

## Klimaschutz in der Logistik rechnet sich ökologisch und ökonomisch



Wenn ein Kurier-, Express- oder Paketdienstleister seine Treibhausgasbilanz reduziert, hilft er damit nicht nur dem Klimaschutz. Er senkt gleichzeitig auch seine Kosten. Zu diesem Ergebnis kommt das **klimazwei**-Forschungsprojekt „Maßnahmen zur Minderung der Treibhausgasemissionen stationärer und mobiler Prozesse in Logistikunternehmen (StaMoLo)“. Bei dem Projekt haben das Öko-Institut und der Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik der Technischen Universität Dortmund mit der Deutschen Post World Net zusammengearbeitet.

Am Beispiel des Standardnetzes von DHL Paket Deutschland, dem Paketdienstleister der Deutschen Post, haben die Projektpartner verschiedene Vorschläge untersucht, wie sich im stationären und im mobilen Bereich von Logistikunternehmen die klimaschädlichen Treibhausgasemissionen mindern lassen. Hierbei wurden vor allem solche

Maßnahmen identifiziert, die sich ökologisch wie auch ökonomisch rechnen und kurzfristig in die Praxis umsetzen lassen.

Dank einer gesteigerten Auslastung der Lkws und einer energieeffizienten Beleuchtung der Paketzentren werden pro Jahr 7.700 Tonnen Treibhausgase vermieden. Zudem spart die bessere Auslastung mehrere Millionen Euro pro Jahr. Für die neue Beleuchtung müssen zwar rund 1,5 Millionen Euro investiert werden, diese Kosten amortisieren sich aber bereits nach etwas mehr als zwei Jahren. Darüber hinaus haben die Wissenschaftler weitere Vorschläge für die nächsten Jahre vorgelegt. So zeigten die Experten im Fahrzeugbereich auf, wie durch den Einsatz alternativer Antriebe und Kraftstoffe sowie fahrzeugtechnische Maßnahmen (z. B. Leichtlaufreifen und -öle, Aerodynamik) Treibhausgasemissionen gesenkt werden können. Beim Transport zwischen den Paketzentren kann der Einsatz von Volumenwechselbrücken einen Beitrag zum Klimaschutz leisten: Gespart werden zwischen 5.000 bis 10.000 Tonnen Treibhausgasemissionen. Besser ausgearbeitete Touren für neue Fahrer senken ebenfalls die Emissionen und Kosten. Ziel der Deutschen Post ist es, diese Ideen nach Ende des Projekts weiterzupursuchen und die bereits umgesetzten Maßnahmen auf andere Geschäftsbereiche zu übertragen.

Kontakt: [m.schmied@oeko.de](mailto:m.schmied@oeko.de)

## Brandvermeidung bei der Lagerung von Biomasse

Holz ist einer der ältesten Rohstoffe der Menschheit, und noch heute ist die jährliche Holzproduktion groß. In den letzten fünf Jahren ist die Zahl der Brände in Holzlagern und -halden deutlich gestiegen. Viele von diesen Bränden sind durch Selbstentzündung des Materials verursacht worden. Die Ursachen der Selbstentzündung liegen darin, dass die durch exotherme Prozesse entstehende Wärme nicht schnell genug an die Umgebung abgegeben wird. Die Selbstentzündung von Halden lässt sich jedoch vermeiden. Dieses Thema wurde im Rahmen des nun abgeschlossenen **klimazwei**-Projektes „Brandvermeidung bei der Lagerung von biogenen Brennstoffen“ aufgegriffen. In den letzten Jahren wurden Maßnahmen entwickelt, die eine energetische Verwertung dieses Rohstoffes sicherstellen. Dabei lassen sich die Ansätze zur Verhinderung der Selbstentzündung in den drei Kategorien Lagerungsgeometrie, Lagerungszeiten und Brandschutzmaßnahmen einteilen. Auf Grundlage des durch die Fachgruppe „Reaktionsfähige Stoffe und Stoffsysteme“ der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung entwickelten mathematischen Modells und unter Berücksichtigung



von mikrobiologischen Prozessen wurde eine Vorhersage der Selbstentzündung für ausgewählte Holzsorten erstellt. So konnte für Kiefernspäne mit einer Korngröße von weniger als 2 Millimetern eine sichere Lagerhöhe bis maximal 4 Meter bestimmt werden. Wird bei einer Lagerung nun die maximale sichere Lagerhöhe überschritten, so ist prinzipiell mit einer Selbstentzündung der Halde zu rechnen. Eine sichere Lagerung lässt sich dann nur noch über eine begrenzte Lagerdauer erreichen. Eine praktische Brandschutzmaßnahme für diesen Fall ist die Temperaturkontrolle in der Halde, so dass gegebenenfalls Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. Die Projektergebnisse werden praxisrelevant aufgearbeitet und in einem Leitfaden vorgestellt, der bei Interesse abgefragt werden kann.

Kontakt: [marcus.malow@bam.de](mailto:marcus.malow@bam.de)

## klimazwei-Workshops

Im Herbst 2008 veranstaltete der **klimazwei**-Begleitprozess zwei projektübergreifende Workshops mit **klimazwei**-Projekten und geladenen Gästen. Im Hause des Deutschen Bauernverbandes wurden Reaktionsmöglichkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Produzenten auf den Klimawandel erörtert. Es wurde jeweils ein Entscheidungsunterstützungssystem für die Land- und für die Forstwirtschaft vorgestellt. Zwei weitere Ansatzpunkte sind eine Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens sowie gezielte Züchtungen, die am Beispiel des Weizens erörtert wurden. In einem weiteren Projekt wurden die Folgen eines klimabedingt vermehrten Auftretens des Apfelwicklers für den Obstbau und mögliche Gegenmaßnahmen untersucht. Durch viele Beiträge und Diskussionen zog sich die Sorge um den schwer zu kompensierenden Faktor Wasser. Reaktionsbedarf besteht jedoch auch im Hinblick auf höhere Temperaturen und auf einen früheren Beginn der Vegetationsperiode. Daten aus regionalisierten Klimamodellen in guter Qualität und hoher Auflösung waren ein expliziter Wunsch vieler Teilnehmer. Sehr sinnvoll sei auch eine Langzeitbeobachtung des Klimas und seiner Wirkungen auf das Ökosystem.

Auf Einladung der Deutschen Post World Net wurde in einem zweiten Workshop über die Auswirkungen des Klimawandels auf den Verkehrs- und Logistiksektor diskutiert, wobei die Verkehrsträger Straße, Schiene und Wasser gleichermaßen berücksichtigt wurden. Der Gastgeber, welcher Praxispartner im oben beschriebenen Projekt StaMoLo ist, stellte die künftigen Herausforderungen eines Logistikdienstleisters dar. Der Förderschwerpunkt **klimazwei** war mit Projekten zu allen Bereichen vertreten. Auch für den Verkehrs- und Logistiksektor wurde Bedarf an belastbaren regionalisierten Klimamodellen geäußert. Diese werden zur Abschätzung von Risiken wie Sturmschäden, Materialabnutzung sowie Hoch- und Niedrigwasser benötigt. Diese zusätzlichen Risiken gehen mit einem weiterhin stark wachsenden Verkehrsaufkommen einher, das besser zwischen den Verkehrsträgern kombiniert werden muss. Eine weitere wichtige Zukunftsfrage ist der Einsatz elektrischer Fahrzeuge auch auf der Straße.

## klimazwei-Abschlusskonferenz

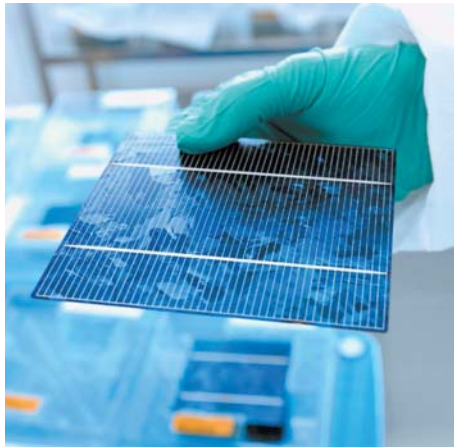
Am 19./20. Mai 2009 findet im Umweltforum in Berlin die **klimazwei**-Abschlusskonferenz statt.

## Modellierung der Stoff- und Energieströme von Halbleiter- und Photovoltaik-Fabriken

In einer Solarzellenfabrik durchläuft eine Silizium- oder Glasscheibe, das Rohmaterial, bis zur Fertigstellung der Solarzelle rund ein Dutzend Prozessschritte. Für diesen Prozess wurde im klimazwei-Projekt „Technologien und Konzepte zur Minderung von Treibhausgasemissionen bei der Herstellung von Halbleiter-Bauelementen und Solarzellen“ ein Stoff- und Energiestrommodell erstellt. Es ist die Weiterentwicklung eines Bilanzmodells, das beim Projektpartner M+W Zander für die Berechnung der Stoff- und Energieströme in Halbleiterfabriken verwendet wird. Sämtliche Prozessschritte wurden neu modelliert und die Ver- und Entsorgungssysteme etwa für Reinstwasser und Druckluft auf Solarstandard gebracht. Abgebildet wird die marktbeherrschende Produktionstechnologie, die auf Silizium-Wafern basiert.

Die benötigten Informationen zum Produktionsprozess sollten bereits in der Phase der Planung einer Produktionsstätte geliefert werden, denn in dieser Phase finden umwelttechnisch bedeutende Festlegungen statt, die durch spätere Verbesserungen oft nicht kompensiert werden können.

In die Modellsoftware sind unter anderem Daten zu Prozessanlagen, Anlagenverbräuchen und weitere Modellparameter einzugeben. Sie liefert vor allem Berechnungen zu Luftemissionen, Abwasserzusammensetzungen und Energieflüssen sowie Analysen für verschiedene Ausrüstungsszenarien. Flankierend sind auch Kosten-



analysen möglich. Nur die kompletten Massen- und Energieströme erlauben eine schlüssige Umweltbewertung. Diese wurde von der Hochschule Pforzheim mit „Impact 2002+“ realisiert. Mit Hilfe einer Vielzahl von Schadenskategorien werden die Auswirkungen auf die vier Hauptkategorien menschliche Gesundheit, Qualität des Ökosystems, Klimaveränderung sowie Ressourcenverbrauch bewertet. Die mit Abstand größten Wirkungen gehen vom Energieeinsatz aus, die nächstgrößten vom Chemikalieneinsatz. Abfälle spielen eine vergleichsweise geringe Rolle. Das gilt in dieser Technologie auch für Nicht-CO<sub>2</sub>-Treibhausgase.

Kontakt: [martin.schottler@mw-zander.com](mailto:martin.schottler@mw-zander.com)

## Biogaseinspeisung



Im klimazwei-Verbundprojekt „Biogaseinspeisung“ wurden Hemmnisse bei der Erzeugung und Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz untersucht und Lösungsansätze zu ihrem Abbau entwickelt. Hierzu arbeiteten Ökonomen, Ökologen, Ingenieure, Juristen und Geografen aus sieben Institutionen zusammen. Der Schwerpunkt der Arbeiten lag auf dem Aufbau eines Geoinformationssystems (GIS). In diesem Werkzeug wurden Geodaten zu Biomassepotenzialen, zur Standortentscheidung und zur Biomassetransportlogistik verbunden mit Analysetools zur Planung von Biogasanlagen auf Basis der aktuellen Flächennutzung sowie der Infrastruktur. Damit ermöglicht es Akteuren aus der Praxis, das Biogaspotenzial in Regi-

onen nachhaltig und klimaschonend zu erschließen. Weitere Informationen und Berichte sowie eine Demonstration der GIS-Funktionalitäten stehen bereits unter [www.biogaseinspeisung.de](http://www.biogaseinspeisung.de) zur Verfügung.

Untersucht wurden im Weiteren unterschiedliche Technologien der Biogaserzeugung und der Gasaufbereitung und der zugehörigen Kosten und Margen sowie die Auswirkungen der Biogaseinspeisung auf den Netzbetrieb und auf das Speichermanagement. Eine Veranstaltung zu diesen Themen stieß bei Praktikern auf ebenso hohes Interesse wie ein Workshop zu rechtlichen Fragen zum Netzanschluss, zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), zur Erdgasbilanzierung und zum Raumordnungsrecht. Im Rahmen von zwei Rechtsfragen-Workshops wurden diese Themen von Experten aus den Bereichen Biogaserzeugung, (Erdgas-)Netzbetrieb, Verwaltung und Rechtswissenschaft intensiv diskutiert. Die Projektergebnisse münden in den Vorschlag einer nationalen Biomethaneinspeisestrategie und einer Abschätzung des nachhaltig erschließbaren Biogaseinspeisepotenzials für Deutschland bis 2050.

Kontakt: [wolfgang.urban@umsicht.fraunhofer.de](mailto:wolfgang.urban@umsicht.fraunhofer.de)

## Einblick-Ergebnisse in der Praxis

Vor kurzem wurden auf der Abschlussveranstaltung des klimazwei-Projekts „Einblick – kumulierte Emissionsintensität (KEI) längs Lieferketten“ die Projektergebnisse und Umsetzungsbeispiele einem breiten Fachpublikum vorgestellt. Bei der Volkswagen AG konnten mit Hilfe der Kennzahl KEI verschiedene Unternehmensstandorte hinsichtlich ihrer kumulierten Treibhausgasintensität verglichen und effiziente Standorte sowie Optimierungspfade identifiziert werden. Mit Unterstützung der Hochschule Pforzheim und der Technischen Universität Braunschweig wurden notwendige Anknüpfungspunkte an das betriebliche Rechnungswesen definiert, Emissionsintensitäten der Lieferketten modelliert und Entscheidungsunterstützungsmodelle getestet. Die KEI hat sich dabei als ein geeignetes Mittel zur Bestimmung der Ökoeffizienz auf Standortebene erwiesen. In der zweiten Praxisanwendung bei der Sustain Consulting GmbH stand die Wirkung der KEI in global verflochtenen Lieferketten im Vordergrund. Die KEI wurde in dieser Fallstudie bei über 30 Lieferanten



der textilen Kette ermittelt. Die besondere Herausforderung dieser Fallstudie bestand in der Datenbeschaffung zur Kennzahlberechnung, da es bei der Dokumentation der ökonomischen und ökologischen Unternehmensdaten methodische und technische Schwierigkeiten gab. In Kooperation mit den Hochschulen konnten diese Herausforderungen bewältigt werden. Die Fallstudie von Sustain hat ergeben, dass sich die Kennzahl der KEI auch unter erschwerten Bedingungen ermitteln lässt und dass gerade in Schwellen- und Entwicklungsländern die Einführung von Öko-Performance-Indikatoren einen ersten Schritt zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen sowie des aktiven Umweltmanagements darstellt. Beide Praxisstudien haben gezeigt, dass die Kennzahl KEI eine geeignete Größe zur Beschreibung und Steuerung der Klimaintensität von Unternehmen ist. Die Vorteile der KEI im Vergleich zu anderen Indikatoren der Klimarelevanz liegen vor allem in dem stark reduzierten Aufwand für die Erhebung und Weitergabe der Informationen entlang der Lieferketten. Diese Vorteile kommen insbesondere bei einer flächendeckenden Einführung der KEI voll zum Tragen.

Kontakt: [christian.haubach@hs-pforzheim.de](mailto:christian.haubach@hs-pforzheim.de)

### Herausgeber:

Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW)  
Forschungsstelle Ökonomie/Ökologie  
Verantwortlich für den Inhalt:  
Dr. Hubertus Bardt

### Kontakt:

Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW)  
Gustav-Heinemann-Ufer 84-88  
50968 Köln

Telefon: 0221 49 81-790  
Telefax: 0221 49 81-594  
E-Mail: [kontakt@klimazwei.de](mailto:kontakt@klimazwei.de)  
[www.klimazwei.de](http://www.klimazwei.de)