



## Innovative Gewächshäuser – Optimierte Gemüseproduktion durch mehr Licht

Im geschützten Anbau ist Licht ein entscheidender Faktor zur Verbesserung des Pflanzenwachstums und der Zusammensetzung von wertgebenden Pflanzeninhaltsstoffen. Dabei kommt es nicht nur auf die Quantität, sondern ganz besonders auch auf die Qualität des Lichtes an. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass mikrostrukturiertes Weißglas und Ethylen-Tetrafluorethylen-Folie (ETFE) Licht im UV-Spektrum durchlassen. Mit wissenschaftlichen und praxisüblichen Versuchsansätzen wurde in dem Projekt „Innovative Gewächshäuser – Forschung für bessere Produktqualität und nachhaltige Nutzung“ überprüft, welchen Einfluss ein erhöhter UV-B-Strahlungseintrag auf die Ertragsbildung, die Produktqualität und die Schädlingsresistenz hat.

Die innovativen Bedachungsmaterialien – Weißglas der Firma Centrosolar sowie die ETFE-Folie der Firma Asahi Glass – weisen im Vergleich zu bisherigen Glaseindeckungen eine erhöhte Transparenz des photosynthetisch aktiven Lichtes (ca. 97 gegenüber 90 Prozent) und der UV-B-Strahlung (bis zu 70 gegenüber 0 Prozent) auf. Die Transmissionseigenschaft der Bedachungsmaterialien führte bei der Anzucht von rotlaubigen Salatpflanzen zu einer Verringerung der Blattlänge und -breite, was insgesamt eine gewünschte kompaktere Wuchsergebnisse bewirkte.



Die gleichzeitig beobachtete intensivere Ausfärbung der Salatpflanzen konnte anhand von Pflanzenanalysen mit erhöhten Gehalten wertgebender sekundärer Inhaltsstoffe erklärt werden. Die Veränderung der Inhaltsstoffgehalte durch die optimierte Lichtqualität bewirkte bei Broccolipflanzen ein tendenziell verbessertes Abwehrverhalten gegenüber Schaderregern.

Die ermittelten Forschungsergebnisse gehen bereits in den Bau und die Konzeption heutiger Gewächshausanlagen ein. Vor dem Hintergrund der guten Transparenzeigenschaften wird in weiterführenden Forschungsarbeiten geprüft, ob eine kombinierte Glas-Folien-Gewächshauseindeckung eine deutlich energiesparendere Pflanzenproduktion ermöglicht.

Kontakt: [a.ulbrich@fz-juelich.de](mailto:a.ulbrich@fz-juelich.de)

## KLARA-Net – Netzwerk Klimaadaptation in der Region Starkenburg

Seit 2006 beschäftigt sich das Netzwerk KLARA-Net mit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Südhessen. Als zentrale Aufgabe gilt die Bewusstseinsbildung für das Thema, die in konkrete Maßnahmen zur Bewältigung und Verringerung von Klimaschäden münden soll. Hierzu wird in vier Themengruppen: Bauwirtschaft/Planung/Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft/Weinbau, Tourismus und Gesundheit zusammengearbeitet. Die Erkenntnisse des regionalen Austauschs werden aktuell an übergeordnete Politikebenen weitergegeben. Ziel ist die Integration des Anpassungsgedankens in Gesetzen, Richtlinien oder Förderprogrammen.

Seit Beginn des Jahres 2009 wird für das Einzugsgebiet der Gersprenz, einem Nebenfluss des Mains, ein Konzept zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet. Dieser Pilotraum wurde durch einen regionalen Wettbewerb festgelegt. Als Gewinner des Wettbewerbs tragen kommunale und zivilgesellschaftliche Akteure nun maßgeblich die Konzepterarbeitung und die Umsetzung von Pilotmaßnahmen. Das Akteursbündnis wird sich nicht nur mit der Hochwasser-

problematik, sondern auch mit den Auswirkungen von Extremwetterereignissen im Gersprenz-Einzugsgebiet beschäftigen.

Im Rahmen der Arbeit in der Region wurde festgestellt, dass thematische Workshops wichtig sind, um Anpassungserfordernisse praxisnah für verschiedene Adressatengruppen zu diskutieren. Vor diesem Hintergrund wird das 5. KLARA-Net-Regionalforum im Juni 2009 unter der Überschrift „Welche Bedeutung hat der Klimawandel für das regionale Handwerk und Baugewerbe? Klimawandel und Anpassung als Chance!“ durchgeführt. Auch soll in der verbleibenden Projektlaufzeit stark zielgruppenorientiert gearbeitet werden.

Als bisherige Ergebnisse des Netzwerks sind unter anderem eine Stellungnahme zum Entwurf des Regionalplans Südhessen, eine Checkliste zur kommunalen Anpassung an die Klimafolgen, die Durchführung eines thematischen Patientenforums in Kooperation mit der Ärztlichen Qualitätsgemeinschaft Ried e.V. sowie die Konzeption eines Quellwanderwegs im Odenwald zu nennen.

Kontakt: [f.buchholz@iwar.tu-darmstadt.de](mailto:f.buchholz@iwar.tu-darmstadt.de)

## BIOCLEAN – Regenerative Kraftstoffe für die Schifffahrt

Das Forschungsprojekt BIOCLEAN befasst sich mit Emissionen aus Diesel-Großmotoren, die in der Schifffahrt und zur lokalen Stromerzeugung eingesetzt werden und vergleicht Emissionen klimarelevanter Substanzen bei der Nutzung biogener und fossiler Treibstoffe. Modellstudien schätzen das CO<sub>2</sub>-Reduktionspotenzial und die durch eine Treibstoffsubstitution erreichbare Klimawirkung ab. Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen bei der Kraftstoffproduktion erlaubt eine ganzheitliche Bewertung des Einsatzes biogener Treibstoffe in den betrachteten Anwendungsgebieten. BIOCLEAN ist ein überwiegend technologisch orientiertes Projekt. Die Studien an einem Versuchsmotor und an einem Vollmotor von MAN Diesel SE belegen die generelle Eignung der untersuchten Treibstoffe Palmöl, Sojaöl, Sonnenblumenöl und Altfett zur Verbrennung in Diesel-Großmotoren. Insbesondere Palmöl und Altfett zeigen sehr gute Verbrennungseigenschaften bei deutlich reduzierten Emissionen von Partikeln. Die Emissionen gasförmiger Verbindungen wie Stickoxide und Formaldehyd liegen dagegen auf dem gleichen Niveau wie für Schweröl. Auf aktuellen Emissionskatastern und auf einer Marktübersicht der global installierten Leistung aus Diesel-Großmotoren basierende Modellstudien schätzen die maximal erreichbare Klimawirkung bei der Substitution fossiler durch regenerative Treibstoffe ab. Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen bei Produktion und Verarbeitung vervollständigt die Bewertungsgrundlage für einen nachhaltigen Einsatz regenerativer Treibstoffe.

BIOCLEAN wird nach Abschluss aller noch laufenden Arbeiten eine Empfehlung abgeben können, in welchen Bereichen der Einsatz von Treibstoffen aus regenerativen Quellen unter Berücksichtigung des gesamten Treibstoff-Zyklus von der Produktion bis zum Verbrauch sinnvoll ist. Die Einbeziehung der Produktionsbedingungen sowie zusätzlicher CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine veränderte Landnutzung in den Produktionsländern reflektiert die aktuelle politische Diskussion über die Verwendung von Biotreibstoffen.

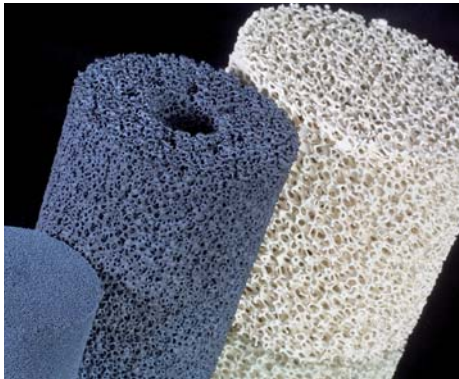
Kontakt: [andreas.petzold@dlr.de](mailto:andreas.petzold@dlr.de)



## Methakat – Entsorgung methanhaltiger Deponiegase

Der Projektverbund „Methakat – Katalytisch-thermische Entsorgung methanhaltiger Schwachgase“ beschäftigt sich mit der Entsorgung von Deponieschwachgasen mit einem Methangehalt von weniger als 25 Prozent. Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer sicheren und wirtschaftlich tragbaren Anlagentechnik zur einfachen und stabilen Verbrennung dieser klimaschädlichen Schwachgase.

Das Kernstück der Technologie ist ein langzeitstabiler Katalysatoreinsatz, welcher aus einem katalytisch beschichteten Trägermaterial besteht. Das heißt, es werden extrem robuste Schaumkeramik-Formteile mit hoher Durchströmbarkeit eingesetzt, auf deren millimeterdünnen Schaumkeramikstegen mittels laborativ entwickelter Beschichtungstechnologie aktive Materialien gleichmäßig aufgetragen werden.



## MiMethox – Mikrobielle Methanoxidation in Deponie-Abdeckschichten

Deponien gelten in Europa als zweitgrößte Quelle anthropogener Methanemissionen. Das Potenzial der mikrobiellen Methanoxidation in Deponie-Abdeckschichten zur Reduzierung dieser Emissionen, insbesondere aus Altdeponien, wurde zwar vielfach nachgewiesen, jedoch fehlen bislang Empfehlungen für den technischen Aufbau geeigneter Systeme. Ziel des klimazwei-Projektverbundes MiMethox ist daher die Entwicklung von Kriterien für die Materialauswahl und den Aufbau von hinsichtlich der Methanoxidation optimierten Abdeckschichten.

Um herauszufinden, welche Faktoren die Aktivität methanoxidierender Bakterien in situ steuern, werden auf fünf Altdeponien an dem bestehenden Abdecksystem Felduntersuchungen zur Methanoxidation und -emission sowie zum Wasser- und Temperaturhaushalt durchgeführt. Parallel soll in einer Testfeldstudie die Eignung von Deponie-Abdeckschichten für den Abbau von Methan aus mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen nachgewiesen werden. Die Messkampagne zeigt, dass der größte Anteil der Emissionen über punktförmige Stellen entweicht. Es zeigt sich weiterhin, dass der Gastransport und die mikrobielle Methanoxidation durch den Bodenwasser-, Bodenluft- und Temperaturhaushalt sowie durch die vorausgehende Methanexposition gesteuert

Auf diese Weise erhalten die Schaumkeramikeinsätze ihre katalytischen Eigenschaften.

In Labor- und Praxistests wurde die Funktionsfähigkeit der Katalysatoreinsätze sowie deren Langzeitbeständigkeit, insbesondere bezüglich der Resistenz gegen Katalysatorvergiftung, bereits getestet und optimiert. Darüber hinaus wurden kinetische Untersuchungen durchgeführt und zur Modellierung der ablaufenden Oxidations-Reaktionen herangezogen.

Nun soll die Einsatztauglichkeit dieser neuen Technologie auch im Regelbetrieb nachgewiesen werden. Dazu werden die Erfahrungen aus dem Testbetrieb gegenwärtig auf der Deponie Castrop-Rauxel in den Pilotmaßstab übertragen. In der Fackelanlage der Deponie wird dafür ein 1,50 Meter hoher Katalysatoreinsatz mit einem Durchmesser von einem halben Meter und angepasster Verfahrens- und Anlagentechnik integriert. Die Zerlegung dieses zylindrischen Katalysatoreinsatzes in Einzelsegmente beruht auf thermomechanischen Simulationsrechnungen.

Durch die mögliche Integration der entwickelten keramischen Katalysatoreinsätze in bereits vorhandene Fackelanlagen können Investitionskosten reduziert werden und es ist eine hohe Akzeptanz der neuen Technik zu erwarten. So könnten längerfristig rund 2,4 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Jahr in Deutschland vermieden werden.

Kontakt: [daniela.boettge@ikts.fraunhofer.de](mailto:daniela.boettge@ikts.fraunhofer.de)

werden und daher saisonal variieren, mit Emissionsmaxima von Herbst bis Frühjahr (feucht, kühl, schlechter durchlüftet) und Minima im Sommer (warm, trocken, besser durchlüftet). Bei einem hohen Anteil luftgefüllten Porenraums kann das Deponiegas in der Abdeckschicht in der Regel vollständig oxidiert und so zuverlässig entsorgt werden. Voraussetzung ist der Einsatz von Materialien, die bei den üblichen Verdichtungsgraden eine hohe Luftkapazität und eine geringe Neigung zur Ausprägung von Setzungs- oder Schrumpfungsrissen aufweisen. Da die methanotrophe Aktivität auch durch den Stickstoffgehalt im Boden begrenzt wird, sollte bei der Auswahl geeigneter Materialien auf ein ausreichendes Angebot verfügbaren Stickstoffs geachtet werden.

Kontakt: [j.gebert@ifb.uni-hamburg.de](mailto:j.gebert@ifb.uni-hamburg.de)



## BATroS – Bodenmelioration und Anbauverfahren für trockenheitsgefährdete Standorte



Klimaszenarien lassen für Teile Deutschlands in den kommenden Jahrzehnten sich ändernde Niederschlagsverteilungen im Jahr erwarten. Das Verbundvorhaben BATroS entwickelt in diesem Zusammenhang kombinierte und standortangepasste Verfahren für trockenheitsgefährdete Grenzertragsstandorte. Es wurde angestrebt, die Wasserhaltekapazität, die vor allem bei sandigen Böden sehr gering ist, durch die Einbringung von Bodenhilfsstoffen zu verbessern. Weiterhin ist es ein Ziel des Verbundes, Saatgut durch innovative Ummantelungstechniken so auszurüsten, dass gerade bei der Keimung Wasser zur Verfügung gestellt wird.

Untersucht wurde die Wirkung natürlicher und synthetischer Bodenhilfsstoffe auf das Pflanzenwachstum und den Boden selbst. Es fanden Versuche im Rahmen eines Feldexperiments sowie in kontrollierten Gewächshausansätzen statt. Zur Entwicklung der Saatgutummantelung wurde zudem eine Pilotanlage in Betrieb genommen.

Die Ergebnisse der ersten beiden Versuchsjahre zeigen deutliche Wirkungen der eingesetzten Bodenhilfsstoffe bezüglich der Steigerung des Wasserspeichervermögens und auch hinsichtlich der Steigerung der Biomasserträge. Deutliche Unterschiede bestehen zwischen den Abbauraten der Hilfsstoffe im Boden. Die Versuche deuten auf positive Effekte der gemeinsamen Anwendung von synthetischen und natürlichen Bodenhilfsstoffen hin. Zur Optimierung von Bodenhilfsstoffen wurden daher Versuche zur Entwicklung von Kombinationspräparaten durchgeführt. Bei der Ummantelung von Saatgut konnten in der Pilotanlage die verwendeten Bodenhilfsstoffe zum Einsatz kommen. Angestrebt wird eine Ummantelung, die Feuchtigkeit bereitstellt und zusätzlich mit Pflanzenhilfsstoffen die Entwicklung der Wurzeln in der Keimungsphase fördert.

Die Ergebnisse von BATroS lassen erkennen, dass für Extremstandorte mit dem Einsatz von Bodenhilfsstoffen Möglichkeiten gefunden werden können, mit denen sich die Biomasseproduktion durch die Wasserspeicherung im Boden optimieren lässt. Auf der Grundlage der Versuchsergebnisse konnten Wege zur Verbesserung der Bodenhilfsstoffe gefunden werden. Ein großes Potenzial für Bodenhilfsstoffe liegt in mediterranen Regionen, die akut unter Desertifikationsproblemen leiden.

Kontakt: [werner.gerwin@tu-cottbus.de](mailto:werner.gerwin@tu-cottbus.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)