



Wird es dunkel, leuchtet das Algen-Technikum (Bild links) im selben Grün wie die Algen, die in seinem Innern (Bild unten rechts) gedeihen.

dienen kann. Es kann enzymatisch in Glycerin und freie Fettsäuren aufgespalten werden. So lassen sich aus freien Fettsäuren unter anderem hochwertige Zusätze für Schmierstoffe herstellen. Und aus Glycerin können Carbonfasern gewonnen werden.

#### Almeria liegt bei München

Ortswechsel nach Ottobrunn, ebenfalls eine Gemeinde am Münchner Stadtrand, diesmal im Osten. Hier befindet sich an der Willy-Messerschmitt-Strasse das Algen-Technikum der TU. Von aussen erscheint das Gebäude wie ein grosses Gewächshaus,

Forschung an der TU München

# Algen, der Baustoff der Zukunft?

Die Belastung der Erdatmosphäre durch Kohlendioxid verringern und biologische Rohstoffe für Baumaterialien erforschen – darum geht es im sogenannten Algen-Technikum der TU München oder vielmehr beim «Green Carbon»-Projekt am Lehrstuhl für Synthetische Biotechnologie.

Ein Augenschein vor Ort.

Von Rudolf Stumberger

Es braucht eine neue Art von Bautechnik, die eine Versöhnung des Bauens mit der Natur ermöglicht. So lautet sinngemäss ein Statement von Werner Sobek, Architekt und Leiter des Instituts für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren an der Universität Stuttgart. Sein Credo: Das Bauen müsse angesichts der zu erwartenden Rohstoffengpässe auf die Erfordernisse der Zukunft hin ausgerichtet werden. Auf dem Weg dorthin befindet

sich bereits die Technische Universität (TU) München. Dort forscht man nach einem neuen Rohstoff, der auch im Bau eingesetzt werden kann und mit dem sich gleichzeitig die CO<sub>2</sub>-Belastung in der Atmosphäre reduzieren lässt: Algen.

#### So leicht wie Aluminium

Ortstermin auf dem weitläufigen Campus der TU in Garching, im Norden vor den Toren Münchens: An der Lichtenbergstrasse 4

ist das Fachgebiet für Theoretische Chemie untergebracht. Dort findet man in einem der Labors, inmitten von Reagenzgläsern und Geräten zur chemischen Analyse, Professor Thomas Brück. In der Hand hält er ein gebogenes, schwarzes Materialteil – ein Carbonfaserkomposit. Es besteht aus Carbonfasern, die aus Algen gewonnen worden sind und ist mit einer Granit-schicht überzogen. So könnten in Zukunft Elemente für den Bau von Gebäuden aus-

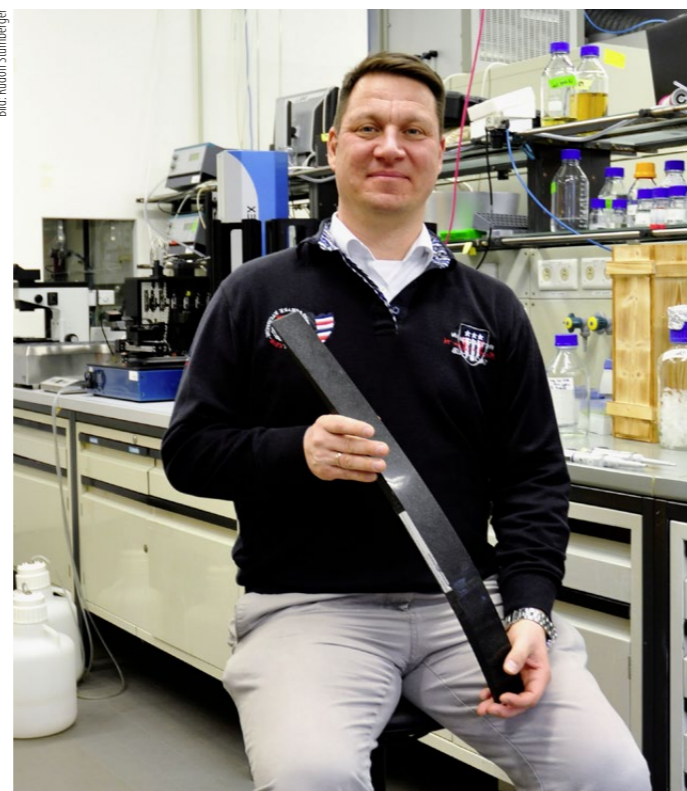
sehen. «Wir haben die Belastbarkeit der Carbonfasern in Form eines Doppel-T-Trägers getestet», erklärt der Chemie-Professor. «Sie ist mit der eines Stahlträgers vergleichbar.» Allerdings ist das Gewicht des Carbonträgers äusserst gering, es ist vergleichbar mit Aluminium.

Brück ist Professor für Synthetische Biotechnologie, ein Fachgebiet, in dem methodische Forschungsansätze der Biochemie, Bioinformatik, Katalyse und Bioverfahrenstechnik gebündelt werden. Von seinem Lehrstuhl in Garching koordiniert er verschiedene Grossprojekte, die mit der industriellen Nutzung von Algen zu tun haben. Seine Vision: Die grünen Gewächse könnten – vielfach nutzbar, nachhaltig und CO<sub>2</sub>-reduzierend – den Bio-Rohstoff der Zukunft liefern. Denn das Treibhausgas wird in Form von Zucker oder Algenöl gebunden und daraus liessen sich dann mittels chemischer und biotechnologischer Verfahren wieder Ausgangsstoffe für unterschiedliche industrielle Prozesse gewinnen. So erzeugen zum Beispiel ölbildende Hefen aus Algenzucker Hefeöl, das als Ausgangsstoff für nachhaltige Kunststoffe





Im Innern des Algentechnikums werden gerade die klimatischen Verhältnisse von Almeria simuliert. Das findet auch Daniel Garbe (Bild) faszinierend.



Thomas Brück mit einem Stück aus Carbonfaserkomposit, das mit einer Schicht aus Granit überzogen worden ist.

denn die Wände und das Dach bestehen aus Glaselementen, durch die das Tageslicht ins Innere fällt. Nachts leuchtet das Glashaar von innen heraus in einem kräftigen Grün. Beinahe so grün, wie die Flüssigkeit, die hier unentwegt durch sogenannte Reaktoren fließt. Und in der Tat handelt es sich bei dem modernen Bau um ein Gewächshaus: Hier sollen Algen wachsen, aus denen später Carbonfasern für Bauelemente werden.

Betritt man das Glasgebäude, findet man sich in einer sehr warmen Atmosphäre wieder. Im Inneren ist gerade Almeria angesagt. Das heisst, es wird exakt das Klima der andalusischen Hafenstadt simuliert, mit einer Lufttemperatur von etwa 30 Grad Celsius. Für das Licht sorgen über einhundert LED-Lampen, die speziell für dieses Vorhaben entwickelt worden sind. «Das Licht bringt 30 Watt pro Quadratmeter auf die Wasseroberfläche», sagt Chemiker Daniel Garbe, er ist der Leiter des Algentechnikums. Dieses Licht sorgt für das Wachstum der Mikroalge Picochlorum, sie hat einen Durchmesser von 3 bis 10 Mikrometern. Unter idealen Bedingungen, das heisst bei entsprechender Temperatur, bei einem bestimmten Gehalt von Salz

und Spurenelementen sowie einem PH-Wert des Wassers bringt diese Alge einen Ölertrag von 50 Prozent. Im Labor sind es sogar 70 Prozent, bezogen auf das Gewicht der Trocken-Biomasse, das heisst nach Entfernung jeglichen Wassers ausserhalb und innerhalb der Zelle.

Die Wissenschaftler schätzen, dass es insgesamt an die 150 000 Algenarten gibt. Lediglich 5000 davon sind ansatzweise erforscht. Und nur zehn Algenarten werden bisher kommerziell genutzt. «Das Faszinierende am Algentechnikum ist», so Garbe, «dass wir hier fast alle Umweltbedingungen simulieren können, unter denen Algen aufwachsen.»

#### Verbund mit Granit

Und sind diese einmal gewachsen, dienen sie als Rohstoff für die Herstellung neuer Baumaterialien. Im Verbund mit heimischem Granit oder anderen Hartgesteinen ermöglichen Carbonfasern aus Algen völlig neue Konstruktionsmaterialien und Baustoffe. Denn werden die Carbonfasern aus Algenöl hergestellt, wird bei der Herstellung der innovativen Materialien der Atmosphäre mehr Kohlendioxid entzogen, als dabei freigesetzt wird. Aus den Algen

lassen sich Polyacrylnitrilfasern schaffen, die mit Hilfe der Energie von Parabol-Sonnenspiegeln CO<sub>2</sub>-neutral zu Kohlefasern umgewandelt werden können. Mit ihnen lassen sich leichte und hochstabile Werkstoffe produzieren. «Die aus Algen hergestellten Carbonfasern sind absolut identisch mit den derzeit in der Industrie eingesetzten Fasern», so Projektleiter Thomas Brück. Sie haben nicht nur eine negative CO<sub>2</sub>-Bilanz, sondern sind auch leichter als Aluminium und stabiler als Stahl.

Was heute noch im Algentechnikum unter kontrollierten Bedingungen abläuft, soll später in Grossproduktion gehen. Dazu müssten die Verfahren so Brück noch «deutlich günstiger werden, als sie heute sind». Er denkt dabei an Grossanlagen in Südeuropa oder Nordafrika, in denen die Algen gezüchtet und dann als Rohstoff geerntet werden. Dazu könnte man Gebiete verwenden, in denen Landwirtschaft aufgrund der klimatischen Bedingungen nicht sinnvoll ist. Vielleicht erfüllt sich damit eine Forderung Werner Sobeks: Dass ein allgemeines Rohstoffbewusstsein dazu führt, dass andere Branchen etwas erfinden, was dem Bau hilft. ■

Presyn bietet für jeden Zweck den richtigen Presyn a-plus Stahlfaserbeton: Kellerwände, Bodenplatten, Fundamente usw. Die stahlharten Vorteile: erhöhte Belastbarkeit und Dauerhaftigkeit sowie einfache Verarbeitung. Besuchen Sie uns auf [buildup.ch](http://buildup.ch) oder informieren Sie sich über die Presyn-App.

**Presyn AG**, 3006 Bern, Telefon 031 333 42 52, [presyn.ch](http://presyn.ch)

**buildup.** [buildup.ch](http://buildup.ch) **PRE SYN** Baustoffe mit Mehrwert.

**STRUB VIRO-PROTECT** Desinfektionsmittel

Rezeptur nach WHO-Empfehlung  
präventives Hygienemittel  
gebrauchsfertiges Produkt  
bekämpft Viren & Bakterien  
auch für alle alkoholbeständigen Oberflächen geeignet

**30%** Baublatt-Leser Rabatt\*

750 ml | 5 lt

**STRUB** SWISS TRIBOLOGY

[www.strub-lube.ch](http://www.strub-lube.ch) | T: +41 62 785 22 22