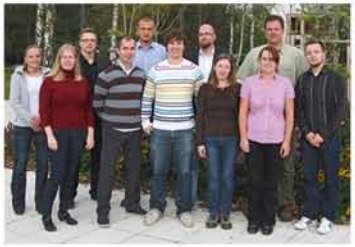
ÖKO? LOGISCH!
SACHSEN FORSCHT NACHHALTIG.

Projekte aus Hochschule und Forschung –
gefördert aus dem Europäischen Sozialfonds (ESF)

Europäische Union
Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds
STAATSMINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT UND KUNST
Freistaat SACHSEN



INHALT

05 Einleitung

→ **Aktuelle Projekte**

10 Sauberes Wasser
12 Zerstörte Landschaften effektiv rekultivieren
14 Windenergieanlagen für jeden Haushalt
16 Geruchsstoffe im Trinkwasser vermeiden
18 Ressourcen schonen
20 Akzeptanz von Elektroautos fördern
22 So gelingt die Energiewende
24 Forschung (be)greifbar machen
26 Intelligente dezentrale Energiespeichersysteme
28 Der Stoff, aus dem die Häuser sind
30 Welcher Baum auf welchen Platz?
32 Wenn der Acker im Vorgarten liegt
34 Elektromobilität der nächsten Generation
36 Kein Schimmel mehr an Baustoffoberflächen
38 Die Wohnung, die mitdenkt
40 Strom und Wärme zu Hause produzieren
42 Kälte aus dem Erdinnern
44 Energiequelle: Asphaltbelag

→ **Neue Projekte – ein Ausblick**

46 Transparente Dämmstoffe
47 Integrierte Hochwasservorsorge
48 Grundlagen für nachhaltige Energieversorgung schaffen
49 Nachhaltig Produzieren

50 Impressum

FÜR DIE MENSCHEN IN EUROPA

Mit dem Europäischen Sozialfonds (ESF) fördert die EU seit mehr als 50 Jahren die Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik in den Mitgliedstaaten. Der ESF ist damit der älteste der sogenannten Strukturfonds, die den wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalt in der EU stärken.

→ Chancen verbessern

Seit Gründung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft 1957 verbessert der ESF die Beschäftigungschancen, unterstützt die Menschen durch Ausbildung und Qualifizierung und trägt zum Abbau von Benachteiligungen auf dem Arbeitsmarkt bei.

→ Investitionen in Menschen

Ziel der Europäischen Union ist es, allen Menschen eine berufliche Perspektive aufzuzeigen. Jeder Mitgliedstaat und jede Region entwickelt dabei im Rahmen eines Operationellen Programms eine eigene Strategie. Damit kann den Erfordernissen vor Ort am besten Rechnung getragen werden. Auch der Freistaat Sachsen hat ein solches Operationelles Programm für den ESF aufgelegt.

→ EU-Gelder nach regionalen Kriterien

Finanzielle Mittel aus dem Europäischen Sozialfonds können Unternehmen, Hochschulen, Bildungsträger, Nichtregierungsorganisationen, Wohlfahrtsverbände sowie Sozialpartner erhalten, die im Bereich Beschäftigung und soziale Eingliederung aktiv sind. Aber auch Einzelpersonen können von der Förderung profitieren, um ihre Chancen auf dem sächsischen Arbeitsmarkt zu erhöhen.

Europa fördert Sachsen.
ESF
Europäischer Sozialfonds

BESTE BEDINGUNGEN FÜR DIE BESTEN KÖPFE – DIE SÄCHSISCHEN HOCHSCHULEN IM ÜBERBLICK

Dresden
- Technische Universität Dresden
- Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- Hochschule für Musik Carl Maria von Weber Dresden
- Hochschule für Bildende Künste Dresden
- Palucca Hochschule für Tanz Dresden

Leipzig
- Universität Leipzig
- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig
- Hochschule für Musik und Theater „Felix Mendelssohn Bartholdy“ Leipzig
- Hochschule für Grafik und Buchkunst Leipzig

Chemnitz
- Technische Universität Chemnitz

Freiberg
- Technische Universität Bergakademie Freiberg

Mittweida
- Hochschule Mittweida

Zwickau
- Westsächsische Hochschule Zwickau

Zittau/Görlitz
- Hochschule Zittau/Görlitz

MEHR WACHSTUM UND BESCHÄFTIGUNG FÜR SACHSEN

Mit der Förderrichtlinie „ESF Hochschule und Forschung" hat der Freistaat Sachsen den Grundstein für eine herausragende Bildungsinitiative gelegt.

Nachhaltige Forschung

Wissen und Bildung sind in unserer globalisierten Welt zu wichtigen Gütern geworden. Sie bilden die Grundlage für nachhaltige Forschung, die nötig ist, um sich den Herausforderungen der Zukunft zu stellen. Gerade in Sachsen hat das Hervorbringen von Innovationen eine jahrhundertelange Tradition.

Akademische Impulsgeber

Das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) hat die Rolle der Hochschulen als Innovations- und Impulsgeber erkannt. Mit der Förderrichtlinie zum Europäischen Sozialfonds nimmt Sachsen eine echte Vorreiterrolle innerhalb der EU ein. Seit 2007 konnte der Freistaat seinen akademischen Nachwuchs mit rund 190 Millionen Euro fördern.

Qualifizierte Köpfe im Land halten

Sachsen ist damit das erste Bundesland, das in so großem Umfang ESF-Mittel an Hochschulen einsetzt. Mit dem Programm soll das Potenzial, das hervorragend qualifizierte und motivierte sächsische Absolventen mitbringen, im Land gehalten und damit dem drohenden Fachkräftemangel entgegenwirkt werden. Dafür stehen zahlreiche Förderinstrumente bereit.

Know-how-Transfer

Mit der ESF-Förderrichtlinie setzt der Freistaat mehrere Schwerpunkte: Unter anderem geht es um den Wissens- und Know-how-Transfer zwischen Hochschule, Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Sachsen mit dem Ziel, Promovierende und Nachwuchsforschergruppen zu fördern. Außerdem will Sachsen die Leistungsfähigkeit seiner Hochschulen durch den Aufbau von Forschungsnetzwerken stärken.

HERAUSFORDERUNGEN FÜR ÖKOLOGISCH NACHHALTIGE FORSCHUNG

Klimawandel und Ressourcenknappheit – die Notwendigkeit für innovative nachhaltige Technologien könnte nicht größer sein. Über den Europäischen Sozialfonds (ESF) sind in Sachsen daher speziell Projekte gefördert worden, die einen ökologischen Fokus aufweisen.

Verpflichtung zu mehr Umweltschutz

Aus gutem Grund steht das Thema Nachhaltigkeit seit Jahren verstärkt im Fokus der EU und Deutschlands. Neben dem Bio-Siegel zur Kennzeichnung ökologisch-biologischer Erzeugnisse existieren inzwischen zahlreiche Richtlinien und Verordnungen, die zum Beispiel darauf abzielen, den Anteil von Biokraftstoffen zu erhöhen oder die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern. Somit muss sich die Forschung immer wieder neuen Herausforderungen zur stetigen Optimierung von Technologien stellen. Denn nur so lassen sich die ehrgeizigen Umwelt- und Klimaschutzziele erreichen.

Innovative Leistung

Sowohl Deutschland als auch der Freistaat Sachsen messen dem Sektor „grüner" Technologien und Konzepte schon seit Jahrzehnten eine große Bedeutung bei. Nicht zuletzt liegen hier auch die Arbeitsplätze der Zukunft. Die sächsischen ESF-Projekte an Hochschulen sind Beispiele innovativer Leistungsstärke, deren Impulse weit über die Grenzen des Freistaates hinausreichen.

Grün bis in die Spitzen

Die hier ausgewählten Beispiele veranschaulichen die besonderen Herausforderungen im Detail. Es geht zum Beispiel um neue Wege der Energiegewinnung und -speicherung. In diesem Zusammenhang steht die Optimierung vorhandener Technologien im Vordergrund, beispielsweise die Effizienzsteigerung von solarthermischen Anlagen. Aber auch die Entwicklung neuer ökologischer Materialien und Werkstoffe bilden wichtige Forschungsaspekte der sächsischen Promovierenden und Nachwuchswissenschaftler. Selbst die psychologische Komponente spielt eine Rolle, wenn es etwa um die Akzeptanz oder die Vorbehalte von Konsumenten bei Elektrofahrzeugen geht.

GUTE PROJEKTE IN SACHSEN

In dieser Broschüre finden Sie eine Auswahl von 22 ESF-geförderten Projekten, die an ökologischen Forschungsthemen gearbeitet haben. Diese Auswahl aus insgesamt über 600 ESF-Projekten an Hochschulen stellt dabei keineswegs eine Wertung dar. Ziel ist es, die Bandbreite „grüner" Forschung an sächsischen Hochschulen zu veranschaulichen.

WIE WIRD GEFÖRDERT?

Die ESF-Förderung richtet sich an Hochschulen, Studierende und Nachwuchswissenschaftler und wird vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst fachlich betreut. Bei den in dieser Broschüre vorgestellten Projekten kam eine Vielzahl von möglichen Förderinstrumenten zum Einsatz, die sich an den persönlichen Bedürfnissen der Promovierenden und Nachwuchswissenschaftler und den inhaltlichen Anforderungen des Projektes ausrichten.

→ PROMOTIONSFÖRDERUNG

Für Promovierende an sächsischen Hochschulen hat der Europäische Sozialfonds seit 2007 etwa 25 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Ziel ist es, die akademischen Nachwuchskräfte durch ihre Forschungsarbeit im Rahmen einer Promotion zu qualifizieren. Gefördert wird der Lebensunterhalt der Nachwuchswissenschaftler, damit diese sich ganz auf ihre Dissertation konzentrieren können.

→ NACHWUCHSFORSCHERGRUPPEN

Der Europäische Sozialfonds fördert Nachwuchsforschergruppen, um jungen Akademikern die Möglichkeit zu bieten, sich mit einer wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit auf einem Fachgebiet zu spezialisieren, Kontakte zu knüpfen und Netzwerke in die sächsische Wirtschaft aufzubauen. Ihnen werden dadurch Karrierechancen eröffnet: vom akademischen Werdegang mit einer möglichen Promotion bis hin zum Einstieg in ein sächsisches Unternehmen. Seit 2007 wurden dafür rund 105 Millionen Euro investiert.

SAUBERES WASSER

Mit dem umweltverträglichen Eliminieren organischer Spurenstoffe wollten Nachwuchsforscher des Internationalen Hochschulinstituts Zittau die Wasserqualität nachhaltig erhöhen. Im Modellversuch hat dies schon funktioniert.

Projektname:
Untersuchung zur enzymatischen Oxidation refraktärer Stoffe im Abwasser

Hochschule:
Internationales Hochschulinstitut Zittau

Fördersumme:
1,1 Mio. Euro

Projektlaufzeit:
01.05.09 – 30.04.12

Projektleitung und Kontakt:
Dr.-Ing. Gernot Kayser
Dr. Matthias Kinne
Tel. 03583 612716
kayser@ihi-zittau.de
www.ihi-zittau.de

Externe Projektpartner:
Saxonia BioTec, Radeberg;
SOWAG, Zittau;
G.U.B. Ingenieur AG, Chemnitz

Arzneimittel im Trinkwasser

Unter „refraktären Stoffen" versteht man organische Spurenstoffe, mit denen konventionelle Kläranlagen überfordert sein können. Reste von Pharmazeutika, Duftstoffen oder Weichmachern lassen sich schwer oder nur unvollständig entfernen. Sie reichern sich deshalb im Wasserkreislauf an und tauchen teilweise wieder im Trinkwasser auf.

Abwasserreinigung 2.0

Die Zittauer Nachwuchsforschergruppe untersuchte den Abbau von ausgewählten refraktären Stoffen mit Hilfe von pilzlichen Enzymen. Sie verfolgte damit einen neuen Ansatz zur Eliminierung solcher Substanzen bei der Abwasserreinigung und entwickelte die Grundlagen für neue Wasserreinigungstechnologien.

Nachhaltig und umweltverträglich

So wurde die Enzymtechnologie mit den Interessen einer nachhaltigen, gesundheits- und umweltverträglichen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung verknüpft. Das Ziel der Arbeiten bestand darin, zu prüfen, ob und unter welchen Bedingungen welche refraktären Stoffe mit Hilfe von verschiedenen pilzlichen Enzymen abgebaut werden können.

„Reinigende" Enzyme

Mit dem Projekt wurde angestrebt, die Anreicherung organischer Spurenstoffe in natürlichen Gewässern und im Trinkwasser zu verhindern oder langfristig rückgängig zu machen. Damit sind diese Untersuchungen für die gesamte entwickelte Welt und wahrscheinlich auch für Entwicklungsländer relevant. Mit diesem Projekt bekamen fünf sächsische Nachwuchswissenschaftler die Chance, sich für zukünftige Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten weiterzuqualifizieren.

Machbarkeit nachgewiesen

Nachdem die Zittauer Forschungsgruppe zunächst mit Modellsubstanzen im kleinen Labormaßstab die prinzipielle Machbarkeit gezeigt hatte, wurde der enzymatische Abbau von ausgewählten real auftretenden Spurenstoffen in Modellabwässern untersucht. Im nächsten Schritt folgte dann die Anwendung auf reale Abwässer.

Erste Erfolge

Wie sinnvoll dieses Vorhaben war, verdeutlicht folgendes Beispiel: So ist den Nachwuchsforschern der teilweise Abbau von Propranolol, einem weit verbreiteten Herzmedikament, im Abwasser gelungen. Dabei ließen sich sowohl die schrittweise enzymatische Umsetzung nachweisen als auch die Abbauwege klären.

„Sauberes Trinkwasser ist unverzichtbar und ein Menschenrecht. Mit dieser Forschung wollen wir dafür sorgen, dass diese Aussage auch noch für unsere Urenkel eine echte Bedeutung hat. Außerdem leisten wir damit einen aktiven Beitrag zum Gewässerschutz."

Dr.-Ing. Gernot Kayser

ZERSTÖRTE LANDSCHAFTEN EFFEKTIV REKULTIVIEREN

Eine Promovendin an der TU Bergakademie Freiberg beschäftigt sich mit den Folgen des Braunkohletagebaus.

Projektname:
Entwicklung eines modellgestützten Verfahrens zur Beurteilung der Erosionsgefährdung technisch hergestellter Böschungen in Rekultivierungslandschaften

Hochschule:
Technische Universität Bergakademie Freiberg

Fördersumme:
61.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.05.2011 – 30.04.2014

Projektleitung und Kontakt:
Dipl.-Geoökologin Franziska Kunth
Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau
Fachbereich Boden- und Gewässerschutz
Tel.: 03731 39-2679
franziska.kunth@student.tu-freiberg.de

Externe Projektpartner:
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (LMBV);
IPROconsult GmbH – Niederlassung Lausitz

Foto: Gully-Erosion am Großräschener See (Lausitzer Seenland)

Nach der Braunkohle

Was passiert nach der Schließung von Braunkohletagebauen mit den komplett zerstörten Landschaften? Dazu beizutragen, diese wieder in stabile, nutzbare Ökosysteme umzuwandeln, ist eine Herausforderung, mit der sich diese Landesinnovationspromotion beschäftigt. Das Ziel ist die Erarbeitung einer Methodik zur Ermittlung der aktuellen Erosionsgefährdung von Böschungen in Rekultivierungsgebieten ehemaliger Braunkohletagebaue.

Effektivere Rekultivierung

Am Beispiel des Lausitzer Braunkohlereviers, welches sich südöstlich von Berlin bis nach Sachsen erstreckt, wird an einer Lösung für das Problem gearbeitet. Ziel ist es, ein standardisiertes Verfahren zur Auswahl oberflächennaher Böschungs-Sicherungsmaßnahmen zu entwickeln, beispielsweise durch Anpflanzungen in den betreffenden Rekultivierungslandschaften. So kann eine verlässliche Abschätzung von Erosionsrisiken die langfristige und sichere Gestaltung der Rekultivierungsflächen gewährleisten.

IT-gestützte Böschungssicherung

Die Wirksamkeit der üblichen oberflächennahen Sicherungsmaßnahmen lässt sich durch Erosionsmodellierung mit Hilfe des Simulationsmodells EROSION 3D überprüfen. Das 1996 entwickelte Computermodell basiert auf physikalischen Prozessen und ist somit universell anwendbar. Es soll nun untersucht werden, inwieweit die derzeitige Version des Modells auf die Fragestellungen der Böschungssicherung von noch unbewachsenen sowie bereits begrünten Rekultivierungsflächen anwendbar ist.

Erosionsgefahr bei kohlehaltigen Böden

Als zusätzliches Programmmodul werden die wasserabweisenden Eigenschaften der braunkohlehaltigen Kippenböden berücksichtigt und in EROSION 3D implementiert. Die in der Braunkohle enthaltenen Verbindungen ummanteln die Bodenpartikel und bewirken, dass Wasser die Partikeloberflächen nicht benetzt, sondern abperlt. Das auf den Boden auftreffende Wasser kann nicht oder nur schwer in den Boden eindringen und fließt beinahe vollständig oberflächlich ab. Die Strömung des abfließenden Wassers löst Bodenpartikel und transportiert diese weiter, was zu starken Erosionsschäden führen kann.

Ohne Daten keine Simulation

Da das Computermodell bislang nicht für Kippenflächen zur Anwendung kam, müssen modellspezifische Parameter im Vorfeld experimentell ermittelt werden. Dazu dienen aufwendige Beregnungsversuche, die direkt vor Ort auf ausgewählten Böschungen durchgeführt werden. Mithilfe der experimentell ermittelten Daten kann im Anschluss das Simulationsmodell EROSION 3D verwendet werden, um verschiedene Szenarien zur Oberflächensicherung zu simulieren.

„Die Wiedernutzbarmachung von Landschaften nach den tiefschürfenden Eingriffen durch Braunkohletagebau stellt eine enorme Herausforderung dar."

Franziska Kunth

WINDENERGIEANLAGEN FÜR JEDEN HAUSHALT

Als Alternative zu großen Windparks entwickeln Nachwuchsforscher an der Hochschule Zittau/Görlitz Kleinwindenergieanlagen, die sich für den Einsatz in unmittelbarer Nähe zum Verbraucher eignen.

Projektname:
Gebäudeintegrierte Windenergieanlagen

Hochschule:
Hochschule Zittau/Görlitz

Fördersumme:
550.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.08.2012 – 31.07.2014

Projektleitung und Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Jens Bolsius
Tel.: 03583 612235
j.bolsius@hszg.de
http://f-w.hszg.de/forschung/forschungsprojekte/gebaeudeintegrierte-windnutzung.html

Foto: Windrad auf dem Dach eines Laborbaus der Hochschule Zittau/Görlitz

Windenergie auf dem Vormarsch

Unter den erneuerbaren Energien in Deutschland entfällt der Großteil auf Strom aus Windparks, die oft mehrere hundert Kilometer vom Verbraucher entfernt liegen. Um dazu eine Alternative aufzuzeigen, hat die Hochschule Zittau/Görlitz ein Forschungsprojekt ins Leben gerufen, das sich mit Kleinwindenergieanlagen beschäftigt.

Wirtschaftliche Lösung gesucht

Die Nachwuchsforschergruppe will dabei alle Aspekte bearbeiten, die die Integration von Kleinwindenergieanlagen an Gebäuden oder in der unmittelbaren Nähe von Gebäuden betreffen. Hieraus sollen umsetzbare Lösungen zu einer möglichst breiten und wirtschaftlich effektiven Anwendung solcher Mini-Stromerzeuger direkt beim Verbraucher entstehen.

Vibrationen eliminieren

Als praktisches Forschungsobjekt dient derzeit ein Windrad, das sich auf dem Dach eines Laborbaus der Hochschule Zittau/Görlitz befindet. Damit untersucht das Forscherteam, wie viel Energie durch Kleinwindenergieanlagen erzeugt und mit welchem Anteil sich der Strombedarf von Liegenschaften decken ließe. Dabei spielt die Ausnutzung der Gebäudehöhe eine große Rolle. Zudem muss die Problematik der Geräusch- und Vibrationsübertragung stark beachtet werden. Eine Forschungsaufgabe liegt somit in der Eliminierung dieser Effekte.

Entlastung der Stromnetze

Auch die Akzeptanz der Bevölkerung soll im Projekt untersucht werden. Die Kombination aus der technischen, gestalterischen und sozialen Forschung soll den Weg zu einer musterhaften Entwicklung der „kleinen" Windturbinen ebnen. Die Kleinwindkraft sollte als ein Baustein der regenerativen Energie angesehen werden, mit der nicht nur die Bevölkerung Geld sparen kann, sondern auch Bund und Länder, da durch die Nähe zum Verbraucher keine Netzbenutzung anfällt. Durch die Kombination aus Eigenversorgung und der Nutzung von Intelligenten Energienetzwerken können die Stromnetze in Deutschland und Europa entlastet werden.

„Durch die Integration der bewegten Bauteile als dynamisches Designelement kann Kleinwindkraft ihren Beitrag an der Energiewende leisten."

Prof. Dr.-Ing. Jens Bolsius

GERUCHSSTOFFE IM TRINK-WASSER VERMEIDEN

In Sachsens Talsperren beeinträchtigen Cyanobakterien das Trinkwasser mit einem muffigen Geruch. Ein neues UV-basiertes Verfahren einer Promovendin der TU Dresden bietet Abhilfe ganz ohne Chemie.

Projektname:
Untersuchungen zur photooxidativen Entfernung von Geruchs- und Geschmacksstoffen aus Rohwässern

Hochschule:
Technische Universität Dresden

Fördersumme:
42.000 Euro

Projektlaufzeit:
07.10.2010 – 06.04.2012

Projektleitung:
Prof. Dr. E. Worch

Kontakt:
Dr. Kristin Zoschke
Institut für Wasserchemie
kristin.zoschke@tu-dresden.de
www.tu-dresden.de/iwc

Interne Projektpartner:
Institut für Mikrobiologie, TU Dresden

Externe Projektpartner:
UMEX GmbH Dresden

Foto: Morphotypen benthischer Cyanobakterien

Qualitätsminderung des Wassers

Trinkwasser soll „farblos, klar, kühl, geruchlos und von gutem Geschmack sein" (DIN 2000). Allerdings treten weltweit Geruchsstoffe in Trinkwasserreservoiren auf, welche die geruchliche Qualität des Rohwassers mindern. Eine Entfernung dieser Stoffe im Zuge der Trinkwasseraufbereitung ist notwendig, da die Geruchsbeeinträchtigungen zu Beschwerden seitens der Verbraucher führen.

Bakterien als Urheber

Sachsen bezieht 40 Prozent des Rohwassers für die Trinkwasserbereitstellung aus Talsperren – dies ist im bundesweiten Vergleich der größte Anteil. Ein Problem stellt dabei das saisonale Auftreten von Geruchsstoffen dar. Benthische Cyanobakterien setzen diese erdig oder muffig riechenden Stoffe frei. Die wirkungsvolle und kostengünstige Aufbereitung der belasteten Rohwässer ist gerade im Freistaat Sachsen von besonderer Bedeutung.

Neuartiges Aufbereitungsverfahren

Die Promovendin an der TU Dresden behandelte ein neuartiges Aufbereitungsverfahren für geruchsstoffhaltige Rohwässer. Dabei beruht die Wirkung des Verfahrens auf dem Einsatz von Vakuum-UV-Strahlung (VUV). Dieser Wellenlängenbereich lässt sich sowohl zur Photooxidation als auch zur Generierung von Ozon nutzen. Mit einem neuartigen UV-Reaktor konnten Ozongenerierung und Bestrahlung mit nur einer Strahlungsquelle realisiert werden.

Verzicht auf Chemikalien

Die Entfernung von Geruchsstoffen mittels UV-basierter erweiterter Oxidationsverfahren wurde als Alternative zur bisher eingesetzten Adsorption an Pulveraktivkohle untersucht. Umfassende Laborversuche ergaben, dass sich eine effektive Umsetzung der Geruchsstoffe und zahlreicher weiterer Spurenstoffe sowie die gleichzeitige Desinfektion des Rohwassers erreichen lässt. Unter den untersuchten UV-basierten Verfahren ist die Kombination VUV/Ozon mit interner Ozongenerierung für die Entfernung von saisonal auftretenden Geruchsstoffen am besten geeignet. Die Verfahrenskombination zeichnet sich durch ein geringes Risiko hinsichtlich der Bildung unerwünschter Nebenprodukte, den Verzicht auf den Einsatz von Chemikalien und die Vermeidung von Rückständen sowie einen vergleichsweise geringen Energieverbrauch und Wartungsaufwand aus.

„Trinkwasser sollte geruchlos sein. Jedoch sind die sächsischen Trinkwassertalsperren immer wieder von Geruchsproblemen biologischen Ursprungs betroffen. Wir haben ein neuartiges UV-Verfahren für die Aufbereitung der geruchsstoffhaltigen Rohwässer entwickelt und getestet."

Dr. Kristin Zoschke

RESSOURCEN SCHONEN

Nachwuchsingenieure aus vier Fakultäten der HTWK Leipzig suchen nach Lösungsansätzen, um Bausubstanz zu erhalten und die Nutzung von Gebäuden so ökologisch wie möglich zu gestalten.

Projektname:
Ressourcenschonung und Substanzerhaltung (ResuS)

Hochschule:
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Fördersumme:
900.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.11.2010 – 31.10.2013

Projektleitung und Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Volker Slowik
Tel.: 0341 30766261
volker.slowik@htwk-leipzig.de

Interne Projektpartner:
Fakultäten:
Bauwesen;
Elektrotechnik und Informationstechnik;
Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften;
Maschinenbau und Energietechnik

Foto: Nachwuchsforscherin Susann Kober bei Messungen im Gebäude

Umweltbewusste Ingenieure

Einen schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen haben sich die Nachwuchsingenieure der HTWK Leipzig auf die Fahnen geschrieben. Aber nicht nur zum Schutz der Umwelt, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen ist es erforderlich, neue technische Lösungen zur Ressourcenschonung sowie zur Erhaltung baulicher Substanz zu entwickeln. Letztere bildet einen großen Teil des gesellschaftlichen Gesamtvermögens.

Interdisziplinäre Forschung

Trotz der Verschiedenheit der einzelnen Lösungsansätze eröffnen sich an der HTWK Leipzig Chancen für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit, da sich an mehreren technisch orientierten Fakultäten Ressourcenschonung und Substanzerhaltung zu Forschungsschwerpunkten entwickelt haben.

Schnell anwendbare Lösungen

Die interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe konzentriert sich dabei auf die Schwerpunkte „Ressourcenoptimierung in der Wasserwirtschaft und Geotechnik", „Ökoeffiziente Gebäudetechnik" sowie „Bauliche Substanzerhaltung und schadensfreies Bauen". Diese Vorhaben erfordern innovative, schnell anwendbare und kostengünstige Einzellösungen. Sie betreffen beispielsweise die Nutzung nachwachsender Rohstoffe, die Optimierung von Heizungssystemen oder die Erhaltung von Bauwerken.

Stroh für Lärmschutz

Die Nachwuchsforscher streben sowohl einen gesellschaftlichen als auch einen wirtschaftlichen Nutzen an. Aufgrund der thematischen Ausrichtung des Projekts wird die Anwendung der Ergebnisse hauptsächlich für kleine und mittlere Unternehmen sinnvoll sein. Beispiele für konkrete Problemstellungen sind die Nutzung von Stroh für Lärmschutzwände, die Optimierung von Regenwasserbehandlungsanlagen und Heizungssystemen für Gebäude, die Schadstoffreduktion bei der Biomasseverbrennung sowie die Nutzungsdauerverlängerung von Mauerwerksgewölbebrücken.

„Unsere Arbeit ist nicht auf neuartige Funktionalitäten technischer Systeme ausgerichtet, sondern auf die Nachhaltigkeit bei deren Planung, Erhaltung und Nutzung. Damit sollen natürliche und finanzielle Ressourcen eingespart werden."

Prof. Dr.-Ing. Volker Slowik

AKZEPTANZ VON ELEKTROAUTOS FÖRDERN

Noch sieht man Elektroautos selten auf deutschen Straßen. Aber was sind die Vorbehalte gegen die sinnvolle Alternative zu herkömmlichen Autos? Dieser Frage widmet sich eine Promovendin an der TU Chemnitz.

Projektname:
Akzeptanz von Elektrofahrzeugen

Hochschule:
Technische Universität Chemnitz

Fördersumme:
27.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.09.2012 – 31.01.2014

Projektleitung und Kontakt:
Dipl.-Psych. Franziska Bühler
franziska.buehler@psychologie.tu-chemnitz.de

Foto: Dieses Elektroauto durften die Probanden 24 Stunden lang fahren

Elektrofahrzeuge – unsere Zukunft?

Die Entwicklung der Elektromobilität wird national sowie international mit großem Interesse verfolgt. Den Elektrofahrzeugen wird zum einen ein hohes Potenzial zur Verbesserung der CO_2-Bilanz zugeschrieben und zum anderen könnten sie zukünftig zur Netzstabilität beitragen. Damit Elektrofahrzeuge die von der Europäischen Union, dem Bund und den Ländern angestrebte Verbreitung finden, bedarf es der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen bei der Bevölkerung.

Kaufentscheidung entschlüsseln

Das Ziel der Regierung, im Jahre 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen zählen zu können, lässt sich aber nur erreichen, wenn die produzierten Elektrofahrzeuge auch wirklich ihre Besitzer finden. Kenntnisse über die Aspekte, die den potenziellen Elektroautofahrer besonders bei der Kaufentscheidung beeinflussen, sind von hohem Wert. Darauf basierend könnten Hersteller ihre Fahrzeuge gezielter weiterentwickeln und Marketingstrategien Konsumenten treffsicherer erreichen.

Neuland für Fahrer

Elektrofahrzeuge bringen nicht nur Vorteile mit sich, sondern auch Herausforderungen. Neue Fahrzeugcharakteristika, wie die geringe Geräuschkulisse, die eingeschränkte Reichweite oder die starke Beschleunigung, sind ungewohnt für den Fahrer eines herkömmlichen Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor. Dies macht deutlich, dass neben der technologischen Weiterentwicklung die humanwissenschaftliche Forschung nicht außer Betracht bleiben darf.

Akzeptanz von Elektrofahrzeugen verstehen

Die zentralen Fragen lauten: Können Elektrofahrzeuge für sich begeistern? Was löst Begeisterung aus, was mindert oder verhindert diese? Das Ziel der Promotion besteht darin, die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen tiefgehend zu erforschen und ein Modell zu erstellen, das Einstellung und Verhaltensweisen integriert und Optionen zur Erhöhung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen aufzeigt.

Verschiedene Studien sollen zum Ziel führen

Für dieses Vorhaben werden auf Basis bisheriger Forschungsarbeiten widersprüchliche Ergebnisse aufgegriffen und neue Annahmen formuliert. Zum einen soll der Einfluss von Erfahrung in längeren Feldstudien und einer Studie mit ausgedehnter Testfahrt untersucht werden. Zum anderen soll in den schon benannten und weiteren Studien das Einflusspotenzial von Fahrzeugcharakteristika, dem sozialen Umfeld und anderen Faktoren erforscht und in einem Akzeptanzmodell integriert werden. Die Kombination aus längeren Feldstudien, Onlinebefragungen und einer Studie mit ausgedehnter Probefahrt über 24 Stunden bietet ein weites Spektrum an Untersuchungsmöglichkeiten, aus denen vielversprechende Ergebnisse zu erwarten sind.

SO GELINGT DIE ENERGIEWENDE

Eine Nachwuchsforschergruppe der TU Dresden bündelt Kompetenzen aus der Elektroenergietechnik und der Energiewirtschaft, damit die Wende zum „grünen Strom“ gelingen kann.

Projektname:
Energiewende Sachsen – Strategien und Lösungsansätze für ein nachhaltiges Energieversorgungssystem

Hochschule:
Technische Universität Dresden

Fördersumme:
900.000 Euro

Projektlaufzeit:
29.10.12 – 31.12.14

Projektleitung und Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Peter Schegner
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik
Lehrstuhl für Elektroenergieversorgung
Tel.: 0351 463-34374
peter.schegner@tu-dresden.de

Prof. Dr. habil. Dominik Möst
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Lehrstuhl für Energiewirtschaft
Tel.: 0351 463-39770
dominik.moest@tu-dresden.de

Ehrgeizige Ziele

Bis zum Jahr 2030 soll mindestens die Hälfte der deutschen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien stammen. Mit der damit verbundenen Umgestaltung des Elektrizitätssystems gehen zahlreiche Herausforderungen einher, mit denen sich die Nachwuchsforschergruppe der TU Dresden im Forschungsprojekt „Energiewende Sachsen" beschäftigt.

Herausforderungen der Energiewende

Mit dem Anstieg der Einspeisung aus wetterabhängigen erneuerbaren Energien wächst das Risiko, dass Angebot und Nachfrage zunehmend auseinanderfallen. Die Dresdner Nachwuchswissenschaftler wollen wirksame Möglichkeiten erforschen, um dieser Herausforderung zu begegnen. Außerdem analysieren sie die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen im Zusammenspiel mit den Förderinstrumenten für erneuerbare Energien. Zudem sollen Fragen der Akzeptanz von Technologien Berücksichtigung finden.

Neue Technologien für grünen Strom

Eine der Kernaufgaben am zunehmenden Anteil „grünen Stromes" sieht das Dresdner Forscherteam in der Übernahme der Systemverantwortung durch Anlagen auf Basis regenerativer Energiequellen. Hierdurch entsteht die Notwendigkeit für neue Planungs- und Betriebsverfahren in diesen Netzen. In Kooperation mit internationalen Partnern entwickeln die Nachwuchsforscher neue Methoden auf den Gebieten der Selektivschutztechnik, der Netzplanung und Sternpunktbehandlung unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen.

Qualifizierter Nachwuchs

Die Herausforderungen der Energiewende ziehen einen steigenden Bedarf an hochqualifiziertem Personal nach sich. Die Nachwuchswissenschaftler haben im Projekt die Möglichkeit, sich durch forschungsnahe Tätigkeiten in Energiewirtschaft und Elektroenergietechnik weiterzubilden und stärken dadurch langfristig die Kompetenz in energiewirtschaftlichen und -technischen Fragen am Standort Sachsen.

„Die Energiewende ist ein Topthema unserer Zeit, und zwar international. Wir wollen der Energietechnik und -wirtschaft in Sachsen positive Impulse geben."

Prof. Dr. habil. Dominik Möst

Unmittelbarer Nutzen für Sachsen und Deutschland

Neben innovativen Strategien und Lösungsansätzen zur Transformation des Elektrizitätssystems auf Bundesebene steht auch der regionale Bezug im Fokus des Projektteams. So werden beispielsweise Fragestellungen zur Gestaltung der Verteilungs- und Niederspannungsnetze in Sachsen bearbeitet. Dabei stehen die Wissenschaftler in engem Austausch mit den ansässigen Netzbetreibern und schaffen so Synergien zwischen Wissenschaft und lokaler Energiewirtschaft.

FORSCHUNG (BE)GREIFBAR MACHEN

Zwischen Wind und Wolken: 3D-Umweltdaten im virtuellen Raum. Die Promotionsarbeit von Carolin Helbig an der HTWK Leipzig beschäftigt sich mit der Visualisierung klimatischer Prozesse in einer Virtual-Reality-Umgebung.

Projektname:
3D-Visualisierung von Umweltdaten zur Analyse von Prozessen und Modellen

Hochschule:
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Fördersumme:
58.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.10.2011 – 30.09.2014

Projektleitung und Kontakt:
Carolin Helbig
Tel.: 0341 235-1032
carolin.helbig@ufz.de

Externe Projektpartner:
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig – UFZ; Technische Universität Dresden; Universität Hohenheim

Foto: 3D-Visualisierung im Labor „VisLab"

Unser Klima verstehen

Aufgrund des Klimawandels ist es notwendig, klimatische Prozesse besser zu verstehen. Anhand von Modellen, die das Klima und Wetter simulieren, lassen sich Veränderungen besser bewerten. Dabei sind besonders regionale Klimasimulationen interessant, da sie die zu erwartenden Veränderungen des Wetters und die damit zusammenhängenden Veränderungen für den Menschen und seine Umwelt abbilden.

Auf einen Nenner bringen

Die hieraus entstehenden komplexen Datensätze lassen sich mit Hilfe von wissenschaftlichen 3D-Visualisierungen analysieren. Die Daten der Modelle sowie die Messdaten haben allerdings eine unterschiedliche Struktur. Um sie visuell zu kombinieren und vergleichbar zu machen, müssen die Daten mit Hilfe spezieller Software konvertiert und transformiert werden. Die Darstellung der Ergebnisse in einer Virtual-Reality-Umgebung hilft dabei, die Daten erforschbar zu machen. Möglich ist das am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig.

Die Übersicht im Komplexen bewahren

Konkrete Anwendung findet die Visualisierung bei der Analyse von Prozessen, zum Beispiel von Stofftransporten in Wolken hinein und aus diesen heraus, ebenso wie bei der Validierung von Modellen, bei welcher verschiedene Simulationen sowie Observationsdaten miteinander abgeglichen werden. Die wissenschaftliche Visualisierung bildet nicht zuletzt ein wichtiges Instrument bei der Kommunikation zwischen Wissenschaftlern und Entscheidungsträgern aus Politik und Wirtschaft.

Forschungsergebnisse leichter analysieren

Das Ziel dieses Projekts im Rahmen einer kooperativen Promotion ist es, durch die wissenschaftliche 3D-Visualisierung einen besseren Einblick in komplexe, heterogene Datensätze aus dem Bereich der Umweltforschung zu geben und Wechselbeziehungen verschiedener darin enthaltener Variablen aufzudecken. Mit Hilfe von Experten werden unterschiedliche Visualisierungsmethoden verglichen und bewertet sowie Workflows zur Visualisierung der Ergebnisse in einer Virtual-Reality-Umgebung sowie auf einem gewöhnlichen Desktop-PC entwickelt.

„Um auf die Herausforderungen des Klimawandels reagieren zu können, ist ein tiefes Verständnis der zugrundeliegenden Prozesse und Phänomene notwendig. An diesem Punkt versuche ich durch die wissenschaftliche Visualisierung einen Beitrag zu leisten, so dass Daten und Modelle einfacher analysiert und validiert werden können."

Carolin Helbig

INTELLIGENTE DEZENTRALE ENERGIESPEICHERSYSTEME

Der Umstieg auf fluktuierende erneuerbare Energien stellt die Stromnetze vor Herausforderungen. Eine Nachwuchsforschergruppe der TU Chemnitz widmete sich leistungsstarken Energiespeichersystemen zur dezentralen Netzstabilisierung und Effizienzsteigerung.

Projektname:
Intelligente dezentrale Energiespeichersysteme

Hochschule:
Technische Universität Chemnitz

Fördersumme:
1,75 Mio. Euro

Projektlaufzeit:
22.05.2010 – 21.05.2013

Projektleitung:
Professur Energie- und Hochspannungstechnik
Prof. Dr. Wolfgang Schufft
Dr. Thilo Bocklisch
Dipl.-Ing. Jens Teuscher

Kontakt und wissenschaftliche Koordination:
Dr. Thilo Bocklisch
Tel.: 0371 531-32133
E-Mail: thilo.bocklisch@etit.tu-chemnitz.de

Foto: Dr. Thilo Bocklisch erläutert Beispiele dezentraler Energiespeichersysteme

Energiewende unterstützen

Die Nachwuchsforschergruppe „Intelligente dezentrale Energiespeichersysteme“ setzte sich aus verschiedenen technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen zusammen. Ziel war es, wissenschaftliche und anwendungsorientierte Forschungsbeiträge zur Unterstützung der Energiewende zu erbringen.

Moderne Energiespeicher- und Energiewandlerkomponenten

Ein neuartiges Verfahren zur Modellierung, Simulation und Optimierung von Lithium-Ionen-Batterien, Doppelschichtkondensatoren sowie Brennstoffzellen- und Elektrolyseanlagen auf Zell- und Systemebene wurde entwickelt. Besonderes Augenmerk lag dabei auf der Beschreibung von Ladezustand, Wandlungsverlusten sowie Beanspruchungs- und Alterungsmechanismen.

Intelligente Energiespeichersysteme

Der zweite Schwerpunkt bestand in der Entwicklung von Verfahren zur optimalen Auslegung und Betriebsführung „Intelligenter dezentraler Energiespeichersysteme“ bestehend aus Batterie-, Wasserstoff- und Wärmespeicherpfad. Die Untersuchung und Testung des Gesamtsystemkonzepts erfolgte auf der Basis von Simulationswerkzeugen, Versuchsständen und zeitlich hoch aufgelösten Erzeuger- und Verbraucherprofilen. Für das Forschungsprojekt wurden drei Referenzobjekte – ein Mehrfamilienhaus, ein Passivhaus und eine Photovoltaik-Anlage der TU Chemnitz – messtechnisch ausgerüstet und betreut. Darüber hinaus wurde ein Konzept für die möglichst verlustlose und damit optimale Einspeisung fluktuierender erneuerbarer Energiequellen aus Windkraft oder Solarenergie in das Niederspannungsnetz entwickelt.

Experimentelle Untersuchungen und Demonstration

Im Rahmen dieses Projekts entstanden an der TU Chemnitz umfangreiche Experimentiersysteme. Dazu zählte ein Photovoltaik-Hybridsystem mit Batterie-, Wasserstoff- und Wärmespeicherpfad. Versuchsstände wurden eingerichtet, um Multispeicher-Hybridsysteme beziehungsweise die Eigenverbrauchsoptimierung von Solarenergie zu untersuchen sowie Energiespeicher und Energiewandler präzise und hoch dynamisch zu vermessen. Weiterhin wurde ein Wasserstoff-Experimentiercontainer für Dauerversuche und zur saisonalen Energiespeicherung eingesetzt.

„Intelligente dezentrale Energiespeichersysteme sind eine wichtige Option für die Flexibilisierung unseres Energiesystems auf dem Weg zu 100 Prozent erneuerbaren Energien.“

Dr. Thilo Bocklisch

DER STOFF, AUS DEM DIE HÄUSER SIND

Alexander Kahnt forschte in einer kooperativen Promotion an der HTWK Leipzig an einer Innovation, einer ultraschlanken Gebäudehülle aus Carbonbeton.

Projektname:
Entwicklung einer hochgedämmten, dünnen und leichten Fertigteilfassade aus Textilbeton – technische, bauphysikalische und architektonische Aspekte

Hochschule:
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Fördersumme:
135.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.03.2009 – 29.02.2012

Projektleitung und Kontakt:
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kahnt
Fakultät Bauwesen
Tel. 0341 3076 6550
www.alexanderkahnt.de
www.innovation-textilbeton.de

Gutachter:
Prof. Dr.-Ing. John Grunewald
Institut für Bauklimatik, TU Dresden;
Prof. Dipl.-Ing. Frank Hülsmeier
Architekturinstitut, HTWK Leipzig

Foto: Darstellung der Schichten einer Wand aus Carbonbeton

Effizientes Bauen

Das weltweite Bevölkerungswachstum kombiniert mit der starken Urbanisierung führt zum Platzmangel im städtischen Umfeld. Zugleich steigen die bauphysikalischen Anforderungen an Außenwände. Beispielhaft kann hier der Wärmeschutz genannt werden, der sehr große Wandquerschnitte durch immer stärkere Dämmschichten verursacht. Solche massiven Gebäudehüllen sind architektonisch häufig nicht gewollt, zudem versiegeln sie wertvolle Grundfläche.

Leichtere Gebäudefassaden

Die Fassaden aus bisher vorrangig eingesetztem Stahlbeton sind zwangsläufig dicker, da der schwere und korrosionsempfindliche Stahl extra geschützt werden muss. Hinzu kommen der hohe CO_2-Ausstoß und ein insgesamt sehr hoher Ressourcenverbrauch. Mit dem Umdenken hin zu Carbonbeton mit Hochleistungsdämmung können Gebäudehüllen realisiert werden, die mit nur zehn Zentimeter Stärke alle bauphysikalischen und architektonischen Anforderungen nachhaltiger Fassaden erfüllen.

Zusätzliche Funktionen

Das Ziel dieser kooperativen Promotion lag in der Entwicklung angepasster Bauelemente für Deutschland sowie in Folge für weitere internationale Standorte. Die Eigenschaften der Fassadenelemente lassen sich dabei an das lokale Klima sowie an regionaltypische Eigenheiten anpassen. Da bei diesem Vorhaben die Schonung von Ressourcen im Vordergrund stand, wurden nicht nur die klassischen Eigenschaften einer Fassade eingebracht und die dazu nötigen Werkstoffe reduziert, sondern zusätzliche Funktionen aufgenommen, wie etwa Heizen, Kühlen, Lüften, Beleuchten. Damit können in Zukunft wesentliche konventionelle Gebäudetechnikbestandteile entfallen.

Zuspruch vom Bundesforschungsministerium

Im Rahmen der Promotion wurden zunächst alle lokalen Anforderungen aufgezeigt und angepasste Gebäudehüllen entwickelt. Dabei stand das Spannungsfeld zwischen Bauphysik und Architektur im Zentrum der Arbeit. Eine Forschungsgruppe zum Thema Carbonbeton konnte gegründet werden, die ausschließlich Lösungen zur Nachhaltigkeit von Gebäudehüllen erarbeitete. Inzwischen hat auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung die Wichtigkeit anerkannt und dieses Projekt als eines der zehn innovativsten Forschungsbereiche in Ostdeutschland ausgewählt.

„Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, Klimawandel und die Verknappung unserer Ressourcen erfordern angepasste Lebenswelten. Gebäudehüllen aus Carbonbeton können einen nachhaltigen Beitrag zu dieser globalen Entwicklung leisten, da sie flächen-, rohstoff- und energieeffizient sind. Diese Eigenschaften führen zu einer neuen Architektursprache."

Alexander Kahnt

WELCHER BAUM AUF WELCHEN PLATZ?

Bäume und Sträucher sind feste Bestandteile von urbanen Räumen. Die neue Planungssoftware einer Nachwuchsforschergruppe der TU Dresden soll die städtische Grünplanung mit Detailwissen und Auswahlkriterien unterstützen.

Projektname:
Citree – Planungssoftware zur Gehölzartenauswahl für urbane Räume

Hochschule:
Technische Universität Dresden

Fördersumme:
920.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.07.2012 – 31.12.2014

Projektleitung und Kontakt:
Prof. Dr. Andreas Roloff, Professur für Forstbotanik
www.forst.tu-dresden.de/citree

Interne Projektpartner:
Dr. Sten Gillner, Professur für Forstbotanik
Dr. Juliane Vogt, Professur für Forstliche Biometrie / Systemanalyse
Dr. Mathias Hofmann, Zentrum für interdisziplinäre Technikforschung

Externe Projektpartner:
Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft – Stadt Dresden; Institut für Landschaftsarchitektur TU Dresden

Grün für die Städte von morgen

Pflanzen in der Stadt fördern das menschliche Wohlbefinden auf vielfältige Weise. Es lohnt sich deshalb, sie zu erhalten und zu fördern – insbesondere, weil immer mehr Menschen in Städten leben. Städtisches Grün wird künftig sogar noch wichtiger werden, weil es die Auswirkungen des erwarteten Klimawandels mildern kann. Um sich auf unterschiedliche aktuelle und zukünftige Bedingungen einzustellen, sollte die städtische Pflanzenwelt möglichst vielfältig sein.

Software zur Gehölzauswahl

Wenn in Städten Gehölze – also Bäume oder Sträucher – gepflanzt werden, sind viele Ansprüche zu beachten, die sich teilweise widersprechen. In dem Forschungsprojekt „citree" der TU Dresden arbeiten Nachwuchswissenschaftler aus Botanik, Psychologie und Informatik zusammen, um dafür innovative Lösungen zu finden. Das Ziel ist die Entwicklung einer Software zur Auswahl von Gehölzen, die die Planung von qualitativ hochwertigem städtischem Grün erleichtern und als qualifizierte Entscheidungshilfe dienen soll. Die Software ist ausgerichtet an der Arbeitsweise von Planern, wird aber auch von Laien bedienbar sein.

Optimale Standorte wählen

An ungünstigen Standorten brauchen Gehölze besondere Pflege, Bewässerung und Düngung – oder sie gehen ein und müssen ersetzt werden. Beides verursacht relativ hohe Kosten für Kommunen und Privatbesitzer. Es ist also wichtig, dass Gehölze an Standorte gepflanzt werden, die für sie günstig sind. Dort können sie ohne Pflege optimal gedeihen. Hohe Folgekosten lassen sich so vermeiden. Außerdem muss beispielsweise beachtet werden, dass einige Gehölze giftig sind oder Allergien auslösen können.

Bäume in 3D

Die Software basiert auf einer umfangreichen Datenbank, so dass sie für die meisten Standorte mehrere unterschiedliche Bäume vorschlagen kann. Dabei ist es auch wichtig, vorhersagen zu können, wie sich Bäume in verschiedenen Stadien ihres Wachstums verändern. Dazu werden dreidimensionale Computermodelle der Bäume erstellt, mit denen sich ihr Wachstumsprozess simulieren lässt.

„Wenn man genau hinsieht, kann man das Stadtgrün von übermorgen schon heute erkennen. Wir machen das."

Prof. Dr. Andreas Roloff

Welches Grün ist sympathisch?

Ein Aspekt dieses Forschungsprojekts beinhaltet psychologische Experimente, die die subjektive Bewertung von Gehölzen untersuchen. Ziel ist es herauszufinden, welche Gehölzmerkmale bei der menschlichen Wahrnehmung überhaupt eine Rolle spielen. Danach prüfen die Nachwuchsforscher, wie diese Merkmale dazu beitragen, dass Menschen manche Gehölze eher mögen und andere nicht.

WENN DER ACKER IM VORGARTEN LIEGT

Sarah Annika Arévalo, Promovendin an der TU Bergakademie Freiberg, beschäftigte sich mit dem Phänomen der Schlammlawinen und wie sie sich vorhersehen lassen, um rechtzeitig Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Projektname:
Verfahrensentwicklung zur kleinräumigen Prognose von Schlammdepositionen in Siedlungsgebieten mit dem Modell EROSION 3D

Hochschule:
Technische Universität Bergakademie Freiberg

Fördersumme:
160.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.03.2010 – 28.02.2013

Projektleitung und Kontakt:
Dipl.-Geoökologin
Sarah Annika Arévalo
Fachbereich Boden- und Gewässerschutz
http://tu-freiberg.de/fakult3/tbt/boden/arevalo

Externe Projektpartner:
Umweltamt Dresden;
GeoGnostics

Foto: Verwüstung eines Privatgartens durch Schlammlawinen

Hinweise aus der Presse

Im August 2012 berichtete die Lokalpresse über zahlreiche Schlammlawinen in Sachsen. Straßen wurden überflutet und mussten vorübergehend gesperrt werden, darunter auch die A4 bei Chemnitz. Schlammmassen liefen in Ortschaften, bedeckten Grundstücke und fluteten Keller. Diese Ereignisse sind grundsätzlich nicht ungewöhnlich. Im Jahr 2011 traf es besonders Sachsen-Anhalt und Thüringen, aber auch Sachsen meldete Schlammlawinen.

Aus Mangel an Daten

Schlammlawinen sind zwar häufige, aber sehr lokale Ereignisse und betreffen – im Gegensatz zu den großen Flussüberschwemmungen – immer nur wenige Menschen gleichzeitig. Entsprechend gering fällt das überregionale Medieninteresse aus. Dies ist ein Grund, weshalb es in Deutschland bisher keine Untersuchungen zur Häufigkeit des Auftretens oder den verursachten Schäden gibt.

Erosionsanfällige Böden

Insbesondere in Sachsen sind Schlammlawinen eine große Gefahr. Die Landschaft ist hügelig, die Lössböden sind einerseits sehr fruchtbar und werden intensiv für die Landwirtschaft genutzt. Andererseits sind die Böden aber auch äußerst erosionsanfällig. Hinzu kommt, dass die Besiedlungsdichte besonders hoch ist und die Landschaft durch immer neue Baugebiete zunehmend zersiedelt wird. Viele dieser Neubaugbiete entstehen auf Flächen, die potenziell von Schlammlawinen bedroht sind.

Detaillierte Vorhersage möglich

Um das reale Risiko von Schlammlawinen an einem bestimmten Ort zu bewerten, musste eine Modellierung in sehr großem Maßstab erfolgen. Außerdem mussten kleinräumige Strukturen wie Wege, Gräben und Gebäude in den Eingangsdaten berücksichtigt werden. Dazu wurde das an der TU Bergakademie Freiberg entwickelte Bodenerosionsmodell EROSION 3D eingesetzt. Mit diesem Modellansatz lässt sich das Ausmaß von Schlammlawinen, die betroffenen Grundstücke oder Straßenabschnitte sehr detailliert vorhersagen. Vor allem aber lassen sich Schutzmaßnahmen planen und bewerten. Es ist auch möglich, diese Methode für die Planung von Neubaugebieten einzusetzen, um das Risiko von Schlammlawinen im Vorfeld möglichst auszuschließen.

„Schlammlawinen sind bisher weitgehend unbeachtete Naturschäden. In der Summe richten sie jedoch sehr hohe Schäden an. Wir können und sollten uns mehr um Prävention bemühen."

Sarah Annika Arévalo

ELEKTROMOBILITÄT DER NÄCHSTEN GENERATION

Nachwuchsforscher der TU Chemnitz wollen das Energiemanagement bei Elektrofahrzeugen weiterentwickeln. Dabei soll auch die Kommunikation zwischen Technik und Anwender eine Rolle spielen.

Projektname:
Adaptive Antriebskonzepte für die Elektromobilität (AdAntE)

Hochschule:
Technische Universität Chemnitz

Fördersumme:
1,8 Mio. Euro

Projektlaufzeit:
01.01.2012 – 31.12.2014

Projektleitung und Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Olfa Kanoun
Professur für Mess- und Sensortechnik
Tel.: 0371 531-36931 / -35755
www.tu-chemnitz.de/AdAntE

Interne Projektpartner:
Fakultät Elektrotechnik/ Informationstechnik;
Fakultät Maschinenbau;
Philosophische Fakultät

Neue Antriebskonzepte

Die Nachwuchsforschergruppe der TU Chemnitz bündelt Kompetenzen aus den Bereichen Psychologie, Elektro- und Informationstechnik und Maschinenbau, um gemeinsam an den Potenzialen von adaptiven Antriebselementen in Elektro- und Hybridfahrzeugen zu forschen. Der Fokus liegt dabei auf der Energieeffizienz und dem Nutzererleben.

Empfehlungen vom Fahrzeug

Zentrale Punkte des Forschungsvorhabens sind die Optimierung des Systemkonzepts von Elektrofahrzeugen hinsichtlich des Nutzerverhaltens, der Alterung von Komponenten und der damit einhergehenden Zuverlässigkeit von Systemen. Künftige Systeme sollen in der Lage sein, ihre eigene Funktionsfähigkeit sicherzustellen und Empfehlungen zur Nutzung an Steuergeräte und Anwender zu kommunizieren, um Verschleiß zu verringern und folglich Ausfall durch Fehlverhalten vermeiden zu helfen. Darum ist die Entwicklung und Anpassung von Diagnoseverfahren zur Bewertung der Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der im Elektrofahrzeug verbauten Speicher sowie der Leistungselektronik in Steuergeräten erforderlich.

Ganzheitliche Optimierung

Im Zuge einer ganzheitlichen Optimierung kombinieren die Nachwuchsforscher aktuelle leistungsfähige Speichertechnologien wie Lithium-Ionen-Batterien, Schwungmassenspeicher und Brennstoffzellen miteinander. Diese stellen die Verfügbarkeit von Energie im Fahrzeug für Kurz- und Langzeitanforderungen sicher. Damit stehen zusätzlich Möglichkeiten für die Entwicklung neuer Regelstrategien zur Verfügung. Diese werden sowohl die Anforderungen des Nutzers als auch – unter Zuhilfenahme im Projekt entwickelter Diagnoseverfahren – die Betriebssicherheit von Komponenten des Fahrzeuges sowie die Lebensdauer von Systemkomponenten beinhalten.

Praxiserfahrungen inklusive

Ein wichtiges Anliegen des Projekts ist es, über die drei Jahre hinweg neben einem universitären Netzwerk auf dem Gebiet der Elektromobilität auch einen engen Kontakt zur sächsischen Wirtschaft aufzubauen. Am Ende sollen die Ergebnisse der Nachwuchsforschergruppe anhand eines Demonstrators präsentiert werden. Parallel dazu wird das Kriterium „Nutzererleben" in Softwareform zur Begleitung eines Entwicklungsprozesses eingearbeitet. Mit dieser Vorgehensweise lassen sich die Modelle und Annahmen entwickelter Theorien mit Praxiserfahrungen anschaulich untermauern.

„Positives Nutzererleben als Basis für den Erfolg der Elektromobilität erfordert die Entwicklung adaptiver Technologien in allen ihren Bereichen."

Prof. Dr.-Ing. Olfa Kanoun

KEIN SCHIMMEL MEHR AN BAUSTOFFOBERFLÄCHEN

Am Institut für Bauklimatik der TU Dresden widmete sich die Promovendin Gabriele Gärtner der Vermeidung von Schimmel in Gebäuden und mikrobiellem Bewuchs an Außenfassaden.

Projektname:
Theoretische und experimentelle Untersuchung des strömungs- und strukturabhängigen Dampfübergangskoeffizienten an der Bauteiloberfläche

Hochschule:
Technische Universität Dresden

Fördersumme:
155.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.04.2009 – 31.03.2012

Projektleitung und Kontakt:
Dipl.-Ing. Gabriele Gärtner
Tel.: 0351 463-32504
gabriele.gaertner@tu-dresden.de
www.gg-projekt.de

Foto: von Algen befallene Außenfassade eines Wohngebäudes

Vermeidung von Schimmel

Schimmel in Innenräumen wird oft noch mit handelsüblichem Schimmel-Ex entfernt, was nicht nur zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen, sondern auch zu Schäden an der Bausubstanz führen kann. In der Regel werden nur die betroffenen Flächen behandelt, aber um Schimmelbildung dauerhaft zu vermeiden, muss die Gesamtfeuchte im Gebäude geprüft werden und gegebenenfalls eine fachgerechte Sanierung folgen. Ansonsten droht auch wirtschaftlicher Nachteil, wenn Möbel und Wände durch die oberflächliche Entfernung des Schimmels nachhaltig angegriffen werden.

Algenbefall wirksam eindämmen

Ein erhöhter Wassergehalt auf kalten – weil gut gedämmten – Außenseiten von Hauswänden begünstigt außerdem die Bildung von Algen und Moosen an diesen Fassaden. Bewuchs von Mikroorganismen verursacht an diesen Gebäuden optische und strukturelle Schäden und wird in der Regel noch mit chemischen Wirkstoffen bekämpft. Nach einer Schweizer Studie von 2008 schädigt die Beimengung von Bioziden in Oberputz und Anstrich die Umwelt, da das von der Fassade fließende Regenwasser die Wirkstoffe ins Erdreich leitet.

Dampfübergangskoeffizienten messen

Bei der hygrothermischen Simulation zur Vermeidung von Kondensat an und in der Baukonstruktion, ist der sogenannte Dampfübergangskoeffizient ein Eingangsparameter. Dieser beeinflusst die Geschwindigkeit, mit welcher der Wasserdampf vom Baustoff in die umgebende Raumluft verdunstet. Davon hängt ab, wie lange das Wasser an der Baustoffoberfläche bleibt und wie sich die Feuchte in der Außenwand verteilt. So können schon im Vorfeld Maßnahmen zur Vermeidung von Staunässe im Bauwerk getroffen werden. Der Dampfübergangskoeffizient bildet zum Beispiel eine Grundlage für die Anordnung von Dampfbremsen, also Vorrichtungen, die die Ausbreitung von Wasserdampf in die Dämmung eines Gebäudes einschränken.

Erweiterter Ansatz – verfeinerte Simulation

In ihrer Promotion entwickelte Gabriela Gärtner eine neue Methode zur Berechnung des Dampfübergangskoeffizienten, der die Einflussgrößen Windgeschwindigkeit und Oberflächenstruktur einschließt. Dieser Ansatz basiert auf der Erkenntnis, dass die Beschaffenheit der Oberfläche und die Windströmung die Strömungsgeschwindigkeit der oberflächennahen Luftschicht und damit die Verdunstungsgeschwindigkeit an der Wandoberfläche beeinflussen. Der experimentelle Teil der Arbeit belegt die theoretische Herleitung und umfasst außerdem die Entwicklung geeigneter Messverfahren: Der erweiterte Ansatz soll eine praxisnahe Grundlage für die Berücksichtigung des Dampfübergangskoeffizienten in Simulationswerkzeugen bieten.

Beitrag zum Klimaschutz

Der neue Ansatz ermöglicht, den Wärme- und Dampfübergang an der jeweiligen Baustoffoberfläche sowohl bei Wind als auch bei Windstille nachzuvollziehen. So können konkrete Erkenntnisse für die Steuerung der Luftfeuchtigkeit an der der Wand gewonnen und feuchteregulierende Baustoffoberflächen entwickelt werden. Der perspektivische Verzicht auf chemische Mittel zur Beseitigung von Schimmel und Algen ist ein Beitrag zum Umweltschutz.

„Meine neue Berechnungsmethode, die auch Windeinflüsse und Oberflächenstruktur berücksichtigt, ermöglicht es, Feuchtigkeit im Bauwerk genauer vorher zu bestimmen. Damit leiste ich einen Beitrag zum Umweltschutz."

Gabriele Gärtner

DIE WOHNUNG, DIE MITDENKT

Der Wohnungsmarkt beansprucht bis zu 35 Prozent des Gesamtenergieverbrauches. Mit dem Projekt „Low Energy Living“ von Nachwuchsforschern der Westsächsischen Hochschule Zwickau werden Einsparungspotenziale nachhaltig realisiert – unter aktiver Beteiligung der Mieter.

Projektname:
Low Energy Living

Hochschule:
Westsächsische Hochschule Zwickau

Fördersumme:
1,5 Mio. Euro

Projektlaufzeit:
01.11.09 – 31.10.12

Projektleitung und Kontakt:
Prof. Dr. Tobias Teich
Fakultät Wirtschaftswissenschaften,
Professur Wirtschaftsinformatik
Tel. 0375 536-3415
http://aiis.fh-zwickau.de/aalice/

Interne Projektpartner:
Fakultät Elektrotechnik
(Professur für Elektrische Energietechnik/Regenerative Energien);
Fakultät Kraftfahrzeugtechnik
(Professur für Wärmetechnik und Computergestützte Planungsmethoden)

Externe Projektpartner:
TU Chemnitz (Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Professur für Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre);
TU Dresden (Fakultät Elektrotechnik, Professur Elektrische Maschinen und Antriebe);
Hochschule Mittweida, Fachgruppe Energiesystemtechnik/Messtechnik

Foto: Liegenschaft in Zwickau, in der die Nachwuchsforscher tätig waren

Mietnebenkosten verringern

Die Höhe und die Transparenz der Mietnebenkosten sind für die Mieter heute ein bedeutendes Entscheidungskriterium bei der Auswahl ihrer zukünftigen Wohnung. Diese möglichst gering zu halten, war Ziel des Pilotprojekts „Low Energy Living" einer Nachwuchsforschergruppe der Westsächsischen Hochschule Zwickau. Die gemeinsam mit anderen sächsischen Hochschulen und Universitäten erarbeiteten Konzepte konnten bereits erfolgreich in den Zwickauer Wohnungsbestand integriert werden. An der Umsetzung waren die Mieter aktiv beteiligt.

Intelligente Wohnungen

Mit Hilfe von intelligenter Gebäudesystemtechnik und den entwickelten Steuer- und Regelkonzepten ließ sich der Gesamtenergiebedarf bei den Teilnehmern um 10 bis 20 Prozent senken. Die Grundlage bildete dabei eine intelligente Infrastruktur in Wohnung, Gebäude und Liegenschaft, in der die Informationen aus den Bereichen Elektro-, Heizungs-, Sicherheits- und Lüftungstechnik gesammelt, analysiert und weiterverarbeitet wurden.

Ständige Transparenz

Der Clou liegt nicht zuletzt in der Möglichkeit für die Mieter, ihren Energieverbrauch jederzeit eigenständig zu optimieren. Dies geschieht auf Grundlage der stets aktuellen Daten, die gebündelt auf einem Display ablesbar sind. Laut einer Mieterbefragung zeichneten sich überdurchschnittlich positive Reaktionen ab verbunden mit einer nachgewiesenen Steigerung der Energieeffizienz. Auch die durchgeführten Mieterseminare und Mieterworkshops fanden guten Anklang und zeigten den Nachwuchsforschern weitere Umsetzungspotenziale auf.

Lohnende Investition

Das dreijährige Forschungsprojekt hat sich sowohl für die Umwelt als auch unmittelbar für die Mieter in Zwickau ausgezahlt. Durch die Realisierung von Energieeinsparpotenzialen und die Integration regenerativer Energieträger wie etwa Solarenergie konnten die CO_2-Emissionen effektiv gesenkt werden. Zudem haben sich der Wohnkomfort sowie die Sicherheit für die Mieter erhöht und führten folgerichtig auch zu einer Wertsteigerung der Wohnung. Das Verhältnis zwischen den eingesparten Energiekosten, den Investitionen und den Betriebskosten der eingesetzten Gebäudesystemtechnik kann als durchweg positiv bewertet werden. Eine leichte Integration der Technik in weitere Liegenschaften ist im Zuge der strategischen Partnerschaften und des vorhandenen Know-hows vorgesehen. Die Modernisierungsmaßnahmen zeigen bereits jetzt eine hohe Signalwirkung auf den regionalen und überregionalen Markt.

„Unser ‚Low Energy Living'-Konzept lässt sich in viele, zur Sanierung anstehende Liegenschaften in Deutschland integrieren und kann somit auch überregional zur Senkung des Energieverbrauches beitragen."

Prof. Dr. Tobias Teich

STROM UND WÄRME ZU HAUSE PRODUZIEREN

Der Promovend Dennis Krüger beschäftigt sich am DBFZ in Kooperation mit der TU Chemnitz mit Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, die einzelne Privathaushalte mit Energie versorgen könnten.

Projektname:
Entwicklung und Systemintegration einer Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage für feste Biomasse

Hochschule:
Technische Universität Chemnitz

Fördersumme:
19.500 Euro

Projektlaufzeit:
01.01.2012 – 31.12.2013

Projektleitung und Kontakt:
Dennis Krüger
Tel.: 0341 2434-759
dennis.krueger@dbfz.de

Interne Projektpartner:
Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH

Foto: Versuchsaufbau der Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage

Ergänzung für Solar- und Windenergie

Eine Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage für feste Biomasse kann die Schwankungen ausgleichen, die bei Solar- oder Windenergie naturgemäß auftreten. In seiner Promotionsarbeit untersucht Dennis Krüger eine Mikro-Variante, welche mit unterschiedlichen nachwachsenden Festbrennstoffen betrieben werden kann.

Schnelle Lastwechsel

Das Ziel liegt in der Entwicklung und Optimierung einer funktionsfähigen Mikro-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage für feste Biomasse. Zudem soll hierfür ein häusliches oder gewerbliches Umfeld simuliert werden. Hierbei liegt das Augenmerk neben einem möglichst hohen Wirkungsgrad auch auf der Fähigkeit, schnelle Lastwechsel durchführen zu können. Dies entspricht den zukünftigen Anforderungen des Stromnetzes.

Bedarfsgerechte Versorgung

Im Versuchsbetrieb erfolgt die Integration in das häusliche oder gewerbliche Umfeld durch die Simulation von Wärmeabnehmern und -speichern. Hierbei werden unterschiedlichste Szenarien und die technischen und wirtschaftlichen Grenzen der Anlage untersucht. Die Fahrweise der Anlage wird wärmegeführt sein. Diese wird nur betrieben, wenn der Verbraucher Wärme vor Ort benötigt. Durch die Nutzung von Wärmespeichern im lokalen Heizungsnetz kann die bedarfsgerechte Bereitstellung von Strom und Wärme weitestgehend in Einklang gebracht werden.

Großes Exportpotenzial

Durch das Projekt wird der Forschungsstandort Sachsen gestärkt. Der zu entwickelnde Anlagentyp hat durch die Fähigkeit der dezentralen, bedarfsgerechten Energiebereitstellung aus fester Biomasse in Kraft-Wärme-Kopplung im sehr kleinen Maßstab zudem ein großes Exportpotenzial gerade in Entwicklungs- und Schwellenländer mit schwachen Stromnetzen.

Ressourcen schonen

Die dezentrale Energieerzeugung mit Kraft-Wärme-Kopplung schont einerseits fossile Ressourcen und gleichzeitig stärkt die Nutzung von Biomasse die heimische Wirtschaft. Weiterhin lassen sich dadurch Rohstoffimporte reduzieren und die Abhängigkeit von den betreffenden Exportländern vermindern.

„Ich hoffe, meine Forschung trägt etwas dazu bei, dass in Zukunft jeder selbst zu Hause seinen eigenen Strom und seine eigene Wärme aus nachwachsenden Rohstoffen der Region produzieren kann."

Dennis Krüger

KÄLTE AUS DEM ERDINNERN

Erdwärme kann auch kühlen: Dadurch wird die Geothermie zu einem erneuerbaren Energieträger mit Zukunft. Eine Nachwuchsforschergruppe der Hochschule Zittau/Görlitz erkundet das Gesamtsystem und entwickelt eine passende Softwarelösung zur Simulation.

Projektname:
Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen von Gebäuden

Hochschule:
Hochschule Zittau/Görlitz

Fördersumme:
770.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.08.2012 – 31.12.2014

Projektleitung und Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Jörn Krimmling
Tel.: 03583 61-1649
j.krimmling@hszg.de
http://f-w.hszg.de/forschung/forschungsprojekte/waermepumpen.html

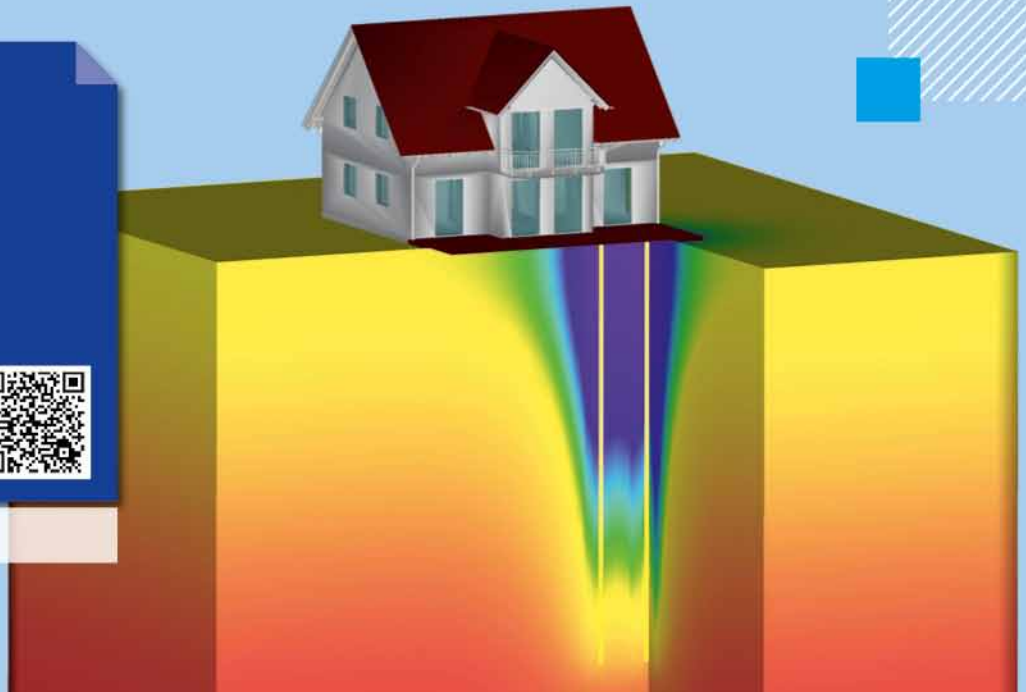


Foto: Modell einer Wärmepumpe unter einem Einfamilienhaus

Unterschätzte Geothermie

In der öffentlichen Wahrnehmung zählt die Geothermie zu den weniger bekannten erneuerbaren Energien. In dieser Technologie liegt jedoch ein großes Potenzial. Wärmepumpen mit Erdwärmesonden lassen sich nicht nur zum Heizen, sondern auch zum Kühlen eines Gebäudes einsetzen – sogar gleichzeitig. Gerade wenn beides benötigt wird, lässt sich mit dieser Technologie eine hohe energetische und wirtschaftliche Effizienz erreichen.

Innovative Gebäudekonzepte

Um das Potenzial der Geothermie besser zugänglich zu machen, haben sich Nachwuchswissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen in einem Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz zusammengefunden. Mit verschiedenen Ansätzen bearbeiten Energietechniker, Wirtschaftsingenieure und Mathematiker alle Aspekte, welche die Planung, Errichtung und das Betreiben von Wärmepumpenanlagen im Rahmen innovativer Gebäudekonzepte betreffen.

Softwaregestützte Simulation

Für den effizienten Einsatz von Wärmepumpen ist eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäude und Anlage erforderlich. Die teilweise gegensätzlichen Anforderungen für das Heizen einerseits und das Kühlen andererseits erfordern einen optimalen Kompromiss für das Anlagenkonzept. Zudem sollte auch der Energiebedarf des Gebäudes möglichst genau bekannt sein. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich deshalb mit der Simulation der geothermischen Anlage unter Beachtung des thermischen Verhaltens des Gebäudes. Diese Bereiche werden als ein Gesamtsystem betrachtet und simuliert, wofür die Nachwuchsforscher eine Softwarelösung entwickeln.

Neuer Versuchsstand

Um die Simulationsmodelle experimentell zu überprüfen, wird ein Versuchsstand errichtet. Er besteht aus drei Erdwärmesonden unterschiedlicher Tiefe und Energieerzeugern, die den Heizwärme- und Kühlenergiebedarf eines Gebäudes emulieren können. Die Möglichkeiten für Messungen sind damit flexibler als die vergleichbarer Anlagen, welche normalerweise an die Versorgung eines bestimmten Gebäudes gebunden sind.

„Besonders bei der Kombination von Heizen und Kühlen mit Wärmepumpen besteht noch erheblicher Forschungsbedarf, der mit dem vorliegenden Projekt abgedeckt werden soll. Wärmepumpen werden nur dann erfolgreich sein, wenn sie sich energetisch und wirtschaftlich sinnvoll in Gebäudekonzepte integrieren lassen."

Prof. Dr.-Ing. Jörn Krimmling

Leitfaden zur Optimierung

In einem weiteren Teilbereich untersuchen die Nachwuchswissenschaftler, in welcher Art von Gebäuden Wärmepumpen eingesetzt werden können und sollen. Dafür entwickelt die Projektgruppe mehrere Nichtwohngebäudemodelle und bewertet diese zunächst energetisch und später auch wirtschaftlich. Im Ergebnis soll das Projekt einen Leitfaden liefern, der ausgehend von der technischen Auslegung bis hin zur wirtschaftlichen Optimierung den Planungsprozess von Gebäuden mit Wärmepumpenanlagen umfasst.

ENERGIEQUELLE: ASPHALTBELAG

Julia Uhlig hat in ihrer Promotion an der TU Dresden untersucht, inwieweit sich die sommerliche Hitze auf Asphaltstraßen für die Energiegewinnung weiternutzen ließe.

Projektname:
Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Asphaltstraßenkonstruktionen

Hochschule:
Technische Universität Dresden

Fördersumme:
38.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.11.2011 – 31.10.2013

Projektleitung und Kontakt:
Dipl.-Ing. Julia Uhlig
Tel.: 0351 463-39838
julia.uhlig@mailbox.tu-dresden.de

Straßen als Energiequelle

Sachsen besitzt ein dichtes und weitverzweigtes Straßennetz von knapp 14.000 Kilometern Länge. Das ist eine Fläche von mehr als 30 Millionen Quadratmetern, was in etwa 3.800 Fußballfeldern entspricht. Bei Oberflächentemperaturen von bis zu 70° C in den Sommermonaten stellt diese Substanz einen enormen Wärmespeicher dar, dessen energetische Ausbeutung bislang jedoch kaum in Erwägung gezogen wurde. Die bautechnischen Eigenschaften der Asphaltbefestigung werden zudem durch die auftretenden hohen Temperaturen negativ beeinflusst.

Funktionalität von Verkehrsflächen erweitern

Die Promotion an der TU Dresden untersucht konstruktive Möglichkeiten – so genannte „Pavement Energy Systems", welche es ermöglichen, die im Asphaltoberbau enthaltene Wärmeenergie aus der Straßenbefestigung abzuleiten und nutzbar zu machen. Durch den Wärmeentzug erhöht sich außerdem aufgrund der physikalischen Eigenschaften des Asphalts die Nutzungsdauer der Straße, gleichzeitig lässt sich im Erfolgsfall eine große Menge an Wärmeenergie gewinnen, die in den sächsischen Energiehaushalt eingespeist werden könnte. Die erlangten Kenntnisse können direkt in Wissenschaft und Wirtschaft umgesetzt werden.

Wasser als Trägermedium

Das Ziel dieser Promotion ist die Entwicklung von Systemvarianten, die umgehend im sächsischen Straßenbau umgesetzt werden können. Ein Variantenvergleich hinsichtlich der Verwendbarkeit mit betriebswirtschaftlichen, ökologischen, konstruktiven und energetischen Untersuchungen soll erfolgen. Erste Überlegungen zur technischen Umsetzung der Systeme ergaben mehrere Varianten, wie zum Beispiel die Verwendung von Rohrsystemen. Dabei müsste jeweils ein geeignetes Medium, beispielsweise Wasser, durch die Konstruktion geleitet werden. Der heiße Asphalt erwärmt das Wasser und lässt sich beim Austritt aus der Straßenbefestigung als Energieträger nutzen.

Erhöhung der Straßenqualität

Aufbauend auf den Ergebnissen folgen abschließend Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit der entwickelten Systeme beziehungsweise der Vorzugsvariante. Es werden Rechnungen zur Energiebilanz durchgeführt, um den energetischen Wirkungsgrad der Systeme abzuschätzen. Des Weiteren erfolgen Prognoseberechnungen, bis zu welchem Grad sich die Spurrinnenbildung infolge der Kühlung reduzieren lässt und wie sich dies auf die gesamte Nutzungsdauer der Straßenbefestigung – gerade auch in Bezug auf Ermüdungserscheinungen oder Rissbildung – auswirkt.

„Die Nutzung solarthermischer Energie aus Asphaltstraßenkonstruktionen kann zukünftig einen erheblichen Beitrag zur ressourcenschonenden Energiegewinnung leisten."

Julia Uhlig

PROJEKTE AB 2013 – EIN AUSBLICK

TRANSPARENTE DÄMMSTOFFE

Foto: Nachwuchsforschergruppe ANWan

Projektname:
ANWan – Anorganische, nichtmetallische Wärmedämmstoffe mit angepassten Strahlungseigenschaften

Hochschule:
Technische Universität Bergakademie Freiberg

Fördersumme:
1,65 Mio. Euro

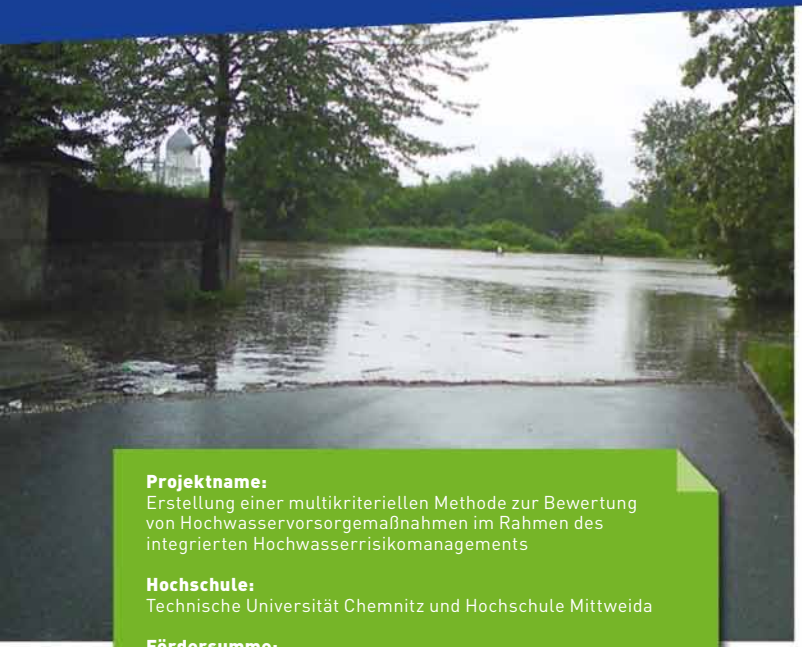
Projektlaufzeit:
01.02.2013 – 31.12.2014

www.anwan.tu-freiberg.de

→ Neue Dämmstoffe für nachhaltige Nutzung der Ressourcen

ANWan heißt eine interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe der TU Bergakademie Freiberg. Ihr Ziel ist die Entwicklung neuartiger Wärmedämmstoffe, die transparent für die einfallende Sonnenstrahlung, aber undurchlässig für die Wärmestrahlung der zu dämmenden Objekte sind. Diese werden es ermöglichen, Wärmeverluste zu minimieren und gleichzeitig die Sonne ungehindert als Energiequelle zu nutzen. Das ist interessant für verschiedene solarthermische Anwendungen wie konzentrierende Systeme oder passive Heizungen in Gebäuden.

INTEGRIERTE HOCHWASSERVORSORGE



Projektname:
Erstellung einer multikriteriellen Methode zur Bewertung von Hochwasservorsorgemaßnahmen im Rahmen des integrierten Hochwasserrisikomanagements

Hochschule:
Technische Universität Chemnitz und Hochschule Mittweida

Fördersumme:
38.400 Euro

Projektlaufzeit:
01.01.2013 – 31.12.2014

Foto: Hochwasser im Juni 2013 (Dresden; im Hintergrund: Yenidze)

→ Hochwasserrisikomanagement

Mit der Bekanntmachung der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG) und deren nationaler Umsetzung über das seit 01.03.2010 geltende Wasserrecht der Bundesrepublik Deutschland (WHG) sind in den Bundesländern u.a. die Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen durchzuführen. Im Rahmen dessen legt der Gesetzgeber besonderen Wert auf die Effizienz und „Nachhaltigkeit" von Hochwasservorsorgemaßnahmen.

→ Interessenausgleich

In Ihrem Promotionsvorhaben beschäftigt sich Klaudia Szenassy systematisch mit der integrierten Bewertung von Hochwasservorsorgemaßnahmen, um einen Beitrag zum optimalen Haushaltsmitteleinsatz sowie Interessenausgleich bei Hochwasserschutzfragen zu leisten. Aus aktuellem Anlass wurde nach den Hochwasserereignissen im Juni 2013 zudem eine Analyse der Planungsverfahren durchgeführt, die das Zusammenwirken verschiedener Akteure und Betroffener aufzeigt.

GRUNDLAGEN FÜR NACHHALTIGE ENERGIEVERSORGUNG SCHAFFEN

Projektname:
Angewandte und Theoretische Molekulare Elektrochemie als Schlüssel für neue Technologien im Bereich der Energieumwandlung und Energiespeicherung

Hochschule:
Universität Leipzig

Fördersumme:
650.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.01.2013 – 31.12.2014

www.uni-leipzig.de/~esfelektro/index.html

→ Neue Technologien erforschen

Die Umstellung der Energieversorgung von fossilen auf regenerative Energien ist eine der größten und dringendsten Herausforderungen unserer Zeit. Diese Energiewende gelingt nur, wenn neben dem Bewusstsein in Gesellschaft und Politik auch die zwingend erforderlichen Technologien im Bereich der Energieumwandlung und -speicherung vorhanden sind. Folglich ist die Erforschung neuer Technologien ein Hauptanliegen der Forschungsförderung in Deutschland und weltweit. Vielen Neuentwicklungen bleibt jedoch der Durchbruch verwehrt, bedingt durch zu geringe Wirkungsgrade, schnelle Degradation und zu hohe Kosten.

→ Innovative experimentelle Techniken

Dabei tragen viele neue Technologien im Photovoltaik-, Batterie- und Brennstoffzellen-Bereich enormes Potenzial. Dieses voll auszuschöpfen, erfordert jedoch ein detailliertes Verständnis der im Einzelnen ablaufenden Prozesse. Dieses grundlegende Wissen ist kaum vorhanden, da es mit etablierten Experimenten nicht zugänglich ist. Eine Nachwuchsforschergruppe an der Universität Leipzig entwickelt innovative experimentelle Techniken, um die entscheidenden Prozesse in diesen Systemen sichtbar zu machen und zu verstehen. Mit dem daraus gewonnenen, fundamentalen Wissen sollen Konzepte zur Steigerung von Effizienzen, Langzeitstabilitäten und Kostensenkung entstehen.

Foto: Dr. Katrin Siefermann bei Ihrer Arbeit am Laser

NACHHALTIG PRODUZIEREN

Energieaufwand bei der Herstellung
Wie nachhaltig ein Produkt ist, lässt sich nicht nur an den verwendeten Materialien ablesen. Entscheidend für die Gesamtbetrachtung ist die bei der Herstellung notwendige Energie. Ein Promovend der Leipziger Universität widmet sich insbesondere den Technologien, die zur Erzeugung und Umwandlung von elektrischer Energie eingesetzt werden.

Fertigung ohne Wärmeenergie
Ziel der Forschung ist unter anderem die energetische Optimierung des Fabrikationsprozesses für Dünnschichttransistoren. Doktorand Peter Schlupp entwickelt in seiner Projektarbeit Prozessschritte, um zukünftig derartige Bauelemente ohne den Einsatz von Wärmeenergie – also bei Raumtemperatur – herstellen zu können. Diese Transistoren sollen beispielsweise als Steuerelemente von kleinen, autarken elektronischen Einheiten wie Sensoren und Aktuatoren, zum Einsatz kommen oder zur Energiegewinnung genutzt werden.

Projektname:
Effiziente Energienutzung: Neue Konzepte und Materialien

Hochschule:
Universität Leipzig

Fördersumme:
850.000 Euro

Projektlaufzeit:
01.01.2013 – 31.12.2014

Foto: Promovend Peter Schlupp bei der Arbeit

IMPRESSUM

Herausgeber:
Sächsisches Staatsministerium
für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
Verwaltungsbehörde ESF
Wilhelm-Buck-Str. 2
01097 Dresden

Redaktion:
Sächsisches Staatsministerium
für Wissenschaft und Kunst,
Referat 34
Hochschulplanung und Statistik
Wigardstraße 17
01097 Dresden

Text/Layout: FLASKAMP UMMEN AG, Berlin

Druck: PRINTPRINZ GmbH

Stand: Oktober 2013

Bestellung:
Zentraler Broschürenversand
der Sächsischen Staatsregierung
www.publikationen.sachsen.de

Fotonachweise:
Titel: Fotolia.com, beboy
S. 4: Fotolia.com, iko, S. 8: Fotolia.com, Minerva Studio, S. 10: Fotolia.com, Karramba Production, S. 11: Sven Claus, S. 12/13: Franziska Kunth, S. 14/15: Projekt Gebäudeintegrierte Windenergieanlagen, S. 16: F. Ludwig, Institut für Mikrobiologie, TU Dresden, S. 17: Dr. Kristin Zoschke, S. 18/19: Kristina Denhof, S. 20/21: Franziska Bühler, S. 22/23: Projekt Energiewende Sachsen – Strategien und Lösungsansätze für ein nachhaltiges Energieversorgungssystem, S. 24: Karsten Rink, S. 25: Vilography – Philip Meinl, S. 26/27: Bildarchiv der Pressestelle der TU Chemnitz/Christian Schenk, Projekt intelligente dezentrale Energiespeichersysteme, S. 28: Alexander Kahnt, S. 29: Tobias Krettek, filmaton.de, S. 30/31: Projekt Citree, S. 32/33: Sarah Annika Arévalo, S. 34: Fotolia.com, alisonhancock, S. 35: Projekt AdAntE, S. 36/37: Gabriele Gärtner, S. 38/39: Projekt Low Energy Living, S. 40/41: Dennis Krüger, S. 42/43: Projekt Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen von Gebäuden, S. 44: Fotolia.com, lakov Kalinin, S. 45: Julia Uhlig, S. 46: Projekt ANWan, S. 47: Klaudia Szenassy, S. 48: Sylvia Wentzlau, S. 49: Peter Schlupp

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für beiderlei Geschlecht.

Verteilerhinweis: Diese Informationsschrift darf nicht zur Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Weitere Informationen finden Sie unter: **www.studieren.sachsen.de/2011.html**

www.sab.sachsen.de/esf

RECYCLED
Papier aus Recyclingmaterial
FSC® C084205
FSC
www.fsc.org

Gedruckt auf Circle Matt White – Bilderdruckpapier aus 100 % Altpapier – ausgezeichnet mit dem blauen Umweltengel und dem EU Eco-Label, FSC®-zertifiziert