arbeitssicherheit und Gesundheitsprävention

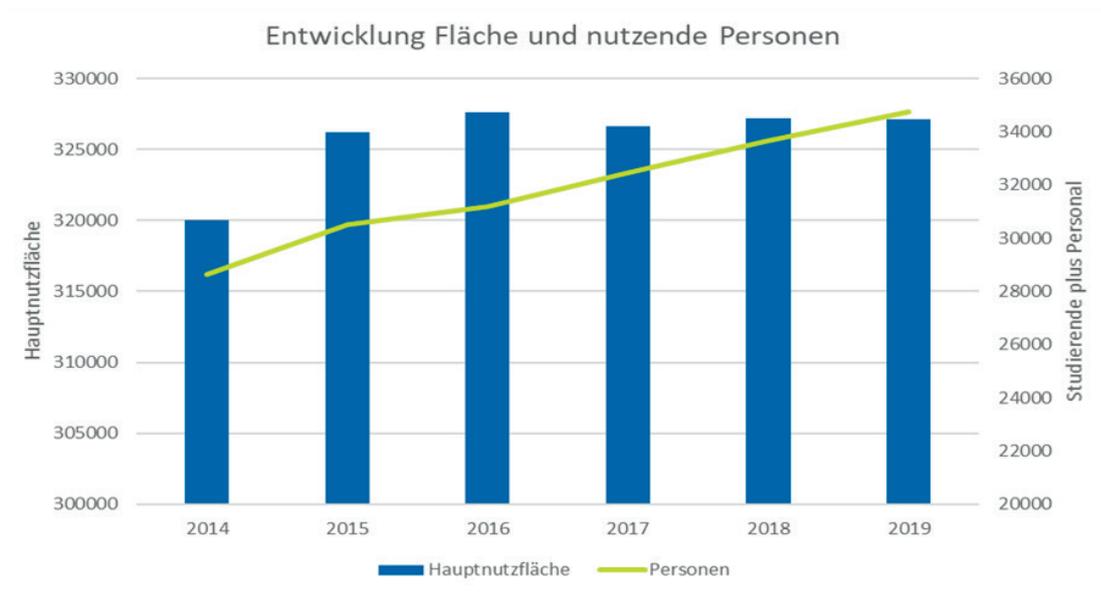
Neben den Sicherheitsingenieuren sind hier die zentrale Beauftragte für die Biologische Sicherheit, die Strahlenschutzbevollmächtigte, der Brandschutzbeauftragte und die Betriebsärztin mit ihren Assistentinnen angesiedelt.

Die einzelnen Universitätseinrichtungen werden in regelmäßigen Abständen einer Auditierung der betrieblichen Arbeitsschutzorganisation unterzogen und über die neuesten Entwicklungen im Arbeitsschutz informiert. Darüber hinaus müssen alle ca. 400 neu eingestellten Beschäftigten an der LUH an einer verpflichtenden Ersteinweisung im Arbeitsschutz durch die Stabsstelle teilnehmen. Weiterhin erfolgt durch die Stabsstelle die Koordination der rund 800 bestellten Projektleitern, Strahlenschutz- und Laserschutzbeauftragten, Sicherheitsbeauftragten, Erst- und Brandschutzhelfern.



## 7 Ökologische Indikatoren

### 7.1 Flächenbilanz



Ein wichtiger Faktor für die Leistungsfähigkeit der Leibniz Universität Hannover ist die bauliche und technische Infrastruktur. Wesentliche Ziele der Campuserwicklung sind die verstärkte räumliche Zusammenführung sowie die kontinuierliche Sanierung und Modernisierung der Universitätsgebäude, um die Studien- und Forschungsbedingungen anhaltend zu verbessern.

Ein Instrument zur Flächenbewirtschaftung ist das Raumhandelsmodell, die schon seit 20 Jahren praktiziert wird. Fachlichen Einrichtungen wird in Abhängigkeit ihres Flächenbedarfs und der Inanspruchnahme der Flächen ein Nutzungsentgelt berechnet, um so ein Kostenbewusstsein zu schaffen. Rückgabepremien bilden einen zusätzlichen Anreiz die Flächennutzung zu optimieren.

An der LUH sind im Berichtszeitraum bedeutende Neubauten wie das hochtechnisierte CMG und auch HiTEC errichtet worden. Einige andere Forschungsbauten sind auf dem Wege der Fertigstellung. Schwerpunkt der baulichen Entwicklung liegt in den nächsten Jahren auf der Herrichtung der von der Fakultät Maschinenbau in der Nordstadt frei gezogenen Flächen und der Sanierung der Bestandsge-

bäude. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Schaffung von studentischen Arbeitsflächen vor dem Hintergrund der steigenden Studierendenzahlen gelegt.

Die gesamte Nutzfläche (Hauptnutzfläche – HNF) hat sich in den letzten Jahren mit den zahlreichen Zu- und Abgängen insgesamt kaum verändert und liegt bei einem Wert von 326.000 m<sup>2</sup>.

Seit dem 01.01.2019 hat die LUH die Bauherreneigenschaft für ihre Gebäude vom Staatlichen Baumanagement Hannover übertragen bekommen und kann in diesem Zuge nun leichter Vorgaben für Neu- und Erweiterungsbauten, sowie für Sanierungsmaßnahmen definieren.

Bei Neubauten orientiert sich die LUH an den Vorgaben der EnEV im jeweils aktuellen Stand und strebt nach Möglichkeit eine Unterschreitung des EnEV-Standards um 20% an. In Hinblick auf den sparsamen Umgang mit öffentlichen Geldern ist der Neubau im Passivhausstandard jedoch in der Regel nicht umsetzbar.

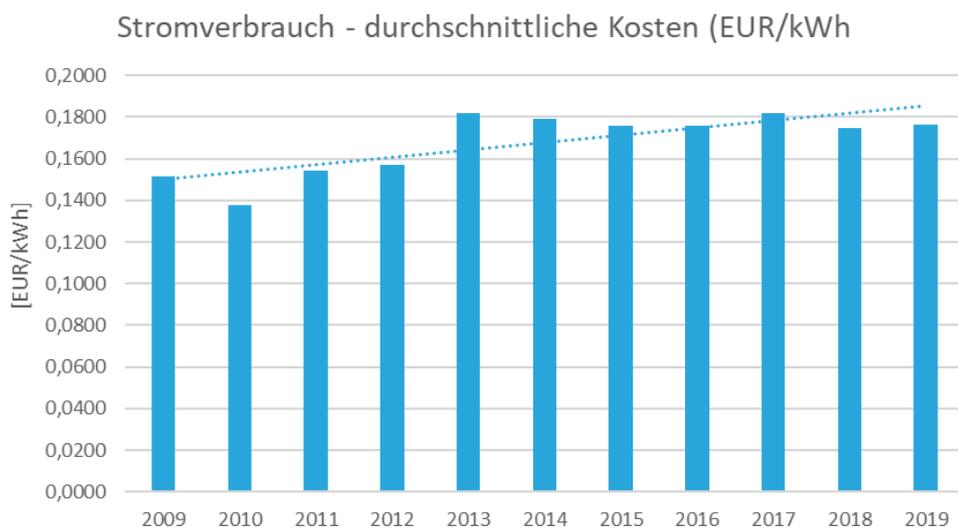
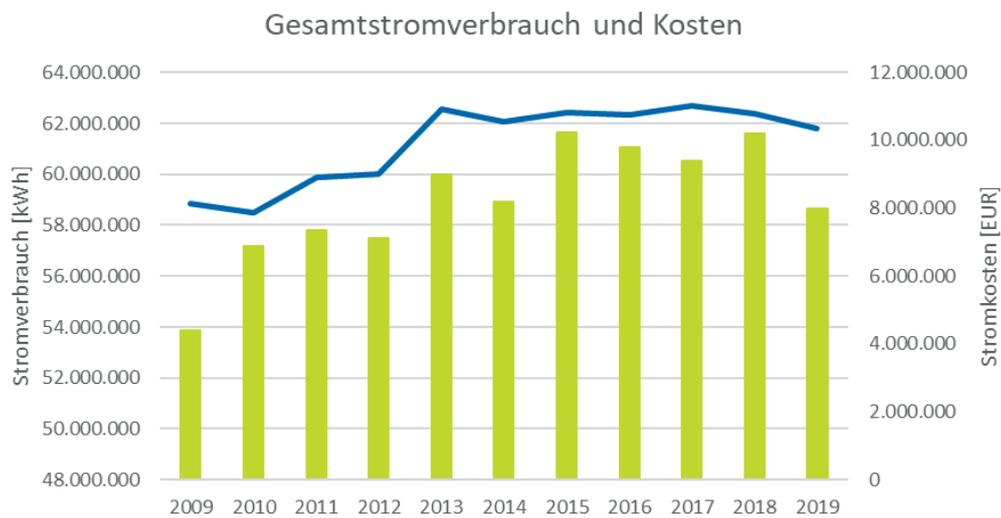
## 7.2 Strombilanz

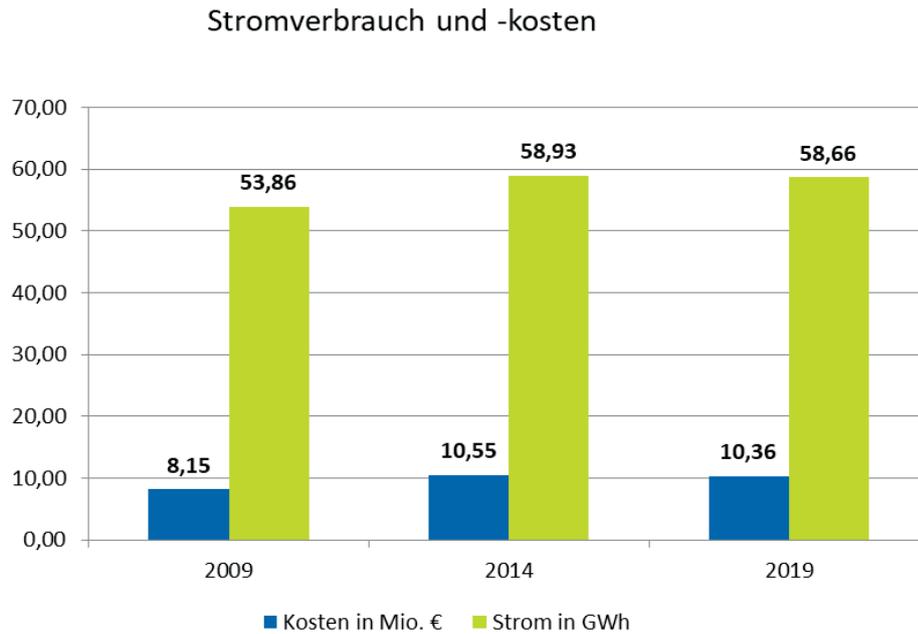
Seit dem Jahr 2017 bezieht die LUH nach einer Ausschreibung des Landes Niedersachsen Ökostrom und hat damit die CO<sub>2</sub> Bilanz drastisch reduziert.

Der Stromverbrauch im Berichtszeitraum hat sich nach einem langen Anstieg erfreulicherweise um ca. 5 % nach unten entwickelt. Dies ist mit dem Wegfall des Hochleistungsrechners im Rechenzentrum (3 MWh weniger) zu erklären. Ansonsten sind die Stromverbräuche mal mehr oder weniger und in etwa in der Summe gesehen über alle Gebäude ausgeglichen. Die Entwicklung des Stromverbrauchs

ist in seiner Aufwärts Tendenz gestoppt worden. Vor dem Hintergrund steigender Studierenden- und Beschäftigtenzahlen ist dies umso erfreulicher. Leider ist die Stromkostenentwicklung dem nicht gefolgt sondern auf einem gleichbleibenden Niveau trotz sinkendem Verbrauch.

In der Anlagentechnik und bei der technischen Ausstattung der Gebäude wird stets der aktuell geltende Stand der Technik angesetzt. Lüftungsanlagen werden deshalb beispielsweise immer mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet.





### 7.3 Wärmebilanz

Aktuell bezieht die LUH für ihre Liegenschaften Fernwärme durch den Energieversorger energycity und ist demnach auch in Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz von der Erzeugung des Versorgers abhängig. Eine Veränderung der aktuellen Wärmeversorgung ist derzeit nicht angedacht.

Nach eigenen Angaben möchte sich energycity jedoch auf den Kohleausstieg vorbereiten und eine Vorreiterrolle in Bezug auf nachhaltige Wärmeerzeugung einnehmen. Hierzu gehört das Ziel, bis zum Jahr 2035 die Hälfte der Fernwärme aus erneuerbarer Energie zu gewinnen.

Bei der Bereitstellung grüner Fernwärme, wird demnach die Abwärmenutzung aus der thermischen Abfallverwertungsanlage der EEW Energy from Waste Hannover GmbH (EEW) in Lahe einen zentralen Beitrag leisten. Der Anschluss der Anlage ans Fernwärmenetz ist zur Heizperiode 2019/20 geplant. Die Fernwärme aus der Müllverbrennungsanlage verdrängt dabei den Einsatz von Kohlekraft und erzielt damit jährliche eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von bis zu 45.000 Tonnen. Bis zu 25 Prozent des jährlichen Fernwärmebedarfs

Hannovers werden von hier aus künftig bereitgestellt. (Quelle: energycity Geschäftsbericht 2018)

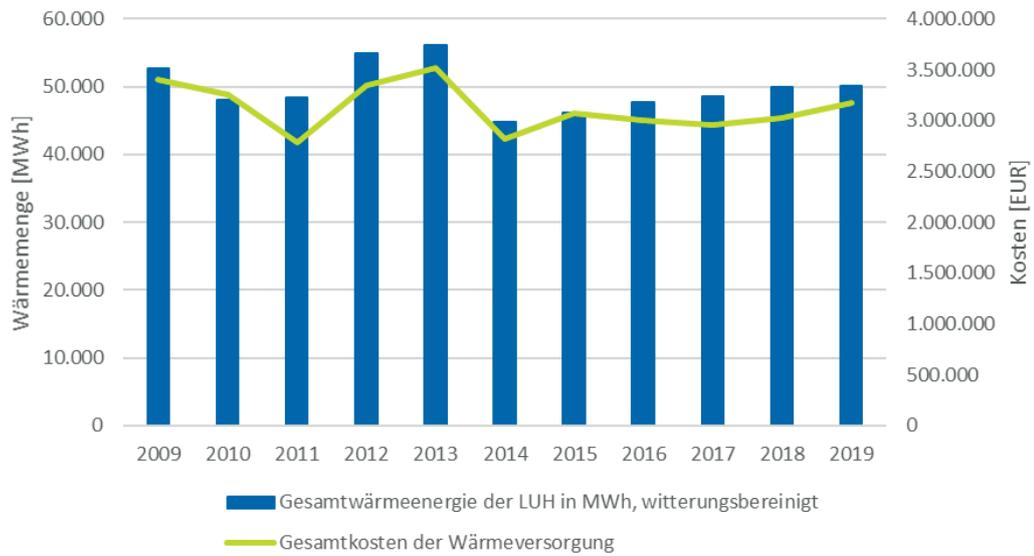
Der Verlauf der Wärmeenergiemenge ist seit dem Jahr 2014 in etwa gleichbleibend, auch in der Kostenlinie und insgesamt auf einem niedrigeren Niveau. Sofern man die Witterungsberingung nicht berücksichtigt, fällt die Kurve sogar noch stärker nach unten.

Die durchschnittlichen Kosten sind auch nur moderat gestiegen. Eine erfreuliche Entwicklung, da sich die beheizte Fläche vergrößert hat.

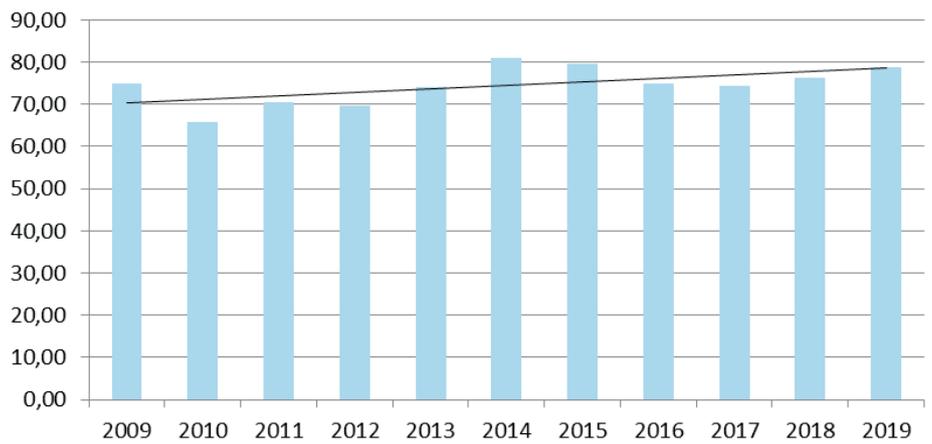
Neben Fernwärme werden einzelne Gebäude auch mit Heizgas versorgt wie das Produktionstechnischen Zentrum Hannover – PZH – und das Unterwassertechnikum in Garbsen, die Außenstelle des Gartenbaus in Sarstedt/Ruthe und das Gebäude „Im Moore 21“.

Die Gebäude mit Gasversorgung am Standort Ruthe sind im Berichtszeitraum umfangreich energetisch saniert worden und für das PZH können aufgrund der guten Gebäudeisolierung niedrige Wärmeverbrauchsmengen gemessen werden.

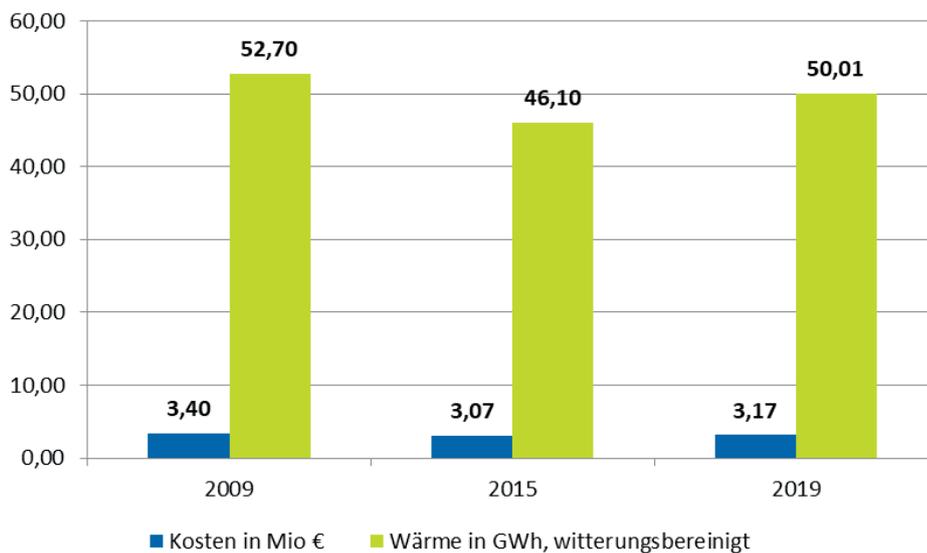
### Bereinigte Wärmeenergie und deren Kosten



### Wärmeenergie - durchschnittliche Kosten [EUR/MWh]



### Wärmeenergieverbrauch und -kosten



### 7.4 Wasserbilanz

Der Wasserverbrauch steigt seit 2016 wieder an, was sicherlich der Steigerung der Beschäftigten- und Studierendenzahlen geschuldet ist, Dazu kommt der Mehrverbrauch am Standort Herrenhausen, dort wird das Wasser zur Bewässerung der Pflanzen genutzt. Aufgrund der insbesondere letzten zwei sehr heißen und trockenen Sommer musste mehr Wasser eingesetzt werden. Zudem wurden versuchsbedingt mehr Wasser in der Chemie und in dem Bereich Bauingenieurwesen verbraucht.

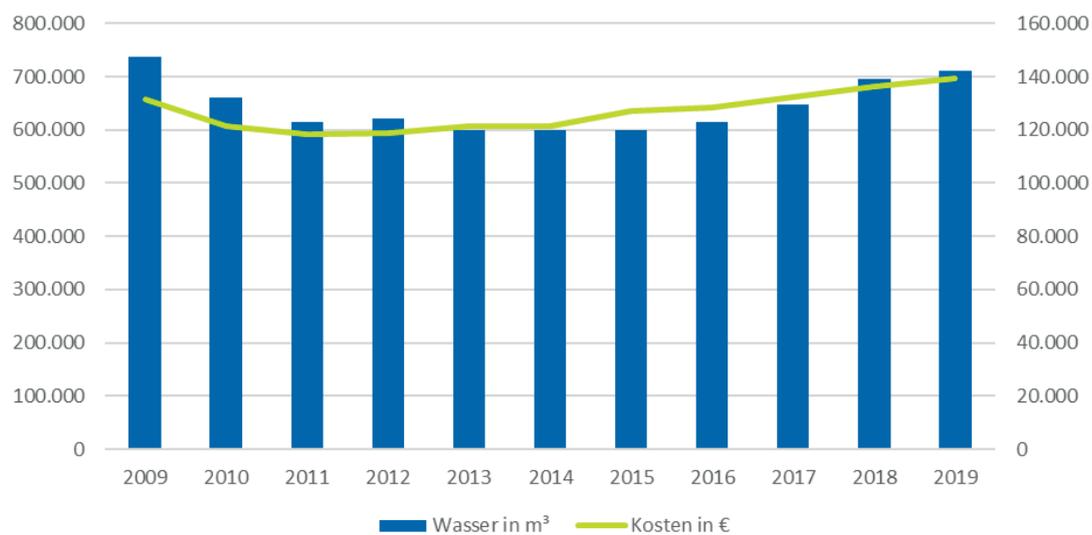
Bei einer Reduzierung des Wasserverbrauchs spielt zum einen der Austausch auf wassersparende Armaturen und Geräte wie

auch die Umrüstung von Wasserkühlung auf Kreislaufkühlung oder auch auf Luftkühlung eine große Rolle. Viele versiegelte Außenfläche werden wieder entsiegelt und bei Neuanlagen auf eine Vorort Versickerung Wert gelegt. Hier hinein spielt auch die Anlage von Gründächern und Rigolen. Als positiver Nebeneffekt sinken die Niederschlagswassergebühren.

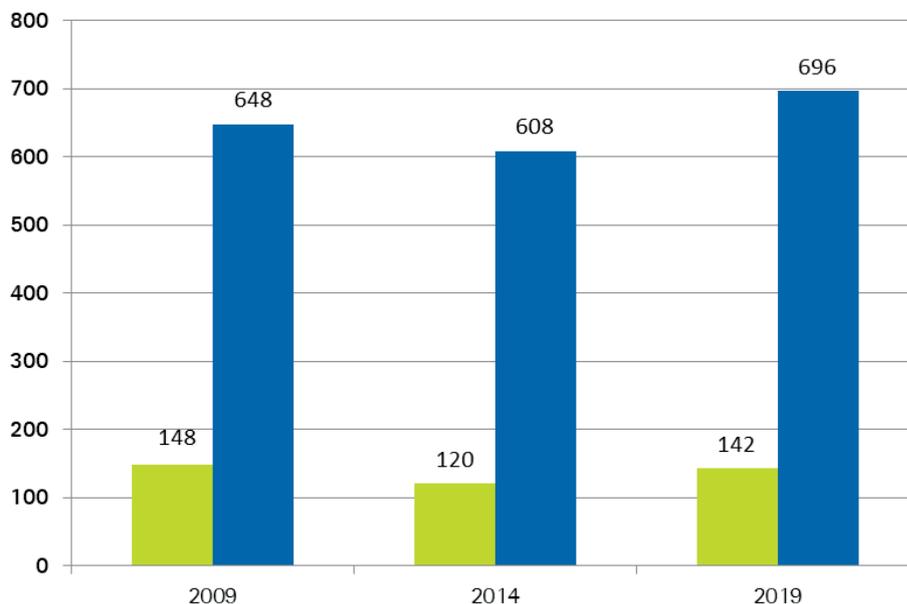
Für die weitere Bewässerung von Außenanlagen wird neben Brunnenwasser am Sportinstitut Moritzwinkel, Wasser aus dem Fluss Leine im Gartenbau in Ruthe genommen.

Der große Wellenkanal des Ludwig-Franzius Institut für Wasserbau nutzt den nahegelegenen Mittellandkanal zur Wasserentnahme.

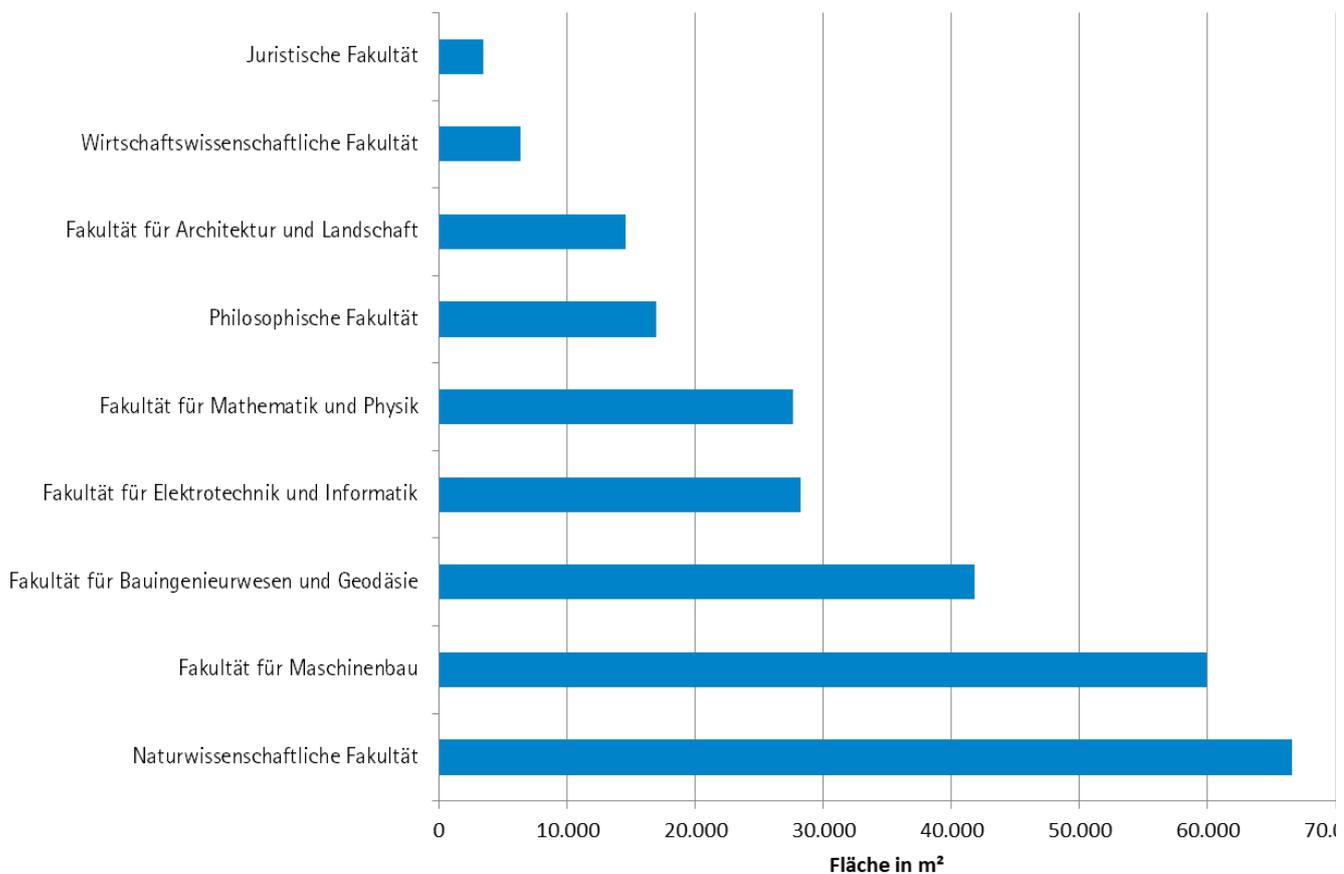
Gesamtwasserverbrauch und -kosten



Wasserverbrauch und -kosten



## 7.5 Verteilung auf die Fakultäten



Die Naturwissenschaftliche Fakultät ist der größte Zusammenschluss und umfasst die Gartenbauinstitute, die Chemie und die Landschaftsplaner und verfügt auch über den größten Flächenanteil.

Die Fakultät für Maschinenbau folgt darauf und dann die Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie. Am wenigsten Fläche hat erwartungsgemäß die Juristische Fakultät.

Erwartungsgemäß ist das Heizkostenbudget in der Naturwissenschaftlichen Fakultät am größten, dahinter liegt die Fakultät für Maschinenbau. Der ungewöhnliche Abstand zwischen den beiden Fakultäten rührt daher, dass bei der Naturwissenschaftlichen Fakultät große Gewächshäuser geheizt werden müssen. Erfreulicherweise sind die Kosten hier in den letzten zwei Jahren deutlich gesunken. Gleich gilt auch für den Maschinenbaubereich.

Bei den übrigen Fakultäten sind die Kosten eher gleichbleibend über dem aufgeführten Zeitraum.

Zu berücksichtigen ist, dass es sich um Heizungskosten handelt nicht um Verbräuche. 2013 war allerdings auch das Jahr mit dem höchsten Wärmeverbrauch.

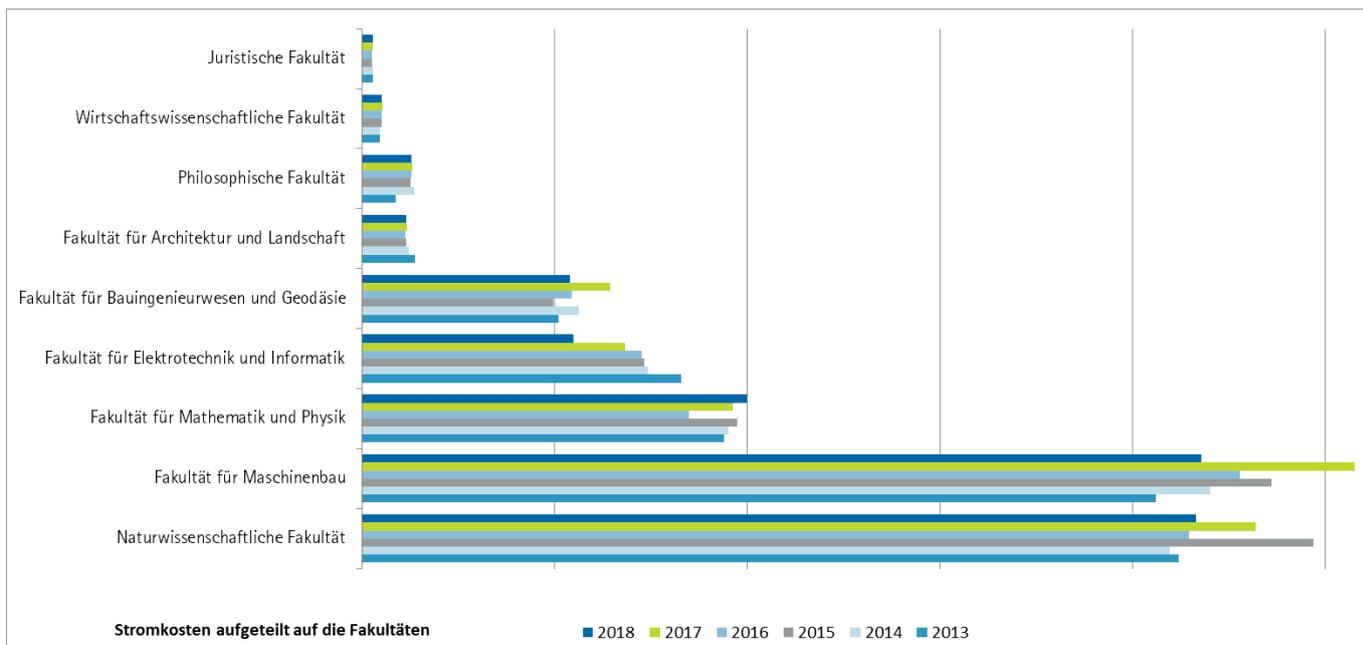
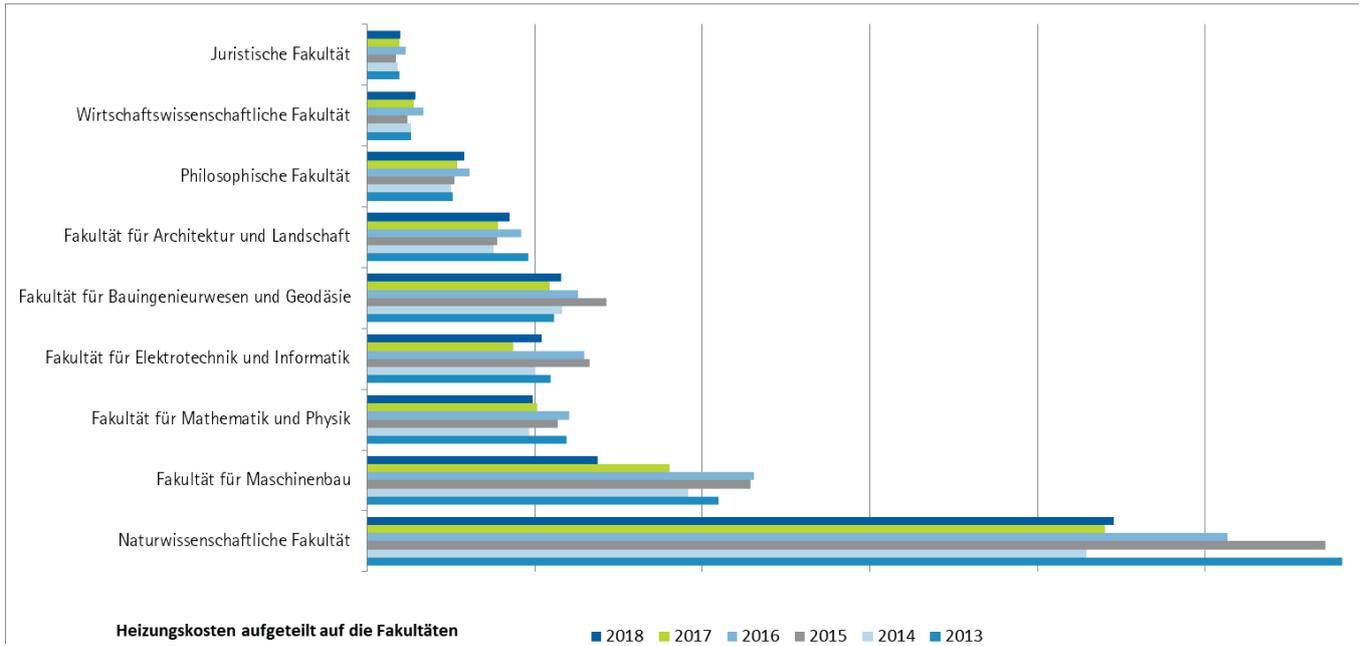
Auch hier ist aufgrund der Fläche, Nutzung und Mitarbeiteranzahl die Naturwissenschaftliche Fakultät an erster Stelle in der Stromkostenverteilung. Insgesamt ist die Rangfolge schlüssig und nicht überraschend.

Die Fakultät für Mathematik und Physik ist in der Jahresverteilung relativ ungewöhnlich, im Jahr 2016 wurde am wenigsten Strom verbraucht, während der Verbrauch im Jahr 2018 ansteigt.

Erfolgreich senken könnte die Fakultät für Elektrotechnik und Informativ die Stromkosten von knapp 830 Teuro auf 550 Teuro.

Die Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie hat einen Anstieg im Jahr 2017 mit Mehrkosten von rd. 100 Teuro, neben einem ansonsten gleichbleibenden Verlauf.

Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass hier die Kosten und nicht die Verbräuche aufgeführt sind. Im Jahr 2017 kam es zu einer Kostensteigerung aufgrund einer Ausschreibung der Stromversorgung.



## 7.6 Wertstoffe und Abfälle

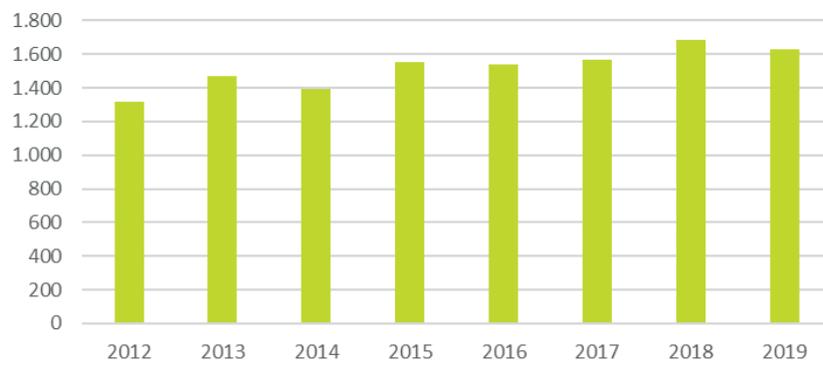
Die Entsorgung der universitätseigenen Abfälle wird zum einen über den kommunalen Entsorger (Restmüll und Gartenabfälle) und zum zweiten über private Entsorger ausgeführt.

Die Abfallmengen der haushaltsähnlichen Abfälle bewegen sich auf einem ausgeglichenen Niveau um geschätzten 1.600 Tonnen. Dabei sind die Abfälle zur Verwertung (insbesondere thermische Verwertung) die

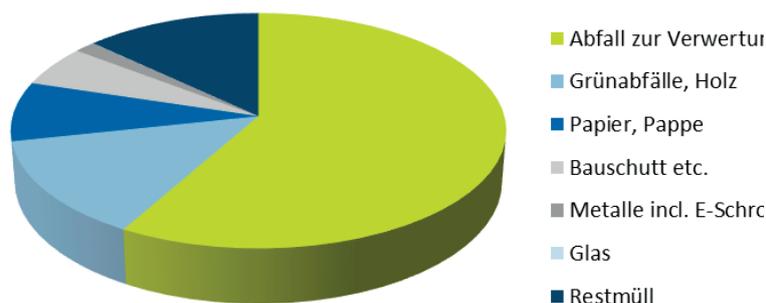
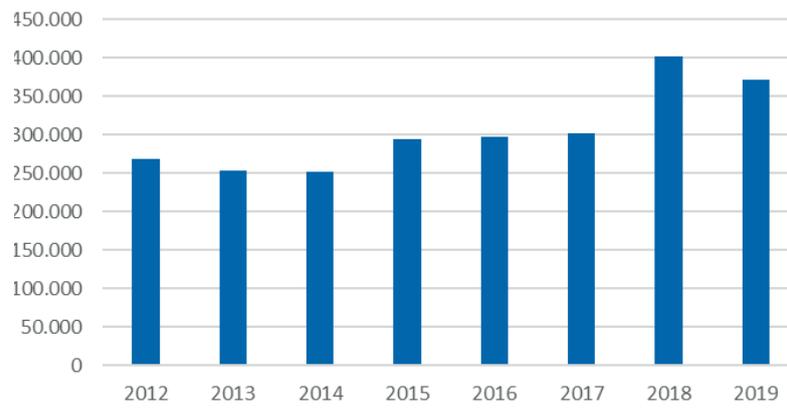
größte Menge. Die drei Abfallarten Restmüll, Papier und Grünabfall sind dann die nächsten entschiedenen Abfallfraktionen.

Die Kosten sind im Jahr 2018 stark gestiegen, da eine Ausschreibung ausstand und leider die Entsorgungskosten bundesweit teuer geworden sind. Leider ist die Tendenz auch weiterhin steigend. Insbesondere die Papierentsorgung ist von einer Gutschrift, die die LUH erhalten hat, zu Kosten gekommen.

Abfallmenge in Tonnen



Abfallentsorgungskosten in Euro

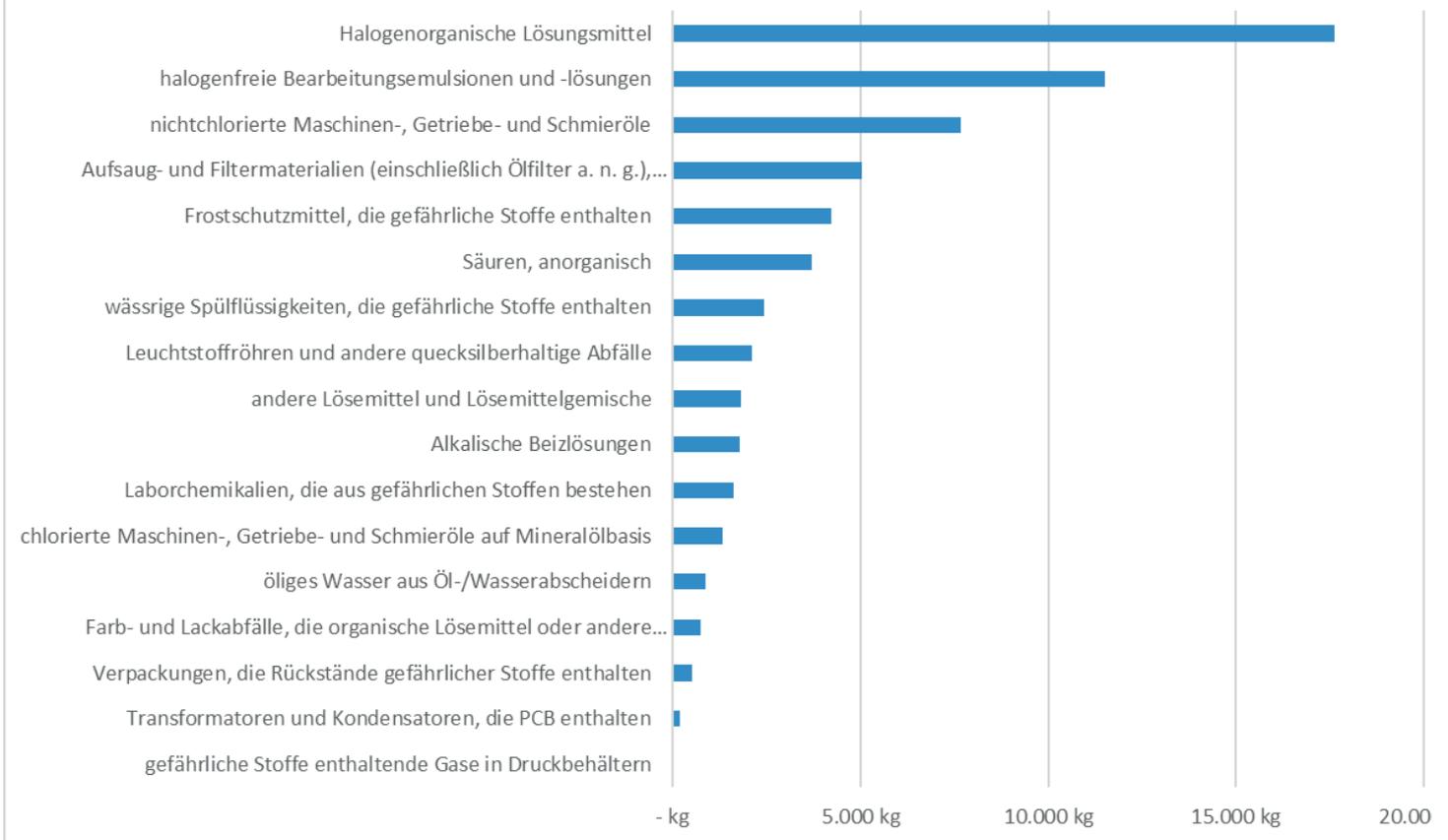


Neben den großen Fraktionen werden auch Wertstoffe, Elektroschrott, Metallschrott, Batterien und Glas entsorgt.

Die Sonderabfallentsorgung wird über die Zentrale Betriebseinheit Entsorgung geregelt. Viele Sonderabfallarten werden routinemäßig entsorgt und fallen über die Jahre immer wieder an.

Die Hauptmengen sind Lösemittel aus den chemischen Instituten und Bohremulsionen und Altöl aus den Maschinenbauinstituten.

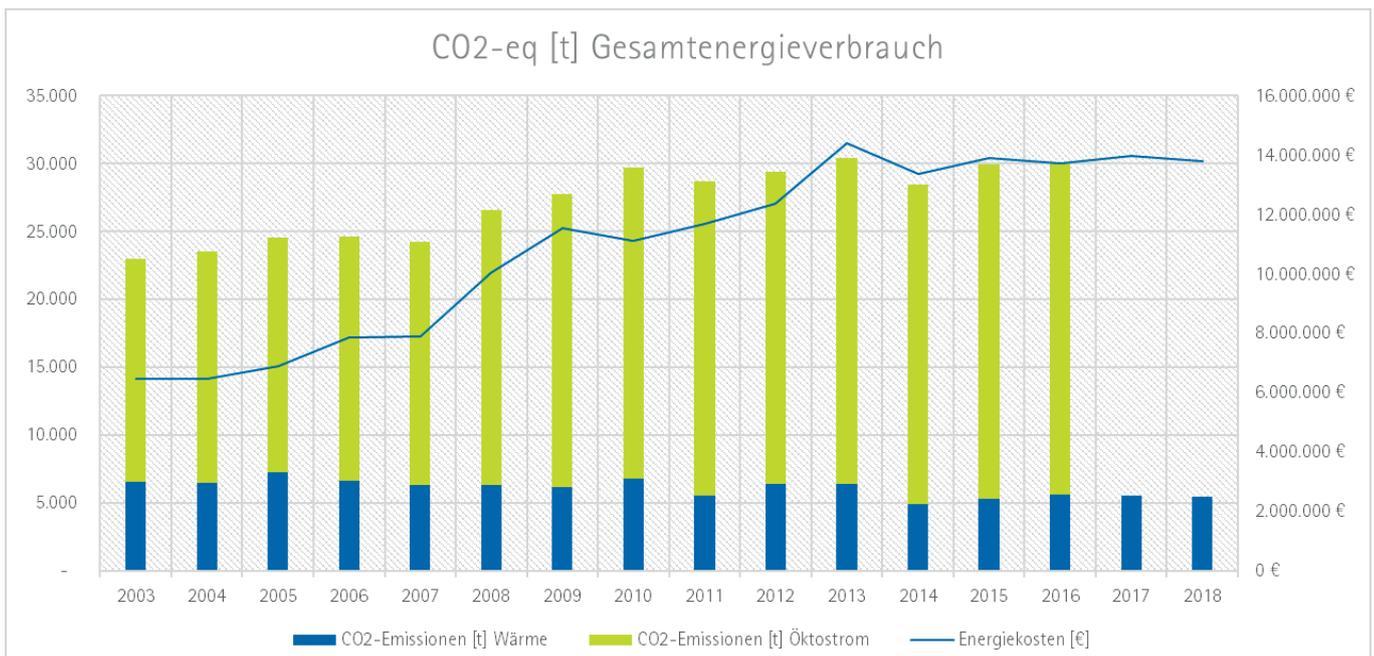
Sonderabfall - Menge im Jahr 2019



## 7.7 CO<sub>2</sub> Bilanz

Die CO<sub>2</sub> Bilanz der LUH hat sich im Jahr 2017 enorm verbessert. Durch die Umstellung auf Ökostrom ist der Strom als entscheidender Faktor für die CO<sub>2</sub> Bilanz weggefallen. Ein Schritt Richtung Klimaneutralität!

In der Graphik kann auch die Steigerung der Energiekosten seit dem Jahr 2003 verfolgt werden.



## 8 Soziale Indikatoren

### 8.1 Familienbüro

#### 8.1.1 Audit „Familiengerechte Hochschule“

Die Leibniz Universität Hannover hat am 27. Juni 2018 erneut das Zertifikat zum audit familiengerechte hochschule erhalten. Die Hochschule hatte zuvor erfolgreich das Dialogverfahren zum audit durchlaufen, das Arbeitgebern offensteht, die seit mindestens neun Jahren mit dem audit eine strategisch angelegte familien- und lebensphasenbewusste Personalpolitik verfolgen. Die Leibniz Universität Hannover wurde erstmals im Jahr 2008 mit dem Zertifikat zum audit ausgezeichnet, das bislang eine Laufzeit von drei Jahren hatte. Nach drei erfolgreichen Auditierungen folgte nun als vierte Auditierung das Dialogverfahren, welches mit dem Zertifikat mit dauerhaftem Charakter honoriert wird.

#### 8.1.2 Vorlesungen für Kinder

Die KinderUniHannover (KUH) ist eine kostenlose Vorlesungsreihe für acht- bis zwölfjährige Kinder. Zum ersten Mal öffneten im Wintersemester 2003/2004 fünf hannoversche Hochschulen ihre Hörsäle. Seitdem stellen sich jedes Wintersemester Professorinnen und Professoren dem Wissensdurst der Kinder und geben ihnen Antworten auf alltägliche Fragen. Zu den Vorlesungen kommen im Schnitt jeweils ca. 300 Mädchen und Jungen. Die Kinder bekommen dabei auch die Möglichkeit, eine Hochschule von innen zu betrachten und zu erleben.

Am 19.11.19 waren die Kinder an der Leibniz Universität zu Gast und Landschaftsarchitekt Professor Christian Werthmann berichtete zum Thema „Hast Du einen Baum vor der Tür“ wie eine graue in eine grüne blühende Stadt verwandeln kann.

#### 8.1.3 Diversity Management

Mit dem Diversity Management gestaltet die LUH ein weltoffenes und anerkennendes Miteinander, informiert über unterstützende Angebote und etabliert den Diskriminierungsschutz.

### 8.2 Gesundheitsmanagement

Qualifizierte, motivierte und gesunde Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bilden eine wichtige Grundlage für den Erfolg und die Zukunftsfähigkeit der Leibniz Universität Hannover. Das Gesundheitsmanagement hat zum Ziel, das körperliche, geistige und soziale Wohlbefinden der Beschäftigten zu stärken und nimmt hierfür sowohl das individuelle Verhalten wie auch die Arbeitsgestaltung, die Strukturen und die Prozesse in den Blick.

Zu den Aufgaben des Gesundheitsmanagements gehören die Beratung und Unterstützung von Führungskräften sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Instituten oder Einrichtungen zu den Themen Gesundheitsförderung, Gestaltung eines positiven Arbeitsklimas, Umgang mit erkrankten oder von Krankheit bedrohten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie der Umgang mit Konflikten. Darüber hinaus initiiert und begleitet das Gesundheitsmanagement Projekte zur Gesundheitsförderung.

Im Berichtszeitraum 2017 bis 2019 koordinierte das Betriebliche Gesundheitsmanagement (BGM) einen Gesundheitstag an vier Standorten der Universität.

Die Besucher hatten bei den Veranstaltungen die Gelegenheit, sich über unterschiedlichste Gesundheitsthemen zu informieren. Interne und externe Akteurinnen und Akteure des Gesundheitsbereichs stellten ihre jeweilige Einrichtung vor und luden zu kreativen Mitmachaktionen ein. Aufgrund der guten Resonanz hat sich das Gesundheitsmanagement dazu entschieden, alle zwei Jahre ein Gesundheitstag anzubieten. Im November 2019 fand unter dem Motto „Eine gesunde Auszeit“ der Tag der Gesundheit statt, an dem ca. 500 interessierte Beschäftigte teilnahmen. Zu einem gesunden Marktplatz im Lichthof des Welfenschlosses gaben mehr als 20 Ausstellerinnen und Aussteller Tipps zum Gesundheitsverhalten. Neben Bewegungsangeboten, zahlreichen Check-ups und Aktionsangeboten konnten Beschäftigte



auch Workshops und Impulsvorträge zu Stressregulierung und Achtsamkeit, Ernährungsverhalten sowie Diabetes und Herzgesundheit wahrnehmen. Ein Gesundheitstag bietet nicht nur die Möglichkeit der Information, sondern auch des Zusammenwachsens innerhalb der Universitätsgemeinschaft.

2018 wurde ein Gesundheitspass für die Beschäftigten der LUH eingeführt, der die Angebote im Bereich Gesundheitsförderung bündelt und in kurzer und übersichtlicher Form auf Gesundheitsangebote aufmerksam macht. Im ersten Jahr wurde dieser an alle postalisch versandt und in den Folgejahren als Download (in deutscher und englischer Sprache) im Beschäftigtenportal zur Verfügung gestellt. Die Beschäftigten haben hierbei die Möglichkeit durch die Teilnahme unterschiedlichster Gesundheitsangebote Stempel zu sammeln und als Anreiz eine kleine Prämie zu erhalten. Der Gesundheitspass ist nicht nur eine Motivation für Beschäftigte gesundheitsfördernde Angebote wahrzunehmen, sondern auch ein zentrales Kommunikationsinstrument für Bereich Gesundheit.

Zusätzlich gibt es seit 2019 das Angebot „Rückengesund“ in Kooperation mit einer Krankenkasse. Hierbei wird in zwei aufeinander aufbauenden Modulen zur Rückengesundheit beigetragen. Modul I vermittelt Rückenwissen in Form eines Impulsvortrages zur gesunden Rückenhaltung und Stabilisierung des Rückens und das Modul II bietet einen Rückencheck an, indem ein individuelles Wirbelsäulenscreening durchgeführt wird. Empfohlen wird zusätzlich die Teilnahme an Rückenstärkungskursen. Rund 3 % der Beschäftigte nahmen individuell oder als Team dieses neue Angebot wahr. Insgesamt gab es mehr Anfragen als kapazitär bedient werden konnten.

Im Berichtszeitraum wurde federführend durch das BGM ein Konzept zum Umgang mit Konflikten erarbeitet. Seit 2017 gibt es bei der Koordination Gesundheitsmanagement die Vertrauensstelle für Konflikte, an die sich Beschäftigte und Führungskräfte im Konfliktfall wenden und eine Erstberatung in Anspruch nehmen können. Die Vertrauensstelle vermittelt bei Bedarf an weitere interne oder externe Expertinnen und Experten.

Die Durchführung eines Betrieblichen Eingliederungsmanagements (BEM) ist eine gesetzliche Vorgabe nach § 167 Absatz 2 im SGB IX. Es dient der langfristigen Erhaltung und Förderung der Gesundheit von Beschäftigten über die gesamte Dauer ihres Berufslebens. Nach der gesetzlichen Pflicht wird das betriebliche Eingliederungsmanagement jedem angeboten, der die letzten 12 Kalendermonate mehr wie sechs Wochen krank war. Um den präventiven Aspekt zu stärken, hat die LUH das Angebot erweitert. Jede bzw. jeder Beschäftigte/r – egal ob eine Krankheit bestand oder besteht – hat die Möglichkeit das Angebot des betrieblichen Eingliederungsmanagements zu nutzen. 2017 haben 55 Beschäftigte das BEM wahrgenommen. Das entspricht 28 % der angeschriebenen Beschäftigten. 2018 waren es 31 (25 % der Angeschriebenen) und 2019 25 Beschäftigte (11 % der Angeschriebenen).

Weitere individuelle und fachspezifische Beratungen sowie mannigfaltige Angebote, die im weitesten Sinne das Thema Gesundheit betreffen, werden von vielen unterschiedlichen Einrichtungen der Universität durchgeführt. Dies macht deutlich, dass Gesundheit eine Querschnittsaufgabe ist, die nur durch eine enge Zusammenarbeit aller internen Akteurinnen und Akteuren im Gesundheitsbereich gelingen kann.

Zur weiteren Entwicklung des Gesundheitsmanagements und zur Koordination von Projekten und Maßnahmen dient unter anderem das „Netzwerk Gesundheit“, in dem verschiedene Einrichtungen und Interessensvertretungen der Universität zusammenkommen. Zusätzlich wurde der vom Gesetzgeber vorgeschriebene Ausschuss für Arbeitsschutz an der Leibniz Universität um das Thema Gesundheit erweitert. Beide Gremien treffen sich vierteljährlich.

## 9 Beispielhafte energetische Sanierung von Gebäuden

### 9.1 Energieeffizienter Neubau

#### 9.1.1. Gebäude 4121: Neubau Gewächshausverbinder und Foliengewächshaus 7 mit Nebelanlage

NF 1-6: 540 m<sup>2</sup>

Gesamtkosten: 1.771.457 €

Baubeginn: Juli 2016

Fertigstellung: September 2018

Nachdem drei Gewächshäuser sowie der marode Gewächshausverbinder abgerissen wurden, da sie für die Lehre und Forschung nicht mehr geeignet waren und eine Sanierung sich als unwirtschaftlich erwies, wurde nördlich der verbliebenen Gewächshäuser 4 bis 6 der neue Verbinder Gebäude 4121 errichtet. Die Bestandsgewächshäuser wurden daran mittel Verbindungsgang angeschlossen. Rechts von diesen Gewächshäusern wurde das neue Foliengewächshaus 7 mit Nebelanlage (FOG-Haus) errichtet. Hier können Pflanzen unter extrem feuchten klimatischen Bedingungen gezüchtet werden.

#### 9.1.2. Gebäude 3402/3406: Hannover Institute of Technology (HITec)

NF 1-6: ca. 2.884 m<sup>2</sup>

Gesamtkosten: 40.962.000 €

Baubeginn: Juli 2014 (inkl. Vorgezogene Arbeiten Baugrundstück)

Fertigstellung: Mai 2018

Der Forschungsbau besteht (hinsichtlich NF 1-6 ungefähr hälftig) aus einem Neubau mit den Labors und Forschungsflächen, sowie einem in Teilen im Rahmen der Maßnahme renovierten Bestandsbau, in welchem Büroflächen und Werkstätten untergebracht sind.

Der Neubau ist insbesondere hinsichtlich der Schwingungsstabilität (Baudynamik) optimiert und enthält Laser-Labors, welche in Teilbereichen eine Temperaturkonstanz von bis zu +/- 0,1 °K gewährleisten. Bestandteil des Forschungsbaues sind zudem drei Großgeräte, wovon der Einstein-Fallturm ein besonderes Highlight darstellt. Mit diesem

eigens für diesen Zweck konstruierten Gerät von ca. 30 m Höhe können Versuche unter Weltraumbedingungen durchgeführt werden (Vakuum, Schwerelosigkeit)

#### 9.1.3. Gebäude 4121: Tageslichtversuchsanlage Doppelgewächshaus Pflanzengenetik

NF 1-6: 417 m<sup>2</sup>

Gesamtkosten: ca. 1.353.000 €

Baubeginn: Januar 2018

Fertigstellung: Juli 2019

Die hochmoderne Tageslichtversuchsanlage ist 15 m x 24 m große und im First 5 m hoch. Sie steht mitten auf der Liegenschaft in der Herrenhäuser Str. 2 und dient der Pflanzengenetik als Ersatz von zwei in die Jahre gekommenen Gewächshäuser, die abgerissen werden mussten. Sie wurde in VENLO-Bauweise (feuerverzinkter Stahlskelettbau mit kittloser Verglasung) errichtet und ist in sechs unterschiedlich großen Kabinen unterteilt. Alle Kabinen sind mit Verschattungsanlagen, Insektenschutz, Lüftungsklappen, Beleuchtung und Heizkörpern ausgestattet, die getrennt steuerbar sind. Eine der Kabinen verfügt sogar über eine Vollverdunkelungsanlage in der Nachtversuche



gefahren werden können. Die Anbindung an das vorhandene Massivgebäude 4121 war nicht ganz einfach, da passgenaue Verbindungselemente konstruiert werden mussten. Dennoch entstand ein rundum gelungener Gewächshausneubau.

## 9.2 Hörsäle und Studentische Arbeitsräume

### 9.2.1 Gebäude 1101: Grundsanierung Großer Physikhörsaal

NF 1-6: 439 m<sup>2</sup>  
 Gesamtkosten: ca. 1.600.000 €  
 Baubeginn: Oktober 2017  
 Fertigstellung: Oktober 2018

Im Rahmen der Anpassung des Großen Physiksaals an heutige Hörsaal-Standards wurde eine umfassende Grundsanierung in 2 Bauabschnitten durchgeführt. Dies betrifft im Einzelnen folgende Maßnahmen: Erneuerung der Tafelanlage, Medientechnik und Hörsaalbeleuchtung mit Austausch der Beleuchtungskörper in den Vouten der abgehängten Decke. Die Bühne wurde umfassend mit den Experimentiertischen und Bodenbelägen saniert. Ein Großteil der TGA wurde in die Hohlraumdecke unter der Bühne eingebaut. Zudem wurde der Bereich mit einer „Loge“ für zwei Rollstuhlfahrer erweitert.

### 9.2.2 Gebäude 1101: Sanierung Lüftungszentrale Audimax

NF 1-6: 531,12 m<sup>2</sup>  
 Gesamtkosten: ca. 1.500.000 €  
 Baubeginn: Oktober 2017  
 Fertigstellung: Oktober 2018



Im Rahmen der Zunahme der Auslastung des Audimax wurde eine entsprechende Anpassung der Lüftungsanlagentechnik auf den heutigen Stand der Technik im Hinblick auf die hygienischen Randparameter, die strömungstechnischen Erkenntnisse sowie auf eine energetische Verbesserung vorgenommen. Diverse hochbauliche Maßnahmen wurden als „Zuarbeit“ für diese Lüftungstechnischen Anlagen eingebunden: Herstellung von Zuluftauslässen in der abgehängten Decke im Bühnenbereich, Einrüsten des gesamten Hörsaals (Flächengerüst) und Vergrößerung der Gerätefundamente für die Lüftungstechnik.

Der Brandschutz, Sicherheitsbeleuchtung, Medientechnik und die Erneuerung der Tafelanlage wurden ebenfalls in das Maßnahmenpaket eingebunden. Die Baumaßnahme wurde in zwei Bauabschnitten durchgeführt

### 9.2.3 Gebäude 3110: Herrichtung von Räumen für die studentischen Arbeitssäle in EG

NF 1-6: 264 m<sup>2</sup>  
 Gesamtkosten: 320.000 €  
 Baubeginn: März 2017  
 Fertigstellung: Juni 2017

Die Alte Küche der Mensa wurde umgebaut, um neue Arbeitssäle für die Saalgemeinschaften Hochpass und Alte Düse zu schaffen, die aufgrund der Sanierung des Pferdestalls aus diesem ausziehen mussten.

Hierfür wurde die alte Küchentechnik ausgebaut, die Lüftungsanlage musste angepasst werden und der Boden, der aufgrund der vorherigen Nutzung zu den Ablaufrinnen geneigt war, wurde begradigt.

Weitere bauliche Maßnahmen waren nur Maler- und Tischlerarbeiten, sowie Elektrotechnik. Die Raumboxen wurden speziell für dieses Projekt angefertigt, sie sind so geplant und gebaut, dass sie demontiert und an anderer Stelle wieder aufgebaut und weiter genutzt werden können.

### 9.2.4 Gebäude 3416: Sanierung Hörsaal 001 „Musiksaal“

NF 1-6: 130 m<sup>2</sup>  
 Gesamtkosten: 280.000 €  
 Baubeginn: Februar 2018  
 Fertigstellung: Mai 2018

Im Zuge der Baumaßnahme wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Sanierung des Hörsaals, insbesondere der Medientechnik
- Erneuerung der Fenster nach historischen Vorbild
- Errichtung eines barrierefreien WCs mit Wickeltisch
- Barrierefreie Erschließung des Hörsaals und des Gebäudezugangs



### 9.2.5 Gebäude 1101: Sanierung Foyerdecke E 056

NF 1-6: 618,13 m<sup>2</sup>  
 Gesamtkosten: ca. 350.000 €  
 Baubeginn: März 2018  
 Fertigstellung: Oktober 2018

Die Sanierung der Foyerdecke E 056 und der Decke im Außenbereich hat die komplette Erneuerung der Deckenkonstruktion einschließlich der Beleuchtung und der TGA im abgehängten Bereich umfasst. Die Deckmalgeschützte Decke in Verlängerung des Treppenhauses wurde in Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde im Original wieder eingebaut. In diesem Zuge wurden begleitend brandschutztechnische Ertüchtigungen durchgeführt. Diese Maßnahme wurde in den 2. Bauabschnitt der Hörsaalsanierung Trakt E integriert.

### 9.2.6 Gebäude 1502: Rückbau Küchenbereich zur Erweiterung studentischer Arbeitsflächen im 14. OG

NF 1-6: 432 m<sup>2</sup>  
 Gesamtkosten: 1.348.656 €  
 Baubeginn: Dezember 2016  
 Fertigstellung: November 2018

Die Baumaßnahme umfasst die Neugestaltung und Sanierung der Nutzungseinheit der 14. Etage. Die Reduktion der Industrieküche, die Zunahme der mobilen und festen Einzel- und Gruppenarbeitsplätzen und die multimediale Ausstattung mit zusätzlichen Bühnenelementen, generieren einen offenen Multifunktionsraum für unterschiedliche Lern- und Vortragszenarien. Bei der Gestaltung wurde der ursprüngliche Charakter unter Einbeziehung der Denkmalpflege beim Farb- und Materialkonzept aufgegriffen und neu interpretiert. In der Maßnahme wurden weitere Bauunterhaltungsmaßnahmen wie Sanierung der Regenentwässerung, Statik- und Brandschutzertüchtigung integriert.

## 9.3 Energetische Sanierungen

### 9.3.1 Gebäude 3408, 5. OG, Umbau Institut für Baumanagement und Digitales Bauen

NF 1-6: 820m<sup>2</sup>  
 Gesamtkosten: 701.500 €  
 Baubeginn: Januar 2017  
 Fertigstellung: Juli 2017

Im Zusammenhang mit der Neuberufung von Frau Prof. Klempt-Albert und der Neuausrichtung des Instituts für Baumanagement und digitales Bauen, wurden die Räumlichkeiten im 5.OG von Grund auf saniert und eine offene Raumgestaltung verwirklicht. In diesem Zuge wurde ein Raum für Virtual Reality geschaffen sowie ein Digital Lab mit kooperativen Workspaces eingerichtet. Im Vorfeld der Maßnahme war aufgrund von Schadstoffbefunden eine komplette Entkernung und Schadstoffsanierung in dem Bereich des Instituts notwendig.

### 9.3.2 Gebäude 3407: Fenster- und Fassadensanierung

NF 1-6:	-
Gesamtkosten	1.050.000 €
Baubeginn:	März 2017
Fertigstellung:	Dezember 2017

Im Rahmen der Fenstersanierung wurden die alten Holzfenster und die Kellerfenster des Gebäudes durch neue ersetzt, die bauzeitlichen Fenster im Treppenhaus wurden aufgearbeitet. Der Fassadenanstrich einschließlich der Eingangstüren wurde erneuert.

### 9.3.3 Gebäude 3109: Brandschutz- und Schadstoffsanierung, EG

NF 1-6:	986 m <sup>2</sup>
Gesamtkosten:	2.000.000 €
Baubeginn:	Januar 2017
Fertigstellung:	Oktober 2018

Für die Brandschutz- und Schadstoffsanierung wurde das gesamte EG bis auf die Treppenhäuser und Sanitäranlagen vollständig entkernt. Der dreibündige Grundriss ist in drei Nutzungseinheiten und dem Seminarraumtrakt gegliedert. Der hofseitige Bereich zwischen den beiden Zugängen wurde als offen gestaltete zentrale Aufenthaltszone für die Studierenden eingerichtet. Durch zwei transparent gestaltete Sozialräume im Mittelbund wird eine direkte Anbindung an die Seminarräume erreicht. Die Sanierung der Aufzugsanlagen und der gesamten TGA einschließlich der BMA wurde in die Baumaßnahme integriert.

## 9.4 Außenanlagen

### 9.4.1 Gebäude 8900: Ertüchtigung Versuchsdeich in Marienwerder

NF 1-6:	keine
Gesamtkosten:	128.000 €
Baubeginn:	Juli 2017
Fertigstellung:	August 2017

Der Versuchsdeich soll als großskaliges Model für Versuch in der freien Natur genutzt werden. Es sollen Langzeitversuche mit natürlicher Vegetation gefahren werden, ebenso wie Verwitterungsuntersuchungen von z.B. Kokosmatten. Auch die Böschungsstabilität soll am Versuchsdeich untersucht werden.

Da der alte Versuchsdeich der Verwitterung auf die Dauer nicht standgehalten hat, wurde jetzt eine massiver STB-Konstruktion gewählt, die langfristig für Versuche genutzt werden kann.

### 9.4.2 Neugestaltung des Welfengartens

Der denkmalgeschützte Welfengarten blickt auf eine wechselvolle Geschichte zurück. Die Anfänge liegen im Jahr 1720. Damals als streng geometrischer Barockgarten für die Privat- und Sommerresidenz der Könige von Hannover angelegt, erfuhr der Garten insbesondere im 19. Jahrhundert zahlreiche Veränderungen. Heute ist das Welfenschloss Hauptgebäude der Leibniz Universität Hannover. Der Welfengarten ist Universitäts-campus und gleichzeitig Stadtteilpark der hannoverschen Nordstadt. Als solcher wird er von den verschiedenen Nutzergruppen sehr stark frequentiert.



Die Umgestaltung hebt die historische Form in ihren barocken Abmessungen deutlich hervor, wobei sich die Wegeführung an dem Vorbild des Landschaftsgartens aus dem 19. Jahrhundert orientiert. Das Staatliche Bau-management Hannover hat insbesondere das Wegesystem vollständig saniert bzw. erweitert (insgesamt ca. 3,2 km), den Verlauf der nach dem Krieg zugeschütteten barocken Graft hervorgehoben, die Parkeingänge betont und den wertvollen Gehölzbestand umfassend gepflegt und verjüngt. Letzteres geschah in enger Abstimmung mit dem Fachbereich Umwelt und Stadtgrün der Stadt Hannover.

Unverkennbares Herzstück der Umgestaltung sind die Sitzpodeste und Stege aus Plexiglas, die den alten Graftverlauf nachzeichnen und zum Begehen und Verweilen einladen. Ein bodennahes Lichtband setzt die Elemente

auch bei Dunkelheit dezent in Szene.

Eingeschaltet wird die Beleuchtung in der Regel abends ab 22 Uhr bis Mitternacht – in den Wintermonaten verlängert sich der Zeitraum. Dank stabiler Aluschiene mit vollvergossener Hartharz-Abdeckung ist die Lichttechnik sowohl vor Feuer und Kälte als auch vor starker mechanischer Einwirkung gut geschützt. Ebenfalls geachtet wurde auf eine geringe Lichtverschmutzung. Das sehr warm wirkende Licht lockt kaum Insekten an. Zudem strahlt das Licht nach unten, nicht in den Himmel.

Aus gartendenkmalpflegerischer Sicht hat der Welfengarten nun die Bedeutung zurück-erlangt, die ihm als Teil der Herrenhäuser Gärten zusteht. Es zeigt sich, dass der „neue“ Park von den Studierenden und Bewohnern der Nordstadt sehr gut angenommen wird.





## 10 Beispielhafte technische Verbesserungen

### 10.1 Effizientere Energiebilanz

Die Leibniz Universität strebt in allen Bereichen der technischen Versorgung einen energiesparenden Standard an. Bei Neubeschaffung bzw. Ersatz veralteter Gerätschaften wird auf einen geringeren Energieverbrauch geachtet.

Seit 2017 ist ein spezieller Fördertopf beim Dezernat Gebäudemanagement eingerichtet worden. Ideen und Maßnahmen, die den Forschungs- und Institutsbetrieb energieeffizienter und –sparsamer gestalten und deren Investitionen sich in angemessener Zeit amortisieren, können hier mit bis zu 50 % der Anschaffungskosten gefördert werden.

#### 10.1.1 Umprogrammierung Steuerungstechnik für die Lüftung des Reinraums – LNQE 3430

Das LNQE betreibt derzeit 23 Kühlwasserreinheiten, die zur Trennung zwischen dem Hauptkühlwasser und dem anlagenspezifischen Kühlwasser dienen.

Die Anlagen selbst stehen betriebsbedingt oftmals im Standby. Allerdings muss die Möglichkeit vorgehalten werden, die volle Menge an Kühlwasser zur Verfügung stellen zu können.

Im Zuge dieser Maßnahme wurden die mechanischen Druckregler gegen elektronische Frequenzumformer nebst Steuerung getauscht. Die Meisten Anlagen benötigen nur 2–3 Bar Vorlaufdruck, so dass die Pumpen stets auf 100% Leistung arbeiten und mechanisch über Druckregler begrenzt werden. Hier wird unnötig Energie verbraucht, die auch noch über die Rückkühlung wieder aus dem Gebäude gebracht werden muss.

Durch den Einbau von Druckfühlern und frei programmierbarer Frequenzumrichter kann der Betrieb der Geräte nun besser an den eigentlichen Bedarf angeglichen werden, wodurch sich im Mittel rund 50% der elektrischen Energie einsparen lässt. Die gesamte Anschlussleistung konnte dabei von 29,8 kW

auf 14,9 kW reduziert werden. Im Jahr kommen so eine Strom-Einsparung von 130.524 kWh und eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von knapp 48 t zustande.

Die Investitionssumme von 24.860,63 € amortisiert sich innerhalb von 1,08 Jahren.

#### 10.1.2 Austausch des bestehenden Hydraulikaggregates durch einen Pulsator

Bis zur Durchführung der Energiesparmaßnahme, führte das Institut für Massivbau seine Ermüdungsversuche mit einem Hydraulikaggregat durch. Durch die Umrüstung auf einen Pulsator konnte die Leistungsaufnahme im Betrieb von ca. 98 kW auf ca. 9,8 kW gesenkt werden.

Wie mit dem Energiemanagement vereinbart, konnte das Institut nach einem Jahr des Betriebes eine Benutzerchronik über ihre durchgeführten Versuche vorlegen. Im Zeitraum vom 28.08.2017 – 21.08.2018 wurden dabei insgesamt 6.786,96 Benutzungsstunden durch Versuchsdurchführungen verzeichnet. Unter diesen Angaben lässt sich nun abschließend eine reale Amortisation der Investition errechnen.

Eingesparter Strom	598.610 kWh/a
Eingesparte Stromkosten	105.176 €/a
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Emission	220 t/a
Amortisation	1,54 Jahre

Die Investitionssumme beläuft sich insgesamt auf 169.035,50 €.

### 10.1.3 Austausch von Kühlgeräten

Das Institut für Pflanzengenetik betreibt mehrere Kühlgeräte, welche im Dauerbetrieb 8.760 Stunden im Jahr eingesetzt werden.

Im Rahmen der Energiesparmaßnahme wurden nun 10 alte Kühlgeräte durch 6 neue und effizientere Geräte der Klasse A+++ ausgetauscht. 4 Altgeräte wurden dabei gänzlich außer Dienst gestellt und werden fortan nicht mehr innerhalb des Uninetzes betrieben.

Dadurch konnte der jährliche Stromverbrauch um rund 6.173 kWh gesenkt werden. Dies entspricht einer jährlichen CO<sub>2</sub>-Einsparung von ca. 1,49 t.

Die Investitionssumme von insgesamt 3.178,32 € amortisiert sich innerhalb von 2,96 Jahren.

### 10.1.4 Austausch Wasserkühler

Das Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) betreibt in seinem Labor vier Röntgendiffraktometer zur Feinstrukturanalyse (XRD). Diese befinden sich aufgrund aufwändiger Versuchsabläufe nahezu im Dauerbetrieb und benötigen dabei eine ständige Kühlung. Diese wurde bislang durch vier Umlaufkühler aus dem Jahr 2004 gewährleistet.

Im Rahmen der Energiesparmaßnahme wurden die alten Umlaufkühler durch neue und effizientere Geräte ausgetauscht, welche vom Hersteller insbesondere für den speziellen Anwendungsfall des IFW optimiert wurden.

Dadurch konnte die elektrische Leistungsaufnahme bei gleichbleibender Kühlleistung von bislang 750 W auf 300 W reduziert werden. Pro Jahr lässt sich der Stromverbrauch damit um 15.552 kWh senken. Zusätzlich entsteht eine jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung von 5,71 t.

Die Investitionssumme von insgesamt 18.030,88 € amortisiert sich innerhalb von 6,59 Jahren.

Als zusätzlicher Vorteil der neuen Wasserkühler im Labor ist der verringerte Geräuschpegel von < 47 dB(A) zu benennen.

### 10.1.5 Abschlussbericht zum Austausch der Beleuchtung im Hörsaalgebäude 1507

Anfang 2017 wurde die Beleuchtung im Hörsaalgebäude auf dem Campus Königsworther Platz im Erdgeschoss auf LED umgerüstet.

Dabei wurden 79 Kompakt-Leuchtstoff-Lampen zu je 18 Watt durch 21 neue LED-Panel-Leuchten mit je 43 Watt ersetzt. Die Gesamt-Anschlussleistung wurde damit um rund 1.111 Watt gesenkt, was eine jährliche Einsparung im Energieverbrauch von 2.934 kWh/a bedeutet. Dies bedingt wiederum eine Senkung der Energiekosten um 655 €/a und (nach alten Bedingungen des Energieliefervertrages) eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 1,08 t/a. Nach den Konditionen des neuen Energieliefervertrages entfällt die CO<sub>2</sub>-Einsparung durch den Bezug von Ökostrom.

Zusätzlich zu den Aspekten der Energieeffizienz wurde durch den Beleuchtungstausch auch die Beleuchtungsstärke erhöht. Die neue Beleuchtung garantiert somit auch eine höhere Ausleuchtung und verbessert damit den lichtbedingten Sicherheitszustand.

Neben den Panel-Leuchten im Foyer erfolgte zudem der Austausch weiterer konventioneller Leuchtmittel im Erdgeschoss durch LED-Leuchtmittel. Hierbei wurden 32 Halogen-Reflektor-Leuchten (je 50 W), 14 Leuchtstofflampen (je 58 W), sowie 6 Kompakt-Leuchtstoff-Leuchten (je 2x26 W) ersetzt. Die Gesamt-Anschlussleistung wurde hierbei um 2.416 Watt gesenkt. Dadurch entstehen zusätzlich folgende Effekte:

Eingesparte Energie	6.378 kWh/a
Eingesparte Stromkosten	1.402 €/a

Die hier getätigten Investitionen von insgesamt rund 918 € amortisieren sich im Schnitt innerhalb von 1,2 Jahren.

Sukzessive soll auch die Beleuchtung der weiteren Stockwerke des Gebäudes erneuert werden. Die Gesamtkosten für diese Investition belaufen sich auf 1.679 €. Hierdurch ergibt sich eine Amortisationszeit von 2,56 Jahren.

### 10.1.6 Abschlussbericht zum Testlauf energiesparender Filter in Lüftungsanlagen

Um die gleichbleibend hohe Luftqualität in den vielfältigen Liegenschaften der LUH zu gewährleisten, wurden in den vom Dezernat 3 betriebenen Lüftungsanlagen bislang stets herkömmliche Luftfilter eingesetzt, die in der Regel einem jährlichen Tauschrhythmus unterliegen. Diese Filter gehören meist der Energieeffizienzklasse B oder C an. Inzwischen werden auf dem Markt jedoch auch Filter der Klasse A+ angeboten, welche eine Reduktion des Energieverbrauches von ca. 30 - 50% versprechen. Gleichsam weisen die innovativen Filter jedoch einen deutlich höheren Stückpreis in der Anschaffung auf.

Der verminderte Energieverbrauch und die damit verbundene Reduktion anfallender Betriebskosten ergibt sich dabei durch eine Reduzierung der Druckverluste, die im Filter während dessen Gebrauch entstehen.

Das LNQE (Geb. 3430) verfügt in seiner technischen Ausrüstung für die Reinnräume über zwei baugleiche Lüftungsanlagen in parallelem Betrieb und bot so die idealen Voraussetzungen für einen Testlauf der neuen Energiesparfilter.

Hierzu wurden im Rahmen des jährlich anfallenden Filtertausches alle Filter einer Anlage mit den bislang verwendeten, herkömmlichen Luftfiltern bestückt, während die Filter der zweiten Anlage durch neue, energiesparende Filter der Klasse A+ ersetzt wurden. Die Überprüfung des tatsächlichen Stromverbrauches erfolgte in regelmäßigen Abständen über die in den Anlagen verbauten Frequenzumrichter.

Die Mehrkosten in der Beschaffung beliefen sich in diesem konkreten Fall auf rund 186 €.

Als Testzeitraum wurden die Ablesungen zwischen dem 17.04.2018 und 17.04.2019 betrachtet und dokumentiert.

Nach abgeschlossenem Testlauf lässt sich festhalten, dass die Einsparung im realen Betrieb nicht einmal ansatzweise so hoch ausfällt, wie von den Herstellern angepriesen. Dies mag sich gegebenenfalls von Anlage zu Anlage unterscheiden, im konkret getesteten Fall ergaben sich jedoch gerade einmal 5 %

Einsparung im Energieverbrauch. Dennoch konnten durch den Einsatz von Filtern der Klasse A+ die jährlich anfallenden Stromkosten in einem gewinnbringenden Maße reduziert werden.

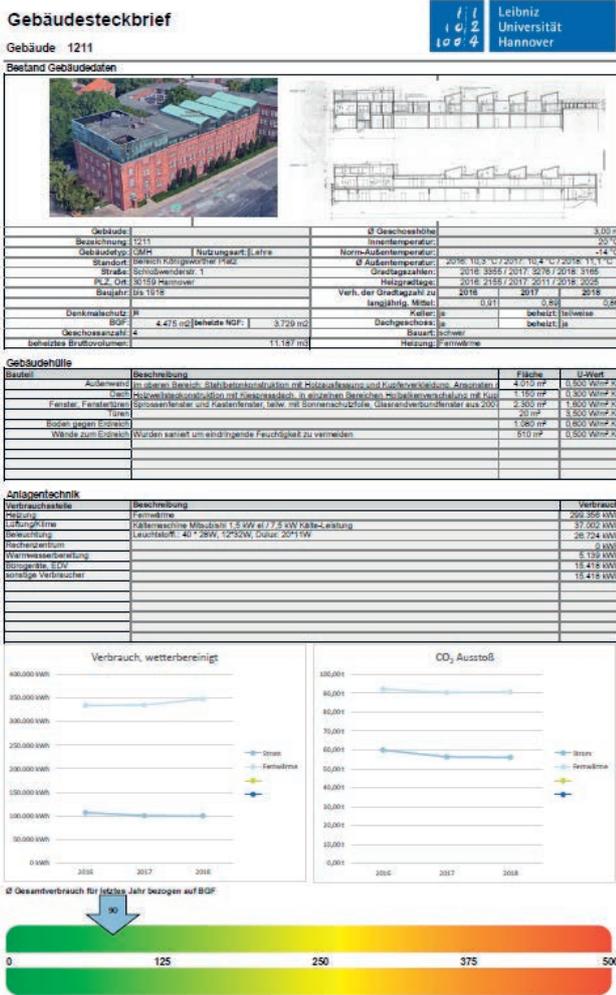
Konkret konnten im Testzeitraum folgende Einsparungen verzeichnet werden:

Eingesparte Energie	2.628 kWh/a
Eingesparte Stromkosten	478,30 €/a
Eingesparte CO <sub>2</sub> -Emission	0,96 t/a

Nach Verrechnung der erhöhten Anschaffungskosten verbleibt von den eingesparten Stromkosten noch ein Überschuss von rund 293 €. Dieser Überschuss genügt, um die kostenintensivere Beschaffung energiesparender Luftfilter zu rechtfertigen und die getätigten Anschaffungskosten innerhalb von 5 Monaten zu amortisieren.

## 10.2 Gebäudesteckbriefe

Aufteilung des Energieverbrauches gemäß IKSK 2016



Im Rahmen des Klimaschutzkonzepts wurden Steckbriefe für zwei ausgewählte Gebäude entwickelt, die energetisch relevante Informationen enthalten: über den Ist-Zustand der Gebäude (Flächen, Baukonstruktion, Verbräuche usw.) sowie über perspektivische Sollverbräuche. Für geplante Energiesparmaßnahmen wird die Wirtschaftlichkeit unter definierbaren ökonomischen Randbedingungen ermittelt und somit eine Hilfestellung für die Bewertung und Auswahl energetischer Sanierungsmaßnahmen zur Verfügung gestellt. Die Gebäudesteckbriefe sollen perspektivisch ein Instrument innerhalb des universitätsweiten Energiecontrollings sein und daher für sämtliche Liegenschaften erarbeitet werden.

An der weiteren Erstellung von Gebäudesteckbriefen wird nun gearbeitet.

## 10.3 Ausbau der Zählerstruktur

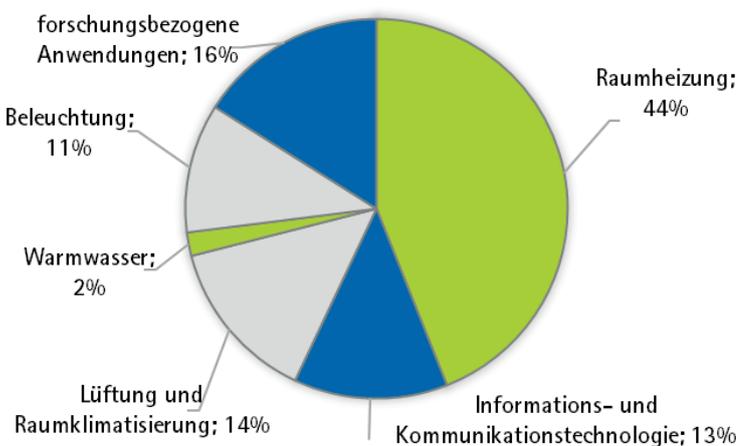
An der Universität konnten den Verbrauchsdaten der Liegenschaften in den vergangenen Jahren nicht gebäudegenau erfasst werden, da nicht jedes Gebäude über eigene Zähler für Strom und Wärme verfügt. Zug um Zug wird nun die Zählerstruktur immer weiter verfeinert und modernisiert, um detaillierte Daten für den Aufbau eines zuverlässigen Energiemanagements und Controllings zu erhalten.

## 10.4 Klimaneutrale Energieerzeugung

Die Leibniz Universität strebt an in den kommenden Jahren verstärkt Photovoltaik Anlagen einzusetzen und lässt dazu gerade intensiv unsere Dachflächen hinsichtlich der Nutzung von PV-Anlagen begutachten.

### 10.4.1 Bestehende Solaranlagen

Die größte Solaranlage auf dem Dach der Mensa erzeugte im Jahr 2019 einen Gesamtertrag von 17.288 kWh und trug damit zur Vermeidung von 8,6 Tonnen CO<sub>2</sub> bei. (Quelle: sunnyportal.com). Die Leibniz Universität



Hannover, vertreten durch den damaligen Präsidenten Erich Barke, stellte den Raum und sicherte die wissenschaftliche Einbindung.

Daneben gibt es noch eine kleine Forschungs-solaranlage auf dem Dach des Welfenschlosses und eine Solarthermieanlage zur Warmwassergewinnung am Standort Herrenhausen.

#### 10.4.2 Pelletheizung am Standort Marienwerder

In der Pelletanlage sind im Jahr 2019 rund 128 Tonnen Holzpellets verbrannt worden mit einer gerechneten Heizleistung von 614 MWh.

#### 10.4.3 Blockheizkraftwerk am Campus Maschinenbau Garbsen (CMG)

Am CMG ist ein wärmegeführtes Blockheizkraftwerk (BHKW) zusätzlich zum Fernwärmeanschluss zur Wärmeversorgung mit einer Feuerungsleistung von 1,09 MWh installiert worden. Im BHKW wird Erdgas mittels einer Gasmotors in Strom und Wärme umgewandelt. Die von der Absorptionskältemaschine benötigte Wärme wird direkt zugeführt. Die



restliche Wärme des BHKW wird über einen Pufferspeicher dem Verbrauchsnetz zugeführt.

Im Normalbetrieb speist das BHKW seine elektrische Leistung über die Niederspannungshauptverteilung des Technikgebäudes (8150) in das Versorgungsnetz des CMG ein. Bei einem Ausfall des CMG Mittelspannungs-rings wird das BHKW als Netzersatzaggregat

ohne Sicherheitsfunktion verwendet. Zu diesem Zweck wird das BHKW über einen Schaltbefehl in den stromgeführten Modus geschaltet.

#### 10.4.4 Projekt „Eltstore“ am Sportcampus

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) vertreten durch den Projektträger PTJ hat den Forschungsantrag „EltStore“ bewilligt. Es soll das Verhalten „netzreaktiver Gebäude“ durch eine Untersuchung der elektrischen Verbraucher unterschiedlicher Nichtwohnungsbauten erforscht werden. Der Einsatz von Batteriespeichersystemen zur Flexibilisierung



der Verbraucher im Gebäudesektor bei verbrauchernaher fluktuierender regenerativer Energieerzeugung steht im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Der Projekttitle ist „EltStore: Einfluss der technischen Planung für Nichtwohngebäude auf die Nutzung von volatilen Strom aus regenerativer Erzeugung unter Verwendung elektrochemischer Speichersysteme“ (BMWi-Förderkennzeichen 03ET1500A). Das Projekt beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Durchführung von zeitlich hoch aufgelösten Jahressimulationen von Lastprofilen
- Erarbeitung standardisierter Lösungen für die Integration von PV-Batteriespeichersystemen (optimale Auslegung sowie Betriebsstrategien)
- Erschließung weiterer Flexibilisierungspotenziale von Nichtwohngebäuden im Sinne

der Energiewende (Einsatz von Power-to-Heat Anwendungen, Netzdienlichkeit)

- Optimierung der Anlagenplanung zur Senkung des Energiebedarfes
- Energie- und Betriebsmonitoring zur praktischen Validierung der Projektergebnisse

Die weitere Grundlage bilden die im Rahmen des Monitorings zu erfassenden Messdaten. Für das Monitoring wurde der Erweiterungsbau des Zentrums für Hochschulsport (ZfH) der Leibniz Universität mit einer Photovoltaikanlage, einem Batteriespeichersystem sowie zusätzlicher Messtechnik ausgestattet. Das Dezernat 3- Gebäudemanagement der Leibniz Universität beteiligt sich daran mit finanziellen Mitteln sowie organisatorischer und fachlicher Begleitung der Maßnahmen zur Nachrüstung. Weitere Projektpartner sind das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE (thematischer Verbund über das BMWi), das Institut für Elektrische Energiesysteme IfES der Leibniz Universität Hannover (assoziierte Projektpartnerschaft) und die Ingenieurgesellschaft BOHNE Ingenieure GmbH (Düsseldorf / Siegen) mit Planungsdaten.

Ziel des Vorhabens ist, optimale Speichergrößen und -verhalten für Wärme-

und Elektrospeicher in Nichtwohngebäuden zu definieren. Dies erfolgt anhand der Lastprofile, welche für verschiedene, nach hohem Standard entwickelte Nichtwohngebäude im Rahmen des Vorhabens zu erstellen sind. Eine sehr gute Datenlage (sämtliche Planungsunterlagen der zu untersuchenden Gebäude sowie Verbrauchsdaten) liefert die notwendige Basis für die Durchführung eingehender Analysen, z. B. der Energieversorgungsstrukturen zur Erstellung der Lastprofile nach einzelnen Verbraucher- und Anlagengruppen. Ein weiteres Ziel des Forschungsvorhabens ist das Aufzeigen von Optimierungspotenzialen in der Anlagenplanung von Nichtwohngebäuden zur Senkung des Energiebedarfes und zur Lastspitzenreduktion. Zudem wird die Auslegung der Wärme-, Kälte- und Raumlufttechnik kritisch analysiert. Zur Evaluierung der Forschungsergebnisse wird bei einem der Nichtwohngebäude ein Energie- und Betriebsmonitoring durchgeführt. Hierfür wurden ein elektrischer Speicher und eine Photovoltaik-Anlage installiert. Das Betriebsverhalten des Speichers wird im Rahmen des Monitorings über ein Jahr erfasst, bewertet und optimiert. Die erfassten Daten sollen zudem die Untersuchungen zur Optimierung der Anlagenplanungen unterstützen.

## 11 Schlussbetrachtung und Ausblick

Klimaschutz war 2019 durch die Demonstrationen der Fridays for Future Bewegung eines der beherrschenden Themen sowohl in der Politik wie auch im privaten Bereich. Dies nicht zuletzt durch die für jeden Einzelnen spürbaren Auswirkungen der Dürresommer 2018 und 2019.

An der LUH hat sich hierdurch auch einiges in Bewegung gesetzt. Vom Senat wurde ein AG Nachhaltigkeit eingesetzt, die Vorschläge unterbreiten soll, wie Nachhaltigkeit sowohl in der Forschung als auch im Betrieb und in der Handlungsweise der Universitätsmitglieder vorangebracht werden kann.

Ein wichtiger Meilenstein ist der Bezug von Ökostrom seit dem Jahr 2017. Die LUH will parallel in Zukunft auf selbst produzierten klimaneutralen Strom setzen und dazu den Ausbau von Solaranlagen auf den zahlreichen Dächern der Universität voranbringen.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept ist mit den darin einhaltenden Maßnahmen zum Wegweiser geworden wie das große Ziel einer klimaneutralen Universität erreichbar sein kann. Zumal die Technisierung der Gebäude fortschreitet und die Zahl der Studierenden und Beschäftigten steigt.

Vorteilhaft kann sich hier auch die Übernahme der Bauherreneigenschaft im Jahr 2019 erweisen. Die LUH ist nun in der Lage selbst zu bestimmen, wann für bessere ökologische Maßnahmen mehr Geld ausgegeben werden soll. Der Ausbau der Zählerstruktur geht voran und schafft Ansatzpunkte um Energie einzusparen.

Die LUH wächst und soll trotzdem weniger Energie verbrauchen, d. h. die Effizienz der Geräte muss sich verbessern. Vielleicht ist es ein Lösungsweg Einrichtungen gemeinsam zu nutzen, umso die Auslastung zu verbessern und auf Neuanschaffungen zu verzichten. Im Bereich der Fahrzeuge kann ein Fuhrparkmanagement ein guter Weg sein.

Die neuen Klima- und Umweltschutzleitlinien

verpflichten alle Nutzer der Universität zum klimafreundlichen Handeln. Hierfür sind noch Mitstreiter zu finden, die diesen Prozess in der Forschung wie auch im Alltagsleben der Menschen auf dem Unigelände vorantreiben und unterstützen. Erfreulicherweise hat sich bereits im Jahr 2019 die Initiativgruppe „LUH for Future“ gebildet, um im Netzwerk hieran zu arbeiten.

Um Transparenz und „Mitmachmöglichkeiten“ zu schaffen müssen die Entwicklungsprozesse zu einer klimaneutralen Universität allen Universitätsangehörigen nahegebracht werden. Kleine Aktionen wie die Stille Nacht an der LUH können gut dazu beitragen, Bewusstsein zu schaffen.

Das Wissenschaftliche Personal wie die Verwaltung und vor allem die große Zahl der Studierenden zu motivieren zum Ziel beizutragen wird die Herausforderung der nächsten Jahre. Nur als Gemeinschaft innerhalb der Universität unter Zurücknahme der individuellen Interessen kann dies gelingen.

### **Danksagung**

Die zentrale Umweltschutzbeauftragte, Frau Schmiedner, bedankt sich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die sie bei der Erstellung des Umweltberichtes unterstützt haben.

Insbesondere sei den Einrichtungen gedankt, die freundlicherweise einen Beitrag über ihre Forschungsprojekte im Bereich Umweltschutz und Klimaschutz zur Verfügung gestellt haben.

### **Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner**

Petra Schmiedner

Zentrale Umweltschutzbeauftragte – U –

Telefon: (0511) 762-3989; Telefax: -4019

E-Mail: [petra.schmiedner@zuv.uni-hannover.de](mailto:petra.schmiedner@zuv.uni-hannover.de)



Leibniz Universität Hannover  
Welfengarten 1  
30167 Hannover  
Tel. +49 511 762 0  
Fax +49 511 762 3456

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

