

# KLIMAPROFITEURE

**INNOVATION** Hitze, Fluten, Erosion – einige Konzerne wittern darin ein großes Geschäft: Sie entwickeln Technologien zur Anpassung an den Klimawandel.

**M**onitore tauchen den fensterlosen Raum in blaues Licht. Wie Tom Cruise im Hollywood-Streifen „Minority Report“ bewegen sich die Informatiker vor einer wandbreiten Karte.

Im Ernstfall würden Einsatzleiter jetzt in äußerster Anspannung Anweisungen erteilen. Mit schnellen Gesten vergrößern sie Ausschnitte auf dem Stadtplan; sie bewegen Katastrophenschutztrupps zu fiktiven Notfällen oder malen Fluchtwege auf. Ein Fingerschnippen blendet Live-Bilder von der Lage vor Ort ein, gesendet von Minihubschraubern, die draußen durch die Luft knattern. Ferngesteuerte Roboter übertragen Nahaufnahmen – im Testlauf zeigen sie zwar nur Gänseblümchen und Löwenzahn von der Wiese vor der Tür, im echten Einsatz jedoch sollen sie wertvolle Informationen darüber liefern, wo gerade Verletzte Hilfe brauchen oder wo ein Damm zu brechen droht.

Im „Smart Control Room“ führt das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung vor, wie in Zukunft effiziente Katastrophenhilfe aussehen kann. Die Karlsruher Forscher kooperieren dabei mit diversen Großunternehmen, die ihre Fabriken vor den Folgen extremer Wetterereignisse schützen wollen – solche wie die Flut in Thailand, die im Industriegebiet um Bangkok Schäden in Höhe von 40 Milliarden Dollar anrichtete.

Naturkatastrophen häufen sich. Die Menschheit fügt sich ins Unvermeidbare – und passt sich dem Klimawandel an. So seltsam es auf den ersten Blick erscheinen mag: Das Leben im Treibhaus verspricht für die nächsten Jahrzehnte auch satte Geschäfte.

Seriöse Zweifel daran, dass die Veränderungen in der Atmosphäre begonnen haben, bestehen kaum mehr: Tödlicher Wassermangel einerseits und zerstörerischer Starkregen andernorts, brutale Hitzewellen und scha-

denräftige Gewitterstürme nehmen seit Jahrzehnten zu (siehe Grafik Seite 98).

Eine Entwicklung, die sich nicht mehr stoppen lässt. Selbst wenn sich überraschenderweise die Staaten bei der UN-Nachhaltigkeitskonferenz in Rio im Juni auf verbindliche Ziele zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen einigen sollten, lässt sich die Erderwärmung bestenfalls noch abbremsen. „Das träge Klimasystem hat sich in Bewegung gesetzt“, konstatiert Peter Höpfe, Leiter der Geo-Risikoforschung der Munich Re, die global Schäden aus Naturkatastrophen und die Risiken des Treibhauseffektes erfasst: „Nun müssen die Menschen mit den Folgen leben.“

Extremwetterlagen und steigende Temperaturen werden zum Normalfall. Doch mit den richtigen Technologien ist Linderung möglich. Allerdings müssen dafür gigantische Summen investiert werden. Der Klimaökonom Nicholas Stern schätzt allein die Kosten für die Aufrüstung der Infrastruktur in den OECD-Staaten auf bis zu 150 Milliarden Dollar jährlich.

Den Markt für eine nachhaltige Wasserversorgung berechnet Torsten Henzelmann, auf CleanTech spezialisierter Partner der Strategieberatung Roland Berger, auf 450 Milliarden Euro pro Jahr. „Die Überlebensstrategien für den Klimawandel bieten deutschen Unternehmen exzellente Geschäftsaussichten, da sie in Umwelttechnologien weltweit führend sind“, prophezeit der Consultant der heimischen Industrie ein neues Megageschäft.

Innovative Unternehmen profitieren bereits von den neuen Märkten. Konzerne wie Bayer, BASF, Bilfinger Berger, Hochtief, Siemens oder Claas entwickeln Technologien für die Adaption an den Klimawandel. Dabei konzentrieren sie sich auf vier große Bereiche, in denen sich die Veränderungen durch die Erderwärmung am stärksten auswirken:

Hightech gegen Katastrophen: „Smart Control Room“ in Karlsruhe



FOTO: PR

## Stürmische Zeiten

Technologien zur Anpassung an den Klimawandel



**KATASTROPHENSCHUTZ:** Innovative Frühwarn- und Rettungssysteme; Ausbau von Deichen, Wellenbrecher; sturmbeständige Bauten, Dächer



**WASSERMANAGEMENT:** Sparsamere Wassernutzung durch Wiederaufbereitung; neue Quellen erschließen durch Regenplastern, Meerwasserentsalzung



**LANDWIRTSCHAFT:** Züchtung stressresistenter Pflanzen, Entwicklung angepasster Dünge- und Schutzmittel; Präzisionslandmaschinen



**LEBENSQUALITÄT:** Energieeffiziente Kühlungs- und Lüftungsanlagen; Isolierungs- und Beschattungstechnologien, dezentrale Stromversorgung

■ Sparsame Wasserwirtschaft: In vielen Gegenden – selbst im deutschen Brandenburg – steht das lebensnotwendige Nass viel weniger oder nur unregelmäßig zur Verfügung.

■ Produktivere Landwirtschaft: Durch Dürren, Erosion und Überflutungen geht die für Lebensmittelproduktion verfügbare Fläche global zurück.

■ Verbessertes Katastrophenschutz: Extremwetterereignisse richteten voriges Jahr weltweit Schäden in Höhe von mindestens 340 Milliarden Dollar an.

■ Erträgliche Lebensbedingungen: Drückende Wärme und dicke Luft verschlechtern die Lebensqualität.

Für all diese Problemfelder bieten deutsche Hersteller bereits Lösungen an. In den Labors werden neuartige Technologien entwickelt. Damit zählen sie zu einer wachsenden Gruppe von Vorreitern.

Derzeit geht es beim Stichwort Klimawandel fast nur um das Einsparen von fossilen Brennstoffen und das Vermeiden von Emissionen. Noch gilt das Geschäft mit dem Klimawandel als politisch unkorrekt. Diese einseitige Sichtweise will die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Acatech) ändern.

„Die Anpassung an den Klimawandel betrifft alle Gesellschaftsbereiche“, sagt Präsident Reinhard Hüttl: „Deshalb ermitteln wir jetzt, welche wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und technischen Aufgaben sich aus der Adaption für die deutsche Industrie ergeben.“

Etwa durch Überschwemmungen. Sie nehmen durch verstärkte Regenfälle und den Anstieg der Meeresspiegel enorm zu. Ein riesiges Gefahrenpotenzial – zumal die meisten Großstädte der Welt in Küstennähe liegen.

Um die Metropolen zu sichern, entstehen weltweit neue Sperrwerke. Hochtief baute in Hamburg Hochwasserschutz

Mit dem Klimawandel Geschäfte zu machen gilt noch immer als politisch unkorrekt.

mit modernster Bohrtechnik, die bestehende Gebäude und Anlagen in der Umgebung nicht beschädigt. Vor St. Petersburg schüttete der Baukonzern einen 2,3 Kilometer langen Damm auf, samt Tunnel und Rampen für den Autoverkehr. In Südafrika errichteten die Fachleute aus Essen kilometerlange Wellenbrecher.

An innovativer Überwachungstechnik für die Schutzwälle forscht Siemens. Sensoren beobachten die Stabilität dieser intelligenten Deiche auf den Meter genau und schlagen Alarm, sobald eine selbststeuernde Software eine Gefahr erkennt.

**MANCHMAL IST ES GANZ LEICHT**, die Welt ein bisschen besser zu machen. Wusch und weg – Helmut Kesselbach bedient sein liebstes Hightechprodukt: eine Vakuumtoilette, die weniger als einen Liter Wasser pro Spülung benötigt. Und zwar „völlig hygienisch“, wie er betont.

Kesselbach, Bautechniker der Stadt Knittlingen, betreut das Zukunftsprojekt Deus 21. In der schwäbischen 8000-Seelen-Gemeinde – bislang nur als Geburtsort des historischen Doktor Faust und der Mundharmonika bekannt – arbeitet eine der fortschrittlichsten Wasserver- und -entsorgungsanlagen der Welt. Drei je 100 Kubikmeter fassende Zisternen sammeln im Neubaugebiet Am Römerweg Regen, den Mikrofilter zu Brauchwasser aufbereiten. Nach der Nutzung saugt es die Spezialkanalisation in ein „Wasserhaus“ am Rande der Siedlung. Am Ende der Nutzungskette entstehen Biogas, Dünger – und geklärtes Wasser, das abermals genutzt werden kann.

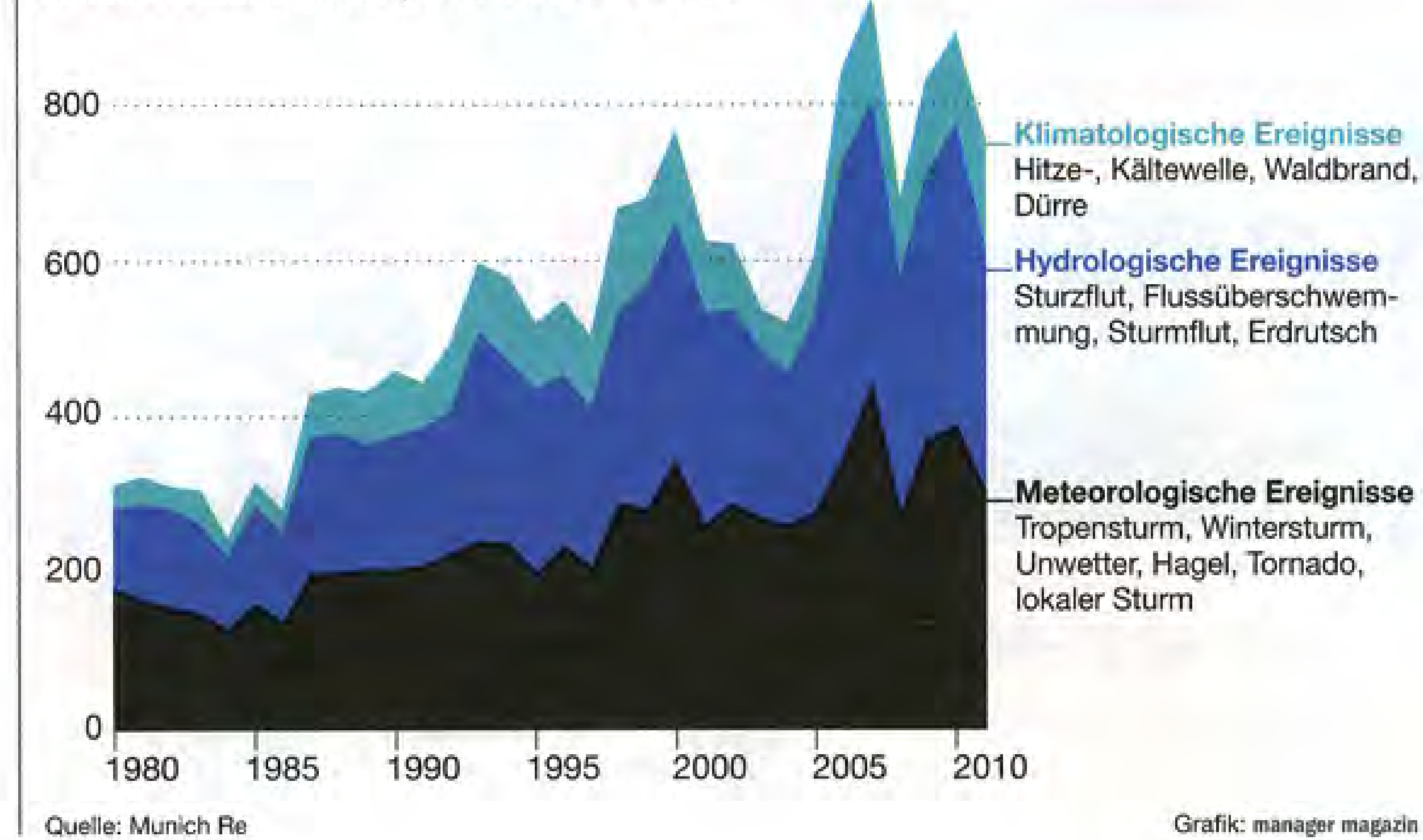
So sparen die Faust-Städter Wasser auf Teufel komm raus. Das ist zwar im fruchtbaren Kraichgau, wo es genug regnet, eigentlich nicht nötig. Aber mit der neuen Technologie wolle man „der ganzen Welt demonstrieren, mit wie wenig Wasser man auskommen kann“, sagt Kesselbach. „Schließlich soll unser System ein Exportschlager werden.“

Hinter Deus 21 stehen nicht nur die schwäbischen Stadtverwalter mitsamt Forschern vom Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik, sondern auch der Versorger EnBW und fünf Mittelständler. Mit ihrem Wassermanagement wollen die Deus-21-Initiatoren Kunden in den sich ausbreitenden Dürreregionen der Erde gewinnen.

Auf extreme Wetterbedingungen stellt sich auch der Landmaschinenhersteller

## Die Welt wird gefährlicher

Anzahl Naturkatastrophen 1980 bis 2011



Quelle: Munich Re

Grafik: manager magazin

Claas ein. Der Lieferant der globalen Agrarwirtschaft entwickelt Technologien, mit deren Hilfe sich die Lebensmittelproduktion weiter steigern lassen soll. „Die Schlagkraft erhöhen“, nennt es Eberhard Nacke, Leiter der Produktstrategie, wenn die riesigen Mähdrescher und Schlepper aus Harzewinkel satellitennavigiert bis auf 2,5 Zentimeter genau Weizenfelder abernten.

Die Giganten des Ackers fahren, mit raffinierter Software ausgestattet, wie auf Schienen immer wieder auf den exakt gleichen Wegen übers Feld – egal ob sie säen, düngen, Unkraut vernichten oder mähen. So verringern sie die schädliche Verdichtung der Krume und ermöglichen eine auf den Quadratmeter präzise Bewirtschaftung der Flächen. „Beim Ernten merkt sich der Bordcomputer, wo ein Brennesselnest den Ertrag mindert“, lobt der Ingenieur die Fähigkeiten seiner Hightechmaschinen: „Beim Ausbringen von Herbizid im nächsten Frühling weiß das Programm, wo genau gespritzt werden muss.“

Weil er nicht das ganze Feld besprüht, spart der Bauer Chemikalien, kann höherwertige, weniger belastete Ware anbieten und den Ertrag steigern. Mit der gleichen Akkuratess düngt und pflanzt er auch, was sowohl seine Ernte als auch den Gewinn erhöhen soll. „Durch gezieltes Arbeiten sind 20 Prozent Produktivitätssteigerung drin“, sagt Nacke.

Die ausgeklügelte Informations- und Kommunikationstechnik ermöglicht den flexiblen Einsatz der Maschinen, etwa einmal auf völlig durchnässtem Boden und dann wieder auf staubtrockener Erde. „Die nächsten Generationen werden so variabel sein, dass sie trotz unterschiedlichster Bedingungen immer perfekt ackern“, sagt Klaus Dreßler, Leiter des Fraunhofer Innovationsclusters Digitale Nutzfahrzeugtechnologie in Kaiserslautern. Denn Wetter- und Bodenbedingungen, so viel ist klar, werden sich künftig schneller und heftiger ändern als bislang.

Stress pur – auch für die Pflanzen, die mal Hitze und Dürre, dann wieder Platzregen oder Staunässe ausgesetzt sind. Die Widerstandskraft von Weizen, Mais oder Reis gegen solche Belastungen zu erhöhen, haben sich die Pflanzenzüchter von Bayer CropScience vorgenommen. Reissorten, die unempfindlich auf Bo-

Hitze und Dürre, dann wieder Regen und Hagel – das ist Stress pur, für Menschen und für Pflanzen.

denversalzung und Überschwemmungen reagieren, sollen 2015 auf den Markt kommen. Im neuen Weizenzucht-Zentrum in Gatersleben in Sachsen-Anhalt ziehen die Bayer-Biologen künftig trockenheitsresistentere Getreidesorten heran, die auch hierzulande verschlechterten Bedingungen standhalten oder im kontinentalen Klima Südosteuropas ohne zusätzliche Bewässerung gedeihen.

In Wassermanagement und Landwirtschaft gewinnen Technologien zur Klimaadaptation am schnellsten an Akzeptanz. Anpassung an den Klimawandel bedeutet indes nicht nur die Verminderung lebensbedrohlicher Gefahren. Steigende Temperaturen vermiesen auch das tägliche Leben – vor allem in Ballungsräumen.

**WIE ES SICH AUCH** unter den Bedingungen der Erderwärmung kommod wohnen und arbeiten lässt, erkundet Professor Gerd Hauser, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (IBP). Gemeinsam mit dem Bauausrüster Uponor entwickelte er ein Kühlsystem, bei dem von der Erdtemperatur gekühltes Wasser durch das Rohrsystem fließt. Nun tüftelt er mit seinem Team am Fraunhofer IBP an winzigen Spiegeln, die als Fensterbeschichtung vor zu starker Sonneneinstrahlung schützen, und an kühlenden Begrünungen für Fassaden und Dächer.

Das Thema Komfort in heißen Zeiten haben mittlerweile etliche Baukonzerne und deren Zulieferer als zukunftssträftig erkannt: BASF etwa offeriert wärmeabweisende Schwarzpigmente für Fassaden, die die Infrarotstrahlung des Sonnenlichts reflektieren. Bilfinger Berger kalkuliert in einem Lebenszyklusmodell für Hochbauten mit ein, wie Dämmung, intelligentes Gebäudemanagement oder wassergekühlte Decken auf einem wärmeren Planeten Behaglichkeit bringen.

Baubranche, Agrarindustrie und Chemiekonzerne profitieren bereits von den Chancen, die sich jenseits des Schutzes der Atmosphäre vor Kohlendioxidemissionen aus dem Klimawandel ergeben. Doch auch Elektrotechnik, Maschinenbau oder Informatik können in der Adaption Geschäftspotenziale erschließen.

„Die Ingenieure haben da jede Menge clevere Ideen“, meint Forscher Hauser: „Nur die Entscheider schlafen oft noch.“

Eva Müller