



## Sommernacht und Science Slam

Die TU Berlin bereitet sich auf die nächste Lange Nacht der Wissenschaften im Juni vor. Neu ist der „digitale“ Sommernachtssalon

Seite 15

## Forscherischer Eigensinn

Jenseits des wissenschaftlichen Mainstreams zu arbeiten und den internationalen Vergleich nicht zu scheuen, das zeichnet für Einstein-Professor Martin Oestreich eine Forscherpersönlichkeit aus

Seite 12



## Punktlandung Auslandsstudium

Aufenthalte in anderen Ländern während des Studiums sind beliebt. Doch zählt sich das Studium auch in Schein und Note aus? Eine Untersuchung des Akademischen Auslandsamtes

Seite 13



# Das Pferd auf dem Teller

Eine TU-Laserpistole ist Betrügereien in der Fleischindustrie mit Ramanspektroskopie auf der Spur

Immer wieder wird die Lebensmittelindustrie durch Skandale erschüttert, die teils zu Ekel, zumindest aber zu Ärger Anlass geben. Sie gehen bis zum Verbraucherbetrug. Das Thema „Pferd im Schweine- oder Rindfleisch“ beherrschte die Medien in den letzten Wochen. Chemische Analysen können den Betrug aufdecken, kosten allerdings Zeit. Schneller geht es mit Licht.

Mit einer an der TU Berlin entwickelten Raman-Laserpistole ist es möglich, innerhalb von wenigen Sekunden verschiedene Fleischsorten zu unterscheiden wie Schwein, Rind, Pute und Huhn, denn jedes Fleisch zeigt ein deutlich anderes Spektrum. Pferdefleisch fällt als „Fremdfleisch“ im Spektrum sofort auf.

„Wir konnten inzwischen selbst exotische Fleischarten wie Kamel-, Krokodil- und Pythonfleisch mit der Laserpistole identifizieren“, sagt PD Dr.-Ing. Heinz-Detlef Kronfeldt, der die Arbeitsgruppe „Laserspektroskopie“ am Institut für Optik und Atomare Physik leitet. Möglich ist dies mit der Ramanspektroskopie. In der Laserpistole befindet sich eine kleine rote Laserdiode, die einen Lichtblitz von einer Sekunde in das Fleisch schießt. Das Licht wird im Fleisch gestreut, das Spektrum des Streulichts wird gemessen und man sieht sofort an der Spektralkurve auf dem Laptop, um welche Fleischsorte es sich handelt und wie alt das Fleisch ist. Seit Ende 2012 liegt die Dissertation von Kay Sowoidnich aus der Arbeitsgruppe vor. Darin beschreibt der Physiker die verschiedenen Spektren und hat sie sogar um einen dreidimensionalen Aspekt erweitert. So sind selbst kleinste Unterschiede im Spektrum, beispielsweise zwischen verschiedenen Geflügeln wie Pute und Huhn, leicht auffindbar. Die Wissenschaftler messen die sogenannte „Raman-Streuung“. Dieser Effekt wurde bereits 1928 erstmals



Doktorandin Halah Al-Ebrahim demonstriert, wie das Fleisch mit rotem Laserlicht untersucht wird. Das Messgerät, das hier zu sehen ist, konnte so verkleinert werden, dass es in die handliche „Laserpistole“ passt. Auf dem Laptop wird die Kurve sichtbar, die bei jeder Fleischsorte anders ist

von dem Inder Chandrasekhara Raman nachgewiesen. Wenn Licht auf ein Molekül trifft und gestreut wird, entsteht ein charakteristisches Spektrum. „So kann jedes Material anhand seines spezifischen ‚Fingerabdrucks‘ identifiziert werden“, sagt Heinz-Detlef Kronfeldt. „So hat zum Beispiel Rindfleisch ein bestimmtes Spektrum. Wenn das Fleisch jedoch mit anderen Fleischsorten vermischt ist, sieht man diese ‚Verunreinigungen‘, die man dann auch identifizieren kann, wie im Fall des Pferdefleisches.“ Auch das Alter des Fleisches beziehungsweise sein Frischezustand lassen sich leicht messen. „Mit jedem Tag bilden sich Keime auf dem Fleisch, das kann man nicht verhindern“, sagt Kronfeldt, „auch nicht durch Kühlung.“ Die zunehmende Zahl der Bakterien verändert das

Spektrum deutlich. So sind sie auffindbar, lange bevor die Nase den „Gammelgeruch“ wahrnimmt. Die Laserpistole sorgte bereits als Detektor beim „Gammelfleisch“-Skandal im Jahr 2007 für Schlagzeilen. Sie war ursprünglich in dem mit drei Millionen Euro vom Bundesbildungsministerium geförderten Verbundprojekt „FreshScan“ entwickelt worden, um die Frische von Fleisch zu identifizieren. Durch die Weiterentwicklung des Geräts seitdem ist es heute sogar möglich, die Frische und Sorte des Fleisches selbst durch die Verpackung hindurch festzustellen. Auch Fett, Knochen und Bindegewebe können unterschieden werden.

Die Laserpistole liegt derzeit als Prototyp am Fachgebiet der TU Berlin vor. Zwar könnte man sie sich gut im

Supermarkt vorstellen, oder auch bei muslimischen Fleischhändlern, die auf „halal“-Fleisch ohne Schwein angewiesen sind. Handlich ist sie ebenfalls, und die Kurven des Spektrums sind von jedermann leicht zu interpretieren. Für den industriellen Gebrauch ist sie jedoch derzeit noch zu teuer. Es ist der empfindliche Spektrograf, das Messgerät, der viel Geld kostet. Zwei Doktorandinnen arbeiten derzeit weiter an diesem Thema in Heinz-Detlef Kronfeldts Arbeitsgruppe. „Vielleicht“, so Kronfeldt, „können im Lauf der kommenden Jahre sogar Fleischscanner-Apps für Handys entwickelt werden, ähnlich den Barcode-Scannern, die es ja schon gibt.“

Patricia Pätzold

www.tu-berlin.de/?id=31989

## EU-PROJEKT „PHOXTROT“ Licht spart Energie

Riesige Datenzentren wie die von Cloud-Anbietern sind äußerst energiehungrig: 260 Millionen Watt fressen zum Beispiel die Server-Farmen von Google kontinuierlich, um Datenberge zu bearbeiten, die mehrere Petabytes umfassen. Damit ließe sich eine Großstadt mit 200 000 Haushalten versorgen. Das hat die EU bewogen, das Projekt „PhoxTroT“ ins Leben zu rufen. Ziel ist es, den Energieverbrauch um mindestens 50 Prozent zu senken und gleichzeitig die Kapazität optischer Datenverbindungen von einem auf zwei Terabit pro Sekunde zu erhöhen. Dieses ehrgeizige Ziel haben sich Fraunhofer-Wissenschaftler zusammen mit 17 Partnern aus Wirtschaft und Forschung, darunter die TU Berlin als enger Kooperationspartner des Fraunhofer IZM, gesetzt. Licht soll den Weg dorthin weisen: Denn Datenübertragung per Licht braucht nur einen Bruchteil der Energie, die herkömmliche Methoden verschlingen. „Das Neue am PhoxTroT-Projekt ist, dass wir jetzt die Synergien zwischen den einzelnen Komponenten erforschen und sie nach dem Prinzip ‚Mix und Match‘ in einem neuen Forschungskonzept miteinander verbinden“, erklärt Projektkoordinator Dr. Tolga Tekin, gleichzeitig Mitarbeiter im TU-Fachgebiet Mikroelektronik – Aufbau- und Verbindungstechniken. *tui*

## Mit Flockung und Entkeimung

In weniger als 20 Jahren sollen die Berliner Gewässer noch sauberer werden

Das Jahr 2027 ist für die Natur in Berlin ein wichtiges Jahr. Gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie sollen bis dahin die Oberflächengewässer durch geeignete Maßnahmen in einen guten ökologischen und chemischen Zustand gebracht werden. An diesem Ziel arbeiten die Stadt Berlin und die Berliner Wasserbetriebe mit verschiedenen Partnern wie Veolia Water zusammen, unter anderem ist auch die TU Berlin beteiligt. Koordiniert werden die Maßnahmen vom Kompetenzzentrum Wasser Berlin. Die Ergebnisse von einem der Demonstrationsvorhaben, OXERAM, wurden nun in einem Abschlussworkshop am 12. April 2013 vorgestellt. In dem Vorhaben konnten einige vielversprechende Verfahren zur Senkung von Nährstoff-Anteilen, insbesondere Phosphor, bei der Rückleitung von geklärtem Wasser in Spree und Havel getestet werden. Das Projekt wird im Berliner Umweltentlastungsprogramm (UEP-II) gefördert sowie von den Berliner Wasserbetrieben und von Veolia finanziell unterstützt. So wurden Versuche zur Mikrofiltration und zur Membranfiltration am Klärwerk Ruhleben durchge-

führt, um die Ablaufkonzentration für Phosphor auf 50 bis 120 Mikrogramm pro Liter zu senken. Die Phosphorabsenkung ist langfristig notwendig, um die EU-Wasserrahmenrichtlinie in Berlin umzusetzen. „Dieses Ziel lässt sich, neben umfassenden Maßnahmen zur Reduzierung der Einträge aus der

Landwirtschaft und aus Regenwasser-einleitungen, nur durch den weiteren Ausbau der Berliner Klärwerke erreichen“, so Projektleiter Dr. Ulf Mieke vom Kompetenzzentrum Wasser Berlin.

Das Projekt OXERAM II zur Abwasserreinigung mit zusätzlicher Phosphorentfernung und Desinfektion, das Anfang 2013 zum Abschluss kam, zielte insbesondere darauf, möglichst energieeffiziente und kostengünstige Verfahren der Aufbereitung zu entwickeln.

Die detaillierte Untersuchung der Vorbehandlung mit Ozon und der Flockung für die anschließende Niederdruckmembranfiltration wurde dabei parallel zu den Pilotversuchen am Institut für Technischen Umweltschutz am Fachgebiet Wasserreinigung bei Prof. Dr.-Ing. Martin Jekel durchgeführt. Ziel der Untersuchungen war die Aufklärung der chemischen Mechanismen der Vorbehandlung, welche die Membranfiltration einerseits deutlich verbessern, andererseits aber auch Beeinträchtigungen verursachen kann. *pp*

www.kompetenz-wasser.de



Anlage zur Wasserbehandlung mit Ozon im Klärwerk Ruhleben

## JUNGE WISSENSCHAFT

### Nachhaltige Logistik

In einer Serie stellen wir in **TU intern** die Forschungen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der TU Berlin vor.

Auch die Logistik kommt nicht umhin, sich mit ihrem CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auseinanderzusetzen. „Zumal wenn 14 Prozent der klimaschädlichen Emissionen vom Transportsektor, einem wesentlichen Teil der Logistikwertschöpfung, verursacht werden. Dieser Sektor ist somit der drittgrößte Emittent weltweit“, sagt Arnfried Nagel (35). Der Wissenschaftler hat sich in seiner Dissertation bei Prof. Dr. Frank Straube, Leiter des Fachgebietes Logistik, mit der Frage beschäftigt, wie ökologische Nachhaltigkeit als Ziel bei der Gestaltung logistischer Netzwerke eingebunden werden kann. Dabei geht es immer darum, den Ressourcenverbrauch zu senken. Obwohl die Unternehmen nachweisbar an ökologischer Nachhaltigkeit interessiert sind, weiß man wenig über den Zusammenhang von Nachhaltigkeit und ökonomischer Effizienz der Logistik. Nagel, der an der TU Berlin Wirtschaftsingenieurwesen studierte, hat ein Modell entwickelt, mit dem Logistikunternehmen bestimmen können, auf welchen Ebenen Maßnahmen zur Reduzierung des Kohlendioxid-Ausstoßes nachhaltig sind, ohne mit dem Ziel der ökonomischen Effizienz zu kollidieren.

„Eine zentrale Erkenntnis meiner Arbeit ist, dass Logistiknetzwerke durch ihre ganzheitliche Sichtweise unternehmensübergreifender Prozesse prädestiniert sind, gerade den Ressourcenverbrauch ökologisch nachhaltig zu gestalten“, so Nagel. Ein Problem aber sei, dass es leider Standard sei, Prozesse erst zu definieren und sich im Anschluss die passenden Technologien zu suchen. Vielmehr müssten verfügbare Technologien Auslöser für die Prozessplanung sein, um die Nachhaltigkeit zu steigern. Arnfried Nagel mahnt hier einen „fundamentalen Richtungswechsel“ an.

Sybille Nitsche



Arnfried Nagel

## Neu bewilligt

### Tragfähige Tragwerke

/pp/ Fast jeder erinnert sich an den tragischen Einsturz der Bad Reichenhaller Eissporthalle mit 15 Toten im Jahr 2006. Die Hallendachkonstruktion hatte unter der Schneelast nachgegeben, die Schwäche war nicht rechtzeitig erkannt worden. An der TU Berlin wird jetzt ein modulares Mess-, Überwachungs- und Warnsystem entwickelt, mit dem Mängel und Veränderungen an der tragenden Konstruktion frühzeitig erkannt und beurteilt werden können. Das System soll später auch auf andere Bauwerke übertragbar sein. Das FuE-Kooperationsprojekt HAMOSYS wird vom TU-Fachgebiet Statik und Dynamik bei Prof. Dr.-Ing. Yuri Petryna zusammen mit der Flerlage Computer-Service GmbH durchgeführt und bis März 2015 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert. Das künftige Bauwerksmonitoring soll neben Tragwerksanalyse und Zustandsbewertung auch die Entwicklung geeigneter Sensoren mit Software-Steuerung, Energie- und Netzwerkanbindung, Datenauswertung, -interpretation und -management, eine Systemkalibrierung sowie eine kontinuierliche Langzeitüberwachung umfassen.

www.statik.tu-berlin.de

## Ein Campus spart Energie

Wissenschafts- und Technologiepark Adlershof geht als energieeffizienter Standort voran



Der Blick auf Adlershof aus der Vogelperspektive

Berlin-Adlershof ist einer der erfolgreichsten Wissenschafts-, Wirtschafts- und Medienstandorte Deutschlands und genießt international ein hohes Ansehen. Mit einer Fläche von 467 Hektar gehört dieser Standort zu den größten innerstädtischen Entwicklungsgebieten Europas – rund 21 000 Menschen arbeiten und studieren derzeit hier. Der Energiebedarf ist hoch. Nun wollen die örtliche Betreibergesellschaft – die Wista Management GmbH – die TU Berlin und der lokale Strom- und Wärme-Versorger BTB für das gesamte Projektgebiet ein Energiekonzept entwickeln, das modernste Energieeffizienzmaßnahmen integriert und möglichst alle Standortpotenziale ausschöpft.

Rund 866 Unternehmen und 17 wissenschaftliche Einrichtungen aus den Bereichen Biotechnologie, Photovoltaik, Optik, Informationstechnologie, Mikrosystemtechnik und anderen haben sich bisher hier angesiedelt. Einige davon haben einen sehr hohen Energiebedarf. Bis 2020 sollen auf weiteren, derzeit unbebauten Arealen Gewerbeflächen entstehen und weitere Nutzer angesiedelt werden. Dadurch wird sich der Energiebedarf nahezu verdoppeln. „Unser übergeordnetes Ziel ist es, für den Standort Berlin-Adlershof ein Energiekonzept zu erstellen, das eine Senkung des Primärenergiebedarfs um mindestens 30 Prozent im Vergleich zu einer Fortschreibung des derzeitigen Trends bewirkt“, erläutert Beate Mekiffer, die Leiterin des Gesamtprojekts von der Wista Management GmbH. Dieses ehrgeizige Ziel wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Rahmen der Forschungsinitiative „Energieeffiziente Stadt“ (EnEff:Stadt) unterstützt. Im Juni 2013 wird die zweijährige Konzeptphase abgeschlossen sein. Das Konsortium hofft für die folgenden fünf Jahre auf Förderung

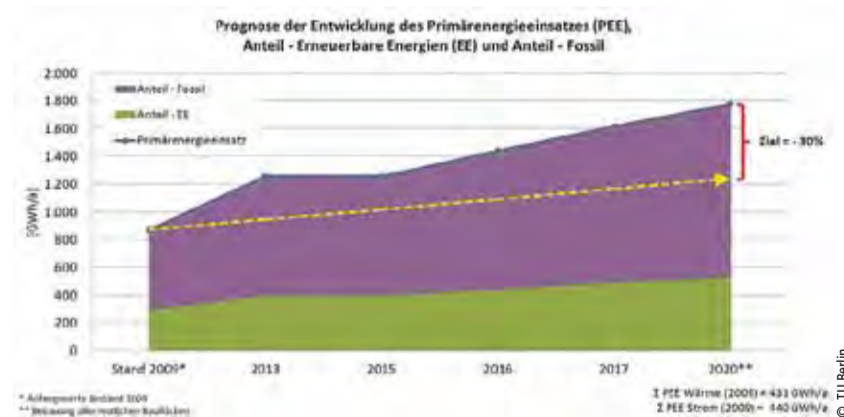
für die Umsetzung der Energieeffizienzmaßnahmen. Von den Konzepten und Erfahrungen könnten auch weitere Stadtentwicklungsgebiete und Produktionsstandorte profitieren, wie die ehemaligen Berliner Flughafenstandorte Tempelhof und Tegel.

Den Forschungsbedarf stellt Prof. Dr.-Ing. Felix Ziegler, Leiter des Fachgebiets Maschinen- und Energieanlagentechnik, der das Projekt seitens der TU Berlin koordiniert, dar: „In diesem Projekt können wir weitergehende – bisher noch nicht ausreichend erprobte – Maßnahmen austesten. Diese konnten wegen des meist hohen Zeitdrucks von Planungsprozessen und des damit verbundenen Risikos bisher nicht ergriffen werden.“ Um die vorhandenen Energieeinsparpotenziale des Standorts mit innovativen Technologien zu erschließen, bringen insgesamt neun Fachgebiete der TU Berlin und das Zentrum Technik und Gesellschaft ihre Expertise ein. Dabei geht es um die Reduktion des Energiebedarfs durch gebäudebezogene Maßnahmen in Architektur, Gebäude- und Betriebstechnik. Beispiele sind effizientere Kühlttechnologien, Beleuchtungssysteme und Klimatisierungsverfahren. Vor allem aber geht es darum, Synergien zu nutzen, die sich durch die Vernetzung mehrerer Liegenschaften ergeben. Vor allem Kältenetze beziehungsweise die Kraft-Wärme-Käl-

te-Kopplung ermöglichen es, mittels intelligenter Speichertechnologien und einer angepassten Netzstruktur Abwärme oder Kälte, die an einem Standort anfallen, an einem anderen zu nutzen. Neben technischen Fragen sind hier auch rechtliche Aspekte zu klären sowie die Frage nach künftigen Betreibermodellen, also wer für den Betrieb derartiger Netzstrukturen verantwortlich ist.

Voraussetzung für die Umsetzung von Maßnahmen, die mehrere Liegenschaften betreffen, ist die umfassende Akzeptanz bei Investoren oder Geschäftsführern ebenso wie bei den Gebäudemanagern, die sicherstellen wollen, dass der ordnungsgemäße Betrieb in dem Unternehmen oder Forschungsinstitut nicht gefährdet wird. Von einigen Maßnahmen sind außerdem auch diejenigen direkt betroffen, die die Gebäude nutzen, also Beschäftigte oder Studierende. Für das Projekt, das für Untersuchungen zur Akzeptanz und die Durchführung von Partizipationsmaßnahmen zuständig ist, angesiedelt am Zentrum Technik und Gesellschaft, war es daher sehr wichtig, die Vorstellungen dieser unterschiedlichen Zielgruppen in die Planungsphase einzubeziehen.

Prof. Dr. Dr. Martina Schäfer, Zentrum Technik und Gesellschaft, Dr. Anja Hanßke, Fachgebiet Maschinen- und Energieanlagentechnik



## Bessere Lebensqualität für Neukölln

Pläne von Studierenden werden umgesetzt

Geht nicht gibt's nicht! Campus Efeuweg – Die Zukunft der Gropiusstadt mitgestalten“ hieß eine Ausstellung, die im Sommer 2011 im Gemeinschaftshaus Gropiusstadt präsentiert wurde. Gezeigt wurden unter anderem 14 Gebiets- und Gebäudeentwürfe von Studierenden der TU Berlin und der Bauhaus-Universität Weimar. Sie hatten unter der Leitung von Prof. Jörg Stollmann, Fachgebiet Entwerfen von Hochbauten – städtebauliches Entwerfen, zusammen mit Schülern, Lehrern, Quartiersmanagern und Anwohnern ein Zukunfts-

bild für eine neue Qualität des Zusammenlebens in der Gropiusstadt entwickelt. Eineinhalb Jahre später wird es nun ernst. Der Bezirk Neukölln und die Wohnungsbaugesellschaft degewo wollen gemeinsam das Modellvorhaben „Campus Efeuweg“ realisieren und die Ideen der Studierenden dabei teilweise umsetzen, um die Lebensqualität in der Großsiedlung zu verbessern. Dabei wird viel Geld in die Hand genommen.

Für den neuen Bildungs-, Sport- und Freizeitcampus im Süden Neuköllns werden eine Grund- und eine Sekun-

darschule zu einer Gemeinschaftsschule zusammengeschlossen und im Gegenzug um ein „Zentrum Sprache und Bewegung“ erweitert. Dort sollen die Kinder, die ganztags beschult werden, Raum für Bewegung und anregende Beschäftigung finden. Auch ein Oberstufenzentrum, eine Kita, eine Jugendfreizeitanstalt sowie ein Schwimmbad und ein Sportstadion gehören zu dem neuen Bildungscampus. Die Kooperationsvereinbarung zwischen der TU Berlin und dem Bezirk Neukölln existiert bereits seit 2010 und soll nun fortgeführt werden. pp

## Neun TU-Fachgebiete beteiligen sich in Adlershof

**Kältenetz: viele Potenziale, bisher wenig erprobt**

Maschinen- und Energieanlagentechnik (Prof. Dr.-Ing. Felix Ziegler)

Kälte benötigen vor allem Unternehmen oder Forschungsinstitutionen mit energieintensiven Produktions- und Forschungsprozessen. Doch es gibt kaum lokale Kältenetze. Probleme in Technik, Finanzierung und Betrieb sind noch zu lösen. Doch vernetzte Kälteanlagen können besonders effizient arbeiten. Hier gilt es, Maßnahmen für einen effizienten Betrieb derselben vorzuschlagen und die frei werdenden Erzeugungskapazitäten sowie deren mögliche räumliche Nutzung zu erfassen. Die Analyse mehrerer Liegenschaften zeigt, dass alternative Kühlmethoden bis zu 70 Prozent des Bedarfs decken können. Der übrige Anteil steht nun anderen Nutzern zur Verfügung.

**Das Grundwasser als Wärme- und Kältespeicher**

Energieverfahrenstechnik und Umwandlungstechniken regenerativer Energien (Prof. Dr. Frank Behrendt)

Überschüssige Wärme oder Kälte fällt häufig nur zu bestimmten Zeiten an und muss für eine spätere Nutzung zwischengespeichert werden. Eine innovative Möglichkeit besteht darin, einen oberflächennahen Grundwasserleiter (Aquifer) als Speicher zu nutzen. Umgebungskälte kann hier eingelagert und in wärmeren Monaten für effizientere Kühlprozesse eingesetzt werden. Umgekehrt wird Abwärme aus den Kühlprozessen im Grundwasser gespeichert und in kälteren Monaten für Heizungs- oder Trockenprozesse genutzt. In Adlershof soll der oberflächennahe Grundwasserleiter zur direkten Versorgung mit Kälte und zur Zwischenspeicherung der Abwärme genutzt werden. Gesetzliche Bestimmungen geben vor, um wie viel Grad die Temperatur des Grundwasserleiters verändert werden darf.

**Nutzung von Salzlösungen als Wärmespeicher**

Gebäudetechnik und Entwerfen (Prof. Dr.-Ing. Felix Ziegler, Dr.-Ing. Martin Buchholz)

Eine weitere innovative Speichertechnologie ist die sogenannte hygroskopische Sole, eine Salzlösung, die viel Feuchtigkeit aufnehmen und gleichzeitig Wärme freisetzen kann, was Trocknungs- und Klimatisierungsprozesse besonders effizient macht. Das während der Anreicherung mit Wasser verlorene hygroskopische Potenzial der Sole regeneriert sich durch Zufuhr von Wärme, die dann praktisch verlustfrei in der aufkonzentrierten Sole gespeichert wird. Diese Technologie soll in einer Adlershofer Wäscherei erprobt werden, wo kontinuierlich viel Wasserdampf anfällt. So sollen etwa 30 Prozent Primärenergie eingespart werden.

**Optimierung der Energieeffizienz von Gebäuden**

GebäudeEnergieSysteme (Prof. Dr.-Ing. Martin Kriegel), Lichttechnik (Prof. Dr.-Ing. Stephan Völker), Bauphysik und Baukonstruktionen (Prof. Dr.-Ing. Frank U. Vogdt), Watery GmbH, Megawatt GmbH

2010 entfielen in Deutschland fast 40 Prozent des Gesamt-Endenergiebedarfs auf Beleuchtung, Belüftung, Beheizung und Kühlung von Gebäuden. Die Optimierung des Wärme- und Stromverbrauchs exemplarischer Gebäudetypen steht daher im Fokus des Projekts. Der Bedarf wird analysiert, das Einsparpotenzial von Modernisierungsmaßnahmen durch Energiesimulationen abgeschätzt. Für vier Referenzgebäude wurden nach Kriterien wie Innovationsgrad, Kosten und Umfang der Primärenergieerzeugung gezielte „Modernisierungspakete“ entworfen, wie zum Beispiel eine Erneuerung der Beleuchtungsanlage, moderne Dämmung und effizientere Kühlttechnologien. Erste Berechnungen zeigen, dass bei allen Gebäuden die anvisierte Einsparung von 30 Prozent Primärenergie erreicht oder übertroffen werden kann. Ein allgemein anwendbarer Leitfaden zur energetischen Bewertung und zur Entwicklung eines Optimierungskonzepts ist das Ziel.

**Flexible Netzstrukturen: Smart Grid**

Energieversorgungsnetze und Integration erneuerbarer Energien (Prof. Dr.-Ing. Kai Strunz)

Stromerzeuger, Speicher und Stromverbraucher kommunikativer miteinander vernetzen – das bedeutet, ein intelligentes Stromnetz, ein sogenanntes Smart Grid, zu schaffen. Das Projekt möchte in Adlershof darüber hinaus jedoch auch die Energieformen Kälte und Wärme in ein medienübergreifendes virtuelles Kraftwerk einbinden: Kälte soll dann erzeugt und zwischengespeichert werden, wenn viel regenerativ erzeugter Strom im Netz vorhanden ist. Ist der Stromanteil aus fossilen Quellen besonders hoch, wird der Speicher entleert. Dadurch werden Bedarfe im Projektgebiet verstärkt mit umweltfreundlicher Energie gedeckt. Ein solches Smart Grid setzt intelligente Strukturen voraus, die im Gebiet Informationen sammeln, auswerten und Handlungsvorschläge unterbreiten.

**Akzeptanz für innovative Energieeffizienzmaßnahmen**

Zentrum Technik und Gesellschaft (Prof. Dr. Martina Schäfer und Prof. Dr.-Ing. Martin Kriegel, Prof. Dr.-Ing. Stephan Völker)

Maßnahmen zur Erschließung von Synergien durch die Kooperation zwischen mehreren Gebäuden und Institutionen (zum Beispiel für ein Kälte- oder Wärmenetz), haben viel Abstimmungsbedarf. Entscheidungsträger am Standort sind sehr offen für Energieeffizienzmaßnahmen, wie Akzeptanzuntersuchungen zeigen. Neben der Erwartung, hierdurch auch Kosten einzusparen, spielt die Motivation eine Rolle, sich als energieeffizienter, innovativer Standort zu profilieren. Es gibt allerdings die Sorge, dass der laufende Betrieb durch eine veränderte Wärme- oder Kältebereitstellung beziehungsweise durch Modernisierungsmaßnahmen beeinträchtigt wird. Es wird daher gewünscht, dass derartige Maßnahmen bereits in die Planungs- und Bauphase einfließen, da spätere Nachrüstungen sehr aufwendig sind. Entscheider und Gebäudemanager bevorzugen, die Nutzer nicht einzubeziehen, während die Beschäftigten gerne stärker an der Planung technischer oder baulicher Innovationen, die ihren Arbeitsalltag direkt betreffen, beteiligt werden möchten (Heizung, Beleuchtung, Sonnenschutz).

**Partizipation befördert Akzeptanz**

Zentrum Technik und Gesellschaft (Dr. Hans-Ludger Diemel)

In der Planungsphase wurden bereits erste Teilmaßnahmen durchgeführt, um die Akzeptanz für Energieeffizienzmaßnahmen am Standort zu erhöhen. So wurden unterschiedliche Akteure vom Standort – Unternehmen ebenso wie Leiter und Leiterinnen sowie Beschäftigte von Forschungsinstitutionen und der Betreibergesellschaften vor Ort – interviewt und in Form einer Stakeholder-Ausstellung porträtiert. Im Vordergrund stand dabei, die bereits vorhandenen Kompetenzen am Standort Adlershof in den Bereichen Erneuerbare Energie und Energieeffizienz deutlich zu machen und eine Auseinandersetzung mit dem Thema – und gegebenenfalls den eigenen Handlungs- und Mitwirkungsoptionen – anzuregen. Weiterhin wurde eine „Planungszelle“ zum Thema „Energieeffiziente Urbanität“ mit Beschäftigten und Studierenden des Standorts durchgeführt. Im Rahmen dieses Beteiligungsverfahrens werden Bürgerinnen und Bürger so weit über die Ausgangsbedingungen informiert, dass sie eigene Vorschläge zum jeweiligen Themenfeld entwickeln können, die in Form eines Bürgergutachtens übergeben werden. Dies hat auch am Standort Adlershof gut funktioniert: Im November 2012 konnte dem Bezirksbürgermeister von Treptow-Köpenick Oliver Igel und dem Geschäftsführer der Wista GmbH, Hardy Rudolf Schmitz, das Bürgergutachten mit sechs umfangreicheren Vorschlägen zur Steigerung der Energieeffizienz am Standort übergeben werden.