

# Grüne Zukunft

**INNOVATIONEN** | Solarzellen aus Plastik, Super-Batterien für Grünstrom, Sprit aus Algen: Eine Flut junger deutscher Unternehmen erobert mit neuen Ideen den Milliardenmarkt für Umwelttechnologien. Diese 30 Startups haben laut Experten die besten Chancen.

**E**in Januarmorgen im Jahr 2030: Abertausende Deutsche fahren auf ihrem Elektroroller ins Büro, die Akkus frisch geladen mit Strom aus Miniwindrädern, die an den Straßenlaternen montiert sind. Die Stadtluft ist frisch und klar, seit immer mehr Autos mit sauberem Treibstoff fahren – hergestellt aus Kohlendioxid und grünem Strom. Und schaut man die Fenster der Gebäude genauer an, sind die hauchdünnen, transparenten Solarzellen zu erkennen, mit denen viele ihren Strom erzeugen.

So oder so ähnlich sieht sie aus, die Zukunft unserer Städte. Und die dafür notwendigen Technologien sind keine Visionen mehr: Sie stehen kurz vor dem Markteintritt. Es sind Innovationen made in Germany, von mutigen Gründern, deren Ideen das Potenzial haben, die Welt zu verändern. Welche 30 Unternehmen dabei die besten Chancen haben, hat die WirtschaftsWoche mit der Strategieberatung Roland Berger ermittelt. Die Experten haben Businesspläne studiert, Bilanzen analysiert und Dutzende Gründer interviewt.

Die Hürde war hoch: In die letzte Runde schafften es nur Unternehmen, die bereits mit Wagniskapital finanziert sind, deren Innovationen und Geschäftsmodelle überzeugen und die zudem einen von vier grünen Wachstumsmärkten bedienen: Energie- und Ressourceneffizienz, neue Formen der Energieerzeugung, effiziente Wassertechnologien oder CO<sub>2</sub>-arme Mobilität.

Denn die Chancen für Gründer sind in diesen Feldern besser denn je. Umwelt- und Effizienztechnologien

werden immer mehr zum Wachstumsmotor der Weltwirtschaft. Allein in Windparks, Solarkraftwerke und andere neue Energietechniken werden in den nächsten 20 Jahren 5,4 Billionen Dollar investiert, erwarten die Marktforscher von Bloomberg New Energy Finance.

Besonders stark sind deutsche Greentech-Gründer bei Technologien, die dabei helfen, Ressourcen besser zu nutzen. „Deutschland hat, wie nur wenige andere Länder, eine Kultur der Effizienz“, sagt Torsten Henzelmann, Partner bei Roland Berger (siehe Interview Seite 81). „Wir hatten nie nennenswerte Vorkommen an Öl, Gas, Kupfer oder Seltenen Erden – und kompensieren das, indem wir mit Ressourcen produktiver umgehen.“

## FASZINIERENDE LÖSUNGEN

Deutschlands grüne Gründer erschließen Industrieabwärme für die Gebäudeheizung, schalten bisher kaum genutzte Notstromaggregate zu virtuellen Kraftwerken zusammen und entwickeln die sparsamsten Elektromotoren der Welt.

Doch auch im Sektor erneuerbare Energien haben deutsche Greentech-Startups faszinierende Lösungen entwickelt: Sie verfeinern Technologien, um Gas aus Abfall zu gewinnen oder Algen Sprit herstellen zu lassen. Und sie bauen Solarzellen, die preiswerteren Strom liefern als Offshore-Windparks.

Viele dieser Techniken haben das Potenzial, unsere Energieversorgung radikal zu verändern. Das lockt Wagniskapitalgeber in aller Welt: Allein im dritten Quartal 2011 sammelten grüne Startups weltweit mehr als

zwei Milliarden Dollar ein, haben die Analysten des amerikanischen Marktforschungsunternehmens Cleantech Group ausgerechnet – viermal so viel wie noch vor sechs Jahren. „Die wichtigsten Kapitalgeber in Deutschland sind der High-Tech Gründerfonds und Konzerne wie Bosch oder Siemens“, sagt Jan Michael Hess, Gründer des Cleantech-Netzwerks Ecosummit in Berlin.

Risikokapitalgeber wie die Münchner Wellington Partners investieren bereits rund die Hälfte ihres Kapitals in Greentech-Startups – und suchen immer weiter nach frischen Ideen, vor allem an deutschen Hochschulen: „Im ganzen Silicon Valley finden Sie niemanden, der sich etwa mit Holzhackschnitzeln auskennt“, sagt Bart Markus, Cleantech-Experte bei Wellington Partners. „An deutschen Universitäten schon. Und das sind die Keimzellen für neue Unternehmen.“

Zehn Jahre und 50 Millionen Euro brauche eine grüne Technologie im Schnitt, bis sie an den Markt gehen könne, sagt Wellington-Experte Markus: Eine langwierige Wette auf die Zukunft – aber mit hohen Gewinnchancen. Denn das Rennen um die führenden Techniken bei Solarenergie, Energienetzen oder Biokraftstoffen ist noch nicht entschieden.

Wie es gehen kann, zeigt das Oberhachinger Elektronikunternehmen EnOcean, das eine batteriefreie Funktechnik entwickelt hat. Nach zehn Jahren ist sie industrieweit Standard und hilft dabei, Gebäude effizienter und komfortabler zu machen. Die Experten sind sicher, dass wir in den nächsten Jahren noch viel mehr solcher Beispiele sehen werden.

andreas.menn@wiwo.de, dieter.dürand, benjamin.reuter



**Grüne Pioniere**



**Öko-Sprit** Phytolutions-Geschäftsführer Stefan Rill und Claudia Thomsen stellen Treibstoffe und Gas aus Algen her

## Phytolutions

### Produziert Sprit aus Algen

Stefan Rill, 53, und Claudia Thomsen, 48, Gründer der Bremer Phytolutions, halten eine Lösung für gleich zwei große Menschheitsprobleme parat: Sie züchten Meeressalinalgen, die in naher Zukunft große Teile des knapper werdenden Erdöls ersetzen könnten, als Biotreibstoff oder als Ausgangsmaterial für viele Chemikalien. Und da jedes Kilo Mikroalgen bei seinem Wachstum annähernd die doppelte Menge Kohlen-

dioxid (CO<sub>2</sub>) verseist, könnte das Plankton zugleich den Klimawandel bekämpfen. In einer kleinen Versuchsanlage in Nieder- außerdem bei Köln verarbeiten die Algen seit 2008 CO<sub>2</sub> aus einem Braunkohlekraftwerk des Energiekonzerns RWE. Jetzt sucht das Unternehmen, das 2008 aus der Jacobs University Bremen hervorging, Investoren für den Sprung in industrielle Dimensionen. Fünf Millionen Euro, sagt Rill, brauche er dafür. Ohne Großproduktion nämlich bliebe die Weltenrettung mit Algen ein bloßer Traum. Dann wären die Algen zu teuer.

Rill sieht die Wettbewerbsfähigkeit bei 1,70 Euro je Liter Algenöl erreicht. Mit einer Massenherstellung ließe sich dieser Preis noch dieses Jahrzehnt erreichen, sagt er. Und der Flächenverbrauch? Der sei weit geringer als bei Biotreibstoffen aus Raps oder Mais, betont Rill. „70 Prozent der hiesigen Rapsfelder würden reichen, um ganz Deutschland mit Biodiesel aus Algen zu versorgen.“ Seine Algentanks bräuchten dabei nicht wertvolles Ackerland zu okkupieren. Die Mikroorganismen gedeihen auch prächtig auf Industriebrachen. »



## Streetscooter

### Baut ein Elektroauto für 5000 Euro

Elektroautos waren bisher Luxusobjekte. Achim Kampker, 35, will sie nun bezahlbar machen. Dafür hat der Professor für Produktionsmanagement an der RWTH Aachen den Streetscooter entwickelt – einen kleinen Viersitzer mit Elektroantrieb. In der Massenfertigung soll das Auto 5000 Euro kosten, plus monatlich 150 Euro für das Leasing der Batterie. Um den Preis möglichst zu machen, hat Kampkers zwölfköpfiges Team zusammen mit 80 Partnerunternehmen und Forschungseinrichtungen alle Komponenten heutiger Kleinwagen überprüft, viele gestrichen oder durch billigere Eigenentwicklungen ersetzt. Das Konzept kommt an: Die Deutsche Post hat 20 000 Streetscooter für ihren Fuhrpark bestellt. 2014 sollen sie vom Band laufen.

## Agnion

### Macht Holzabfälle in Gas

Holz steht vor einem Comeback als Energieträger – davon ist Stephan Mey, 53, überzeugt. Der Chef des Energietechnikunternehmens Agnion in Pfaffenhofen bei München will eine Technik industrialisieren, bei der Holzabfälle unter reduzierter Luftzufuhr in Gas umgewandelt werden. Es soll in Kraftwerken Strom und Wärme produzieren. Der Vorteil: Gas lässt sich vielseitig nutzen und speichern, außerdem ist es mit seinem höheren Heizwert ein ergiebigerer Brennstoff als Holz. Holzgas trieb bereits im Zweiten Weltkrieg Autos an – nun hat Agnion diese Technik perfektioniert. Die Innovation des im Jahr 2007 gegründeten Startups besteht in sogenannten Heatpipes – meterlangen, mit einer Spezialflüssigkeit gefüllten Metallröhren. Sie leiten die Hitze, die das Holz zum Vergasen bringt, besonders effizient in die Brennkammer. Nahe des Chiemsees soll in diesem Frühjahr das erste größere Kraftwerk mit der Agnion-Technik in Betrieb gehen, das rund 500 Haushalte mit Strom und Wärme versorgt. Dieses Jahr will Agnion zehn weitere Anlagen bauen und 40 Millionen Euro umsetzen.

## Compact Power Motors

### Baut Mini-E-Motoren für Zweiräder

Thomas Leiber, 42, und Nico Windecker, 38, Gründer der Compact Power Motors in Unterföhring bei München, haben so et-



### Elektroautos für 5000 Euro Streetscooter-Gründer Achim Kampker

was wie die Quadratur des Kreises geschafft: Ihr Elektromotor, nicht größer als eine Getränkedose, beschleunigt Kleinkrafträder und Motorroller doppelt so schnell wie bisherige Elektroantriebe. Dennoch ist er bis zu 30 Prozent sparsamer und überdies leichter und billiger. Mit dieser Technik, für deren Kommerzialisierung die Jungunternehmer zehn Millionen Euro Wagniskapital eingesammelt haben, wollen sie nun den asiatischen Markt aufrollen. Dort werden nach Marktschätzungen Ende des Jahrzehnts schon bis zu 30 Millionen zweirädrige Stromer pro Jahr verkauft – und die Münchner haben den Ehrgeiz, dort mit eigenen Fabriken zu einem Hauptlieferanten für die Elektroantriebe aufzusteigen. Mit großen Zweiradherstellern wie Suzuki in Japan, Haojue in China und Bajaj in Indien kooperieren sie schon. Kommen sie mit den Großen endgültig ins Geschäft, könnten ihre Umsätze weit über die 1,5 Millionen Euro des vergangenen Jahres hinaus abheben.

## Enbreeze

### Montiert effiziente Kleinwindräder

Mit den Kleinwindanlagen von Martin Riedel, 28, und Jan Dabrowski, 30, sollen Haus- oder Gartenbesitzer ihren eigenen Windstrom produzieren können: 300 Watt liefert der Prototyp der Gründer des Startups Enbreeze aus Köln. Das entspricht dem durchschnittlichen Strombedarf der elektrischen Geräte in einem vierköpfigen Haushalt. Das Windrad ist knapp zehn Meter hoch, hat einen Durchmesser von 3,2 Meter und dreht sich selbst dann, wenn nur ein laues Lüftchen weht. Noch in diesem Jahr soll es für rund 3000 Euro zu erwerben sein.

## O-Flexx

### Verwandelt Abwärme in Strom

Wo immer Motoren laufen, fallen gigantische Mengen Abwärme an. Bisher verpufft diese meist ungenutzt in die Umwelt. Holger Ulland, 42, CEO der Duisburger O-Flexx Technologies, und sein Technologie-Vorstand Gerhard Span, 44, wollen das ändern und die Abwärme als preiswerte Energiequelle anzapfen. Ihre streichholz-kopfgroßen Thermogeneratoren gewinnen aus Temperaturunterschieden Strom. Spezielle Nano-Beschichtungen, die O-Flexx entwickelt hat, tun dies so effektiv, dass diese Form der Energieerzeugung erstmals wirtschaftlich wird. Als eines der ersten attraktiven Einsatzfelder nehmen die Pioniere die Autoindustrie ins Visier: Watt aus der Abwärme der Motorblöcke könnte einen Großteil des elektrischen Bedarfs von Heizung, Klimaanlage und Autoradio decken und so den Spritverbrauch um bis zu fünf Prozent drücken. Investoren fördern die Technik mit bisher zehn Millionen Euro. In diesem Jahr sollen die ersten Thermogeneratoren marktreif werden.

## Second Solar

### Baut kostengünstige Solarzellen

Zu den großen Wachstumsfeldern der Solarindustrie gehört der Markt für Dünnschicht-Fotovoltaikzellen. Die sind preiswerter als die klassischen Dickschicht-Solarzellen, erzeugen mehr Strom bei schwachem Licht und lassen sich leichter in Dächern und Fassaden integrieren. Bislang war der Markt fest in den Händen des US-Herstellers First Solar. Doch das wollen Ralf Wendt, 47, und Hartmut Schüning, 52, mit ihrem Startup Second Solar aus Halle an der Saale ändern. Von 2014 an wollen sie Solarzellen mit der sogenannten Cad-

mium-Tellurid-Technologie produzieren, der gleichen Technik, mit der First Solar weltweit größter Solarhersteller wurde. Die Deutschen wollen die Amerikaner jedoch bei den Kosten unterbieten: Ihre Solarzellen sollen 50 Cent pro Watt Spitzenleistung kosten – das wären acht Cent weniger als heutige First-Solar-Module.

## Yunicos

### Entwickelt Batterien für Grünstrom

Eine Energieversorgung, die vollständig auf Wind und Sonne setzt – bisher ist das Utopie, da die grünen Energieträger nachts und an windstillen Tagen ausfallen. Alexander Voigt, 46, will dieses Manko mit seinem 2008 in Berlin gegründeten Energiespeicher-Startup Yunicos beheben. Voigt entwickelt leistungsfähige Akkus, die den Strom, den Solarzellen und Windräder produzieren, rund um die Uhr abrufbereit halten – und damit Kohle, Erdöl und Gas Konkurrenz machen. Ein erstes Projekt verwirklicht Yunicos auf der Azoren-Insel Graciosa. Bisher produzieren dort die Insulaner ihren Strom mit teurem, importiertem Diesel. Aber schon von diesem Jahr an sollen

**Jumbo-Akkus fürs Stromnetz** Yunicos-Chefs Clemens Triebel und Alexander Voigt

sich die 4500 Einwohner komplett mit Ökostrom aus erneuerbaren Quellen und den Yunicos-Batterien selbst versorgen. Solche Inselösungen will Voigt überall auf der Welt realisieren, wo fossile Energieträger über weite Strecken herangeschafft werden müssen. Auch dort, wo keine öffentlichen Stromnetze existieren, soll das System die lokale Versorgung zu wirtschaftlichen Kosten übernehmen. Rund 30 Millionen Euro Startkapital hat Voigt mit seinem Partner Clemens Triebel aus eigener Tasche und bei Privatinvestoren aufgebracht. 2016 will das 45-Mitarbeiter-Unternehmen mehr als eine Milliarde Euro umsetzen.

## APK

### Recycelt Mischkunststoffe

Weltweit wächst die Nachfrage nach hochwertigen Kunststoffen, aber ihr Rohstoff Erdöl wird knapp und teuer. Die Gründer des Recycling-Startups APK im sachsen-anhaltinischen Schkopau, Wolfgang Lindner, 69, und seine Söhne Ingo, 37, und Björn, 39, haben ein neues Verfahren erfunden, das sogar Mischkunststoffe auf chemischem Wege sortenrein trennt. Das war bislang unmöglich. Erstmals können die Lindners auch Aluminiumbeschichtungen in Getränkekartons sauber von der Pappe ab-

lösen und recyceln. Die Pilotanlage in Merseburg bei Halle an der Saale soll dieses Jahr auf eine Kapazität von 32 000 Tonnen verdoppelt werden, sodass sich der Umsatz auf sechs bis sieben Millionen Euro etwa verdreifacht. Die Familie kann dort dann zwei Drittel aller jährlich in Deutschland verbrauchten Getränkekartons aufbereiten.

## Smart Hydro Power

### Fertigt Miniwasserkraftwerke

Mannshohe Turbinen, tonnenschwere Generatoren: Bisher übliche Wasserkraftwerke sind groß und teuer. Karl Reinhard Kolmsee, 45, hat mit seinem Unternehmen Smart Hydro Power in Feldafing am Starnberger See jetzt eine kleine Variante entwickelt: transportable Kleinstwasserkraftwerke, die bis zu 35 Kilowatt leisten. Sie sollen Siedlungen am Amazonas oder in der Wildnis Kanadas, die keinen Zugang zum öffentlichen Energienetz haben, mit Strom versorgen. Die Minikraftwerke erledigen das deutlich billiger als die bisher eingesetzten Dieselgeneratoren. Kolmsee schätzt den Markt auf rund 100 000 Anlagen jährlich. In Deutschland sieht er an Flüssen gelegene Campingplätze und Restaurants, die mit einer ökologischen Energieerzeugung punkten wollen, als Kunden. ➤





## Suncoal

### Verwandelt Biomasse in Kohle

Biomasse zu Kohle: Was in der Natur Millionen Jahre dauert, schafft Friedrich von Ploetz, 33, im Labor binnen Stunden: Der Ex-Unternehmensberater bringt mit seinem Startup Suncoal im brandenburgischen Ludwigsfelde ein chemisches Verfahren zur Marktreife, bei dem Biomasse unter hohem Druck und starker Hitze in künstliche Braunkohle verwandelt wird. Diese sogenannte hydrothermale Karbonisierung wurde seit Anfang des 20. Jahrhunderts erforscht, aber nie industriell genutzt. In den nächsten Jahren wollen die 20 Suncoal-Mitarbeiter haushohe Anlagen bauen, in denen Stadtwerke Biomüll und Grünschnitt in Brennstoff verwandeln. Aus 60 000 Tonnen Abfall werden 17 600 Tonnen Biokohle. Die lässt sich in Kraftwerken verfeuern, um Strom und Wärme zu erzeugen. Dabei wird nur so viel CO<sub>2</sub> ausgestoßen, wie die Pflanzen zuvor bei der Photosynthese aus der Luft aufgenommen haben.

## Solar Tower Systems

### Errichtet Solartürme in der Wüste

Spiegel sind die Spezialität des 2009 in Starnberg gegründeten Startups Solar Tower Systems (STS) – allerdings keine Spiegel fürs Badezimmer, sondern für die Wüste und zur Stromerzeugung. In den sonnenreichen Regionen der Welt wollen die vier Gründer, erfahrene Manager im Alter von 40 bis 60 Jahren, Kraftwerke aus Hunderten beweglichen Spiegeln aufstellen, die das Sonnenlicht auf die Spitze eines Turms reflektieren. Dort entsteht bei Temperaturen von bis zu 1000 Grad Celsius Wasserdampf, der eine Turbine antreibt und Strom produziert. Schon heute existieren mehrere solcher Solarturmkraftwerke, die preislich aber noch nicht mit Kohlekraftwerken konkurrieren können. Solar Tower Systems (STS) hat nun Spiegelfelder entwickelt, die 40 Prozent preiswerter sind als bisherige Anlagen. Damit sollen die Baukosten für die Riesenkraftwerke um 18 Prozent sinken. Der Weltmarkt für Sonnenwärmekraftwerke soll einer Greenpeace-Studie zufolge im Jahr 2015 schon 17,5 Milliarden Euro groß sein, vor allem aufgrund von Initiativen wie dem Wüstenstromprojekt Desertec. STS plant derzeit eine Anlage in Saudi-Arabien. Ende 2016 wollen die Starnberger 77 Millionen Euro Umsatz machen und 90 Mitarbeiter beschäftigen.



## Flinc

### Vermittelt spontane Mitfahrten

In Deutschland bleiben jährlich bei 165 Millionen Autofahrten im Schnitt drei Plätze frei. Dabei würde schon ein Mitfahrer mehr die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf um 50 Prozent senken. Mit ihrem 2010 gegründeten Netzwerk Flinc wollen der Unternehmensberater Klaus Dibbern, 50, und seine Mitgründer Benjamin Kirschner, 27, und Michael Hübl, 26, diese freien Plätze besetzen. Wer sich bei Flinc registriert, kann über eine App auf dem Smartphone Fahrwünsche für eine bestimmte Strecke eingeben. Fährt ein anderer Nutzer diese Strecke mit dem Auto, erhält er eine Nachricht und kann entscheiden, ob er den Mitfahrer mitnimmt. Geortet werden Fahrer und Mitfahrer via GPS-Chip im Handy. Für die Strecke

**Biokohle** Suncoal-Chefs Ralf Kantsperger, Tobias Wittmann und Friedrich von Ploetz

berechnet Flinc einen Preis und regelt automatisch die Bezahlung. Vor allem Bewohnern in Ballungsgebieten, aber auch den Mitarbeitern großer Unternehmen will Flinc helfen, ihre Autos besser zu nutzen. Das Netzwerk hat bereits 40 000 Nutzer.

## Solarspring

### Säubert Wasser mit Sonnenenergie

Bis 2030 wird die weltweite Nachfrage nach sauberem Wasser das Angebot um rund 40 Prozent übersteigen, sagt der private Wasserforschungsverbund 2030 Water Resources Group voraus. Um diesen Engpass zu vermeiden, entwickelt das Freiburger Start-

up Solarspring mithilfe des Fraunhofer-Institutes für Solare Energiesysteme seit 2009 Wasseraufbereitungsanlagen, die mit Sonnenenergie und Filtern Wasser entsalzen, reinigen oder desinfizieren. Salz und Bakterien etwa bleiben in feinsten Membranen hängen. Sogar verseuchtes Wasser wird mit der Technik wieder trinkbar, versichert Geschäftsführer Marcel Wieghaus, 34. Die Anlagen reinigen bis zu 20 000 Liter Wasser am Tag und kosten zwischen 10 000 und 200 000 Euro. In Betrieb sind sie etwa in Mexiko, Australien und Tunesien.

## Greenpocket

### Macht Stromzähler intelligent

Verbraucher können ihre Energiekosten senken, wenn sie ihren Stromverbrauch mit intelligenten Zählern analysieren. Das Kölner Startup Greenpocket ist deutscher Marktführer für Software, mit der die Verbrauchsdaten in Echtzeit als Diagramm in Smartphone-Apps oder auf dem Computerbildschirm erscheinen. 30 Energieversorger in Deutschland nutzen die Programme des 28 Mitarbeiter starken Unternehmens. In den nächsten 10 bis 15 Jahren werden laut der Unternehmensberatung Arthur D. Little 35 Millionen smarte Stromzähler in Deutschland installiert.

## Zim Plant Technology

### Misst den Durst von Pflanzen

Weltweit bewässern Landwirte ihre Felder falsch, verschwenden kostbares Wasser und versalzen die Böden. Ein daumengroßer Sensor des Startups Zim Plant Technology aus dem brandenburgischen Hennigsdorf verschafft Abhilfe: An die Blätter etwa von Obstbäumen geklemmt, registriert er den Druck, der in den Pflanzenzellen herrscht. Verlieren die Zellen Wasser, sinkt ihr Druck. „So wissen wir immer, wie durstig die Pflanzen sind, und bewässern nur, wenn es nötig ist“, sagt der Biotechnologe und Startup-Gründer Ulrich Zimmermann, 69. Pro Acker installiert Zim Plant Technology drei Sensoren. Sie funken die Daten an eine Basisstation im Feld, die sie an einen Laptop überträgt. 4000 Euro kostet ein System – und spart auf Feldern für Mais, Weizen und Soja rund 30 Prozent Wasser. 600 der Sensoren sind weltweit bereits im Einsatz. 2012 will Zimmermann die Massenproduktion starten und mehr als eine Million Euro umsetzen.

## Industrial Solar

### Erzeugt Ökowärme für Fabriken

Wärme ist bei industriellen Prozessen Energiefresser Nummer eins. Mit seiner Freiburger Industrial Solar will Geschäftsführer Christian Zahler, 43, Industriewärme umweltschonend erzeugen. Dafür fokussiert eine Schar drehbarer Spiegel das Sonnenlicht auf ein Absorberrohr, das heißen Wasserdampf erzeugt. Der kann auch genutzt werden, um in Kältemaschinen Kühle zu erzeugen. In Katars Hauptstadt Doha klimatisiert Zahlers System 500 Sitzplätze eines Fußballstadions. Jetzt hofft der Gründer auf eine Bestellung für die Stadien der Fußball-WM 2022. Dann müsste er die 15-köpfige Belegschaft kräftig aufstocken.

## Enymotion

### Verkauft portable Brennstoffzellen

Geht es nach Steffen Wieland, 43, sind die Zeiten bald vorbei, als Segelboote und Campingwagen ihre Energie mit schmutzigem Diesel herstellten: Mit seinem Heilbronner Startup Enymotion will der Ingenieur, der zuvor bei Daimler und Bosch arbeitete, den Strom für die Freizeitfahrzeuge mit einer Brennstoffzelle erzeugen, die er seit 2007 mit einem 28-köpfigen Team entwickelt. Das Gerät, groß wie ein flacher Rollkoffer, verwendet umweltfreundliches Campinggas oder Bioethanol als Treibstoff. 7000 Euro soll das Gerät kosten, die Fertigung startet im August. Geplanter Umsatz im Jahr 2013: 40 Millionen Euro.

## Saperatec

### Recycelt alte Solarzellen

Nichts währt ewig, schon gar nicht Dünnschichtsolarzellen. Die erste Generation ist 2015 verschlissen. Dann steht Sebastian Kernbaum, 34, mit seiner Bielefelder Saperatec bereit, sie zu recyceln. Glas, Plastik, Halbleiter – alles will Kernbaum zu 95 Prozent zurückgewinnen. Und das erstmals bei Raumtemperatur und mit Tensiden, die auch in Waschmitteln eingesetzt werden. Bisher waren aggressive Chemikalien und viel Energie vonnöten. Das Verfahren recycelt auch CDs und Akkus von Elektroautos. Mit einer Million Euro aus zwei Gründerfonds baute Kernbaum eine Pilotanlage für 500 Tonnen Material pro Jahr. Dieses Jahr will er auf 3000 Tonnen erweitern und erstmals Gewinn machen. »

**INTERVIEW** Torsten Henzelmann

## »Kultur der Effizienz«

Wo die Stärken deutscher Greentech-Startups liegen.

### DER BERATER

**Henzelmann**, 43, berät als Partner bei der Strategieberatung Roland Berger Industrie- und Greentech-Unternehmen und ist Autor zahlreicher Studien über grüne Technologien.



### Was macht Deutschland so stark bei grünen Technologien?

Henzelmann: Deutschland hat, wie nur wenige Länder, eine Kultur der Effizienz. Wir hatten nie nennenswerte Vorkommen an Öl, Gas, Kupfer oder Seltenen Erden – und kompensieren das, indem wir mit Ressourcen produktiver umgehen. Im Vergleich zu großen Nationen wie den USA oder Russland brauchen wir zwei bis drei Mal weniger Energie, um das gleiche BIP zu produzieren.

### Was spricht in Zeiten von Euro-Krise und Solarpleiten noch dafür, ein grünes Startup zu gründen?

Henzelmann: Grüne Technologien boomen, daran wird sich in den nächsten Jahren nichts ändern. Die Märkte für Energieeffizienz, Wassertechnologien, neue Formen der Energieerzeugung und CO<sub>2</sub>-arme Mobilität wachsen im hohen einstelligen Prozentbereich. Gründer, die hier Ideen auf den Markt bringen, haben große Erfolgchancen. **Von welchen grundlegend neuen Technologien werden wir bald mehr hören?** Henzelmann: Aus meiner Sicht werden es Innovationen aus dem Bereich Automatisierung sein: Lösungen, die klassische Energieerzeugungs- und -effizienztechnologien intelligent kombinieren und dadurch den Kunden Mehrwert bieten. Dazu gehören alle sogenannten smarten Technologien für Ladestationen, Wasseraufbereitung, Recycling, Speicherung und Netze.

andreas.menn@wiwo.de



## Sunfire

### Erzeugt Sprit aus Strom und CO<sub>2</sub>

Grüner Treibstoff war bisher ein Desaster: Der Rapsanbau für die Biodieselproduktion verschlang Dünger und Pestizide, in Entwicklungsländern brachen Hungersnöte aus, weil aus wertvollen Lebensmitteln wie Mais Treibstoff produziert wird. Nun hat das Bremer Startup Sunfire, 2008 von Bodo Wolf, 71, Carl Berninghausen, 55, Christian von Olshausen, 32, und Nils Aldag, 25, gegründet, eine spektakuläre Alternative: Benzin aus Ökostrom und CO<sub>2</sub>. Die Gründer setzen Wasser unter Strom, sodass es sich im Zuge der sogenannten Elektrolyse in seine Einzelteile Sauer- und Wasserstoff trennt. Im zweiten Schritt verkuppeln sie den gewonnenen Wasserstoff mit dem Treibhausgas CO<sub>2</sub>. Das Produkt, ein erdgasähnliches Synthesegas, lässt sich in einer weiteren chemischen Reaktion zu Benzin, Diesel oder Kerosin verarbeiten, mit denen sich Autos betanken lassen – zu einem geschätzten Preis von einem Euro pro Liter. In einer Testanlage von Sunfire funktioniert das Verfahren schon. Bis zum Jahr 2016 soll eine große Anlage stehen, die fünf Tonnen Kraftstoff pro Tag herstellt. Gelingt die Produktion im Industriemaßstab, könnte sich Deutschland langfristig von Ölimporten unabhängig machen.

## Next Kraftwerke

### Macht Grünstrom zuverlässig

So sauber die Energie aus Wind und Sonne auch ist – die Übertragungsnetze bringt der schwankende Grünstrom regelmäßig an den Rand des Zusammenbruchs. Der Bedarf an sogenannter Regenergie, an kurzfristig bereitgestelltem Strom also, steigt. Das 2009 gegründete Startup Next Kraftwerke stellt diesen Strom auf innovative Weise bereit: Die Gründer Jochen Schwill und Hendrik Sämisch (beide 30) verbinden Biogasanlagen und Notstromaggregate, etwa in Geschäftsgebäuden, Krankenhäusern, Fußballstadien, zu einem virtuellen Kraftwerk. Dazu montieren sie funkbetriebene Fernsteuer-Einheiten an den Anlagen. Damit können die 15 Mitarbeiter des Startups die Minikraftwerke von der Kölner Zentrale aus in Sekunden herauf- oder herunterregeln und das Stromnetz stabilisieren. Ein profitables Geschäft, denn wer kurzfristig Strom ins Netz speist oder Kraftwerksleistung drosselt, erhält allein für die Bereitschaft, im Notfall

einzuspringen, eine Vergütung. Außerdem betragen die Preise am Regenergiemarkt oft ein Vielfaches derer für Normalstrom. Schalten Biogasanlagenbetreiber ihre Generatoren auf Zuruf ab und speichern das Gas in Tanks, verdienen sie laut Next Kraftwerke bis zu 2000 Euro im Monat dazu. Noch einmal so viel erhält Next Kraftwerke pro Anlage von den Stromnetzbetreibern.

## Tetraeder Solar

### Berechnet, wo Sonnenstrom lohnt

Wie viel Ertrag brächte eine Solaranlage auf meinem Dach? Eine Software des 2009 gegründeten Startups Tetraeder Solar aus Dortmund liefert rasch die Antwort. Geschäftsführer Stephan Wilforth, 40, und seine acht Mitarbeiter kombinieren am Rechner Katasterdaten und 3-D-Scans von Städten, die mit Lasern aus Flugzeugen erzeugt werden. Damit berechnet Tetraeder für jedes Dach zu jeder Tages- und Jahreszeit die Sonnenstromausbeute und berücksichtigt auch Schatten benachbarter Häuser. Geld verdienen die Dortmunder mit der Lizenzierung der Daten, etwa an Sparkassen, die damit die Kreditvergabe für Solaranlagen prüfen. Geplanter Umsatz für 2013: mehr als eine Million Euro.

### AUSSCHREIBUNG

## Ideen gesucht

15 000 Euro für die besten Gründer.

Grüne Startups sind die Stars der Technologie-Gründerszene: Nun sollen die besten von ihnen ausgezeichnet werden. Dafür hat der Ecosummit, einer der wichtigsten Branchentreffs der Jungunternehmer, mit Unterstützung der WirtschaftsWoche einen neuen Preis ausgelobt. Die Jury vergibt dabei Preisgelder in Höhe von 15 000 Euro. Bewerben können sich Startups, die mit nachhaltigen Geschäftsmodellen oder neuen Technologien dabei helfen, den Ressourcenverbrauch zu reduzieren, Mobilität umweltfreundlicher zu gestalten oder grüne Energie zu erzeugen. Die Bewerbungsfrist endet am 1. März 2012. Sämtliche Unterlagen finden Sie unter [www.ecosummit.net](http://www.ecosummit.net).



## E-Bike-Mobility

### Baut Parkturm für Zweiradstrome

Elektrofahrräder sind ein starker Mobilitätstrend – doch sie lassen sich bisher unterwegs nicht aufladen. Eine Lösung haben der Unternehmensberater Bernd Reutemann, 42, und der Ingenieur Patrick Bartsch, 44, mit dem 2009 gegründeten Startup E-Bike-Mobility in Markdorf am Bodensee entwickelt: einen geschlossenen Turm, in dem auf knapp 30 Quadratmeter Fläche 112 Fahrräder automatisch gestapelt werden. Geladen werden die Räder kabellos per Induktion mit Strom von Solarzellen auf dem Dach. Drei der 80 000 bis 300 000 Euro teuren Türme hat das Startup schon an deutsche Kleinstädte verkauft. 2012 sollen es europaweit 24 Stück sein.

## Pyua

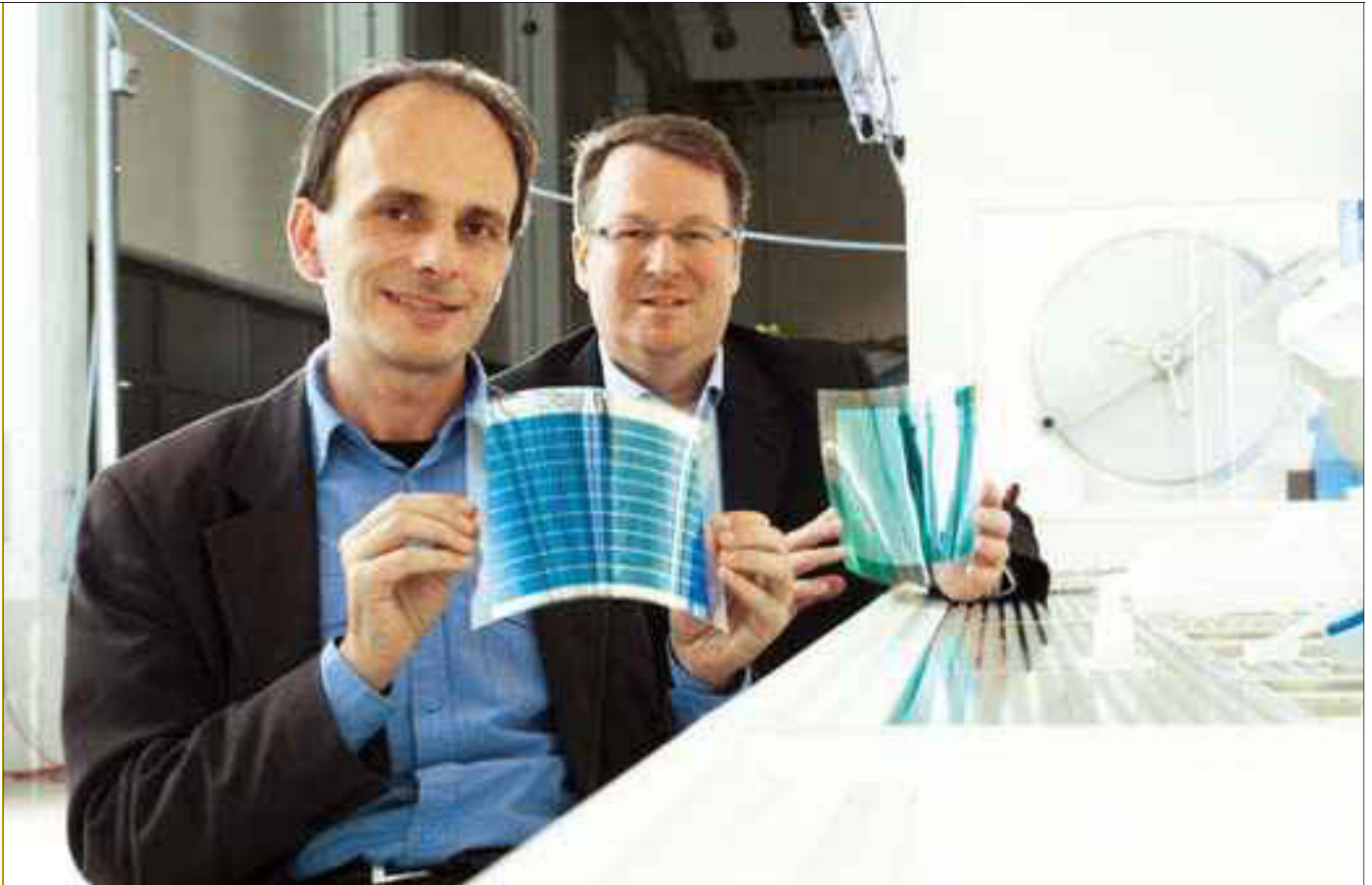
### Produziert Ökoleidung

Wenn Hemden, Hosen und Socken heute überhaupt recycelt werden, dann entstehen meist nur Filzmatten oder Aschenbecher daraus. Anders beim Kieler Outdoor-Label Pyua, das seit 2008 am Markt ist: Dessen Jacken, Hosen und Shirts bestehen aus wiederverwertetem Polyester des japanischen Textilrecyclers Teijin und aus Ökobaumwolle. Pyua-Kunden können ihre abgetragenen Klamotten in spezielle Rückgabeboxen legen, die Gründer Timo Perschke in Modeläden aufgestellt hat. Pro Kleidungsstück werden dadurch 77 Prozent weniger CO<sub>2</sub> ausgestoßen und 84 Prozent weniger Energie verbraucht.

## Terratransfer

### Sammelt Umweltdaten

Klimadaten wie Temperatur, Luftdruck oder Kohlendioxidwerte auf Berggipfeln oder Inseln zu sammeln war früher aufwendige Handarbeit. Die Messsonden des Bochumer Startups Terratransfer übertragen diese Daten nun automatisch. Dafür haben die Geografen und Gründer Marcel Delker und Sven Schulz (beide 34) mit ihren 16 Mitarbeitern neben Software auch Funkstationen entwickelt. Seit Unternehmensgründung 2007 wurden weltweit 1000 dieser Systeme installiert. Auch Grundwasserpegel und die Luftfeuchtigkeit in Museen erfassen die Bochumer und ersparen Behörden damit Geld. Für 2012 sind mehr als eine Million Euro Umsatz geplant.



## Frents

### Vermittelt Leihgegenstände

Wer Dinge leiht statt kauft, spart Geld und schont Ressourcen. Auf Basis dieser Einsicht gründete Philipp Sebastian Rogge, 32, mit zwei Partnern im März 2010 in Berlin das Online-Portal Frents. Auf der Plattform bieten Nutzer ihre Besitztümer zum Mieten an, etwa Kameras, DJ-Ausrüstungen oder Spielekonsolen. Sieben Mitarbeiter im Berliner Büro bauen die Plattform aus. Geld verdient Frents mit Werbung, die neben den Leihprodukten eingeblendet wird.

## Pyrum Innovations

### Verwandeln Altreifen in Öl

Vier Millionen Tonnen Altreifen fallen in der EU jedes Jahr an, die meisten werden verbrannt oder zu Fußmatten verarbeitet. Das im Jahr 2007 gegründete Startup Pyrum Innovations aus Dillingen an der Saar hat eine bessere Verwendung gefunden: Unter Druck und Wärme verwandeln die Gründer das alte Gummi wieder zu Öl, Koks und Gas. Frühere Recyclingversuche scheiterten am hohen Energieaufwand. Dank einer neuartigen Reaktorkonstruktion des Ingenieurs Klaus-Peter Schulz, 69, heute technischer Leiter bei Pyrum, hält sich der Recyclingprozess selbst in Gang,

indem das dabei entstehende Gas verfeuert wird. Die beiden Gründer Pascal Klein, 25, und Julien Dossmann, 26, die zusammen internationales Management in Straßburg studierten, stellen im Spätsommer die erste große Demonstrationsanlage fertig. Sechs Millionen Euro soll eine schlüsselfertige Anlage kosten, mehr als 60 Anfragen aus aller Welt sind bei dem Acht-Mitarbeiter-Unternehmen eingegangen.

## Heliatek

### Stellt Solarzellen aus Plastik her

Jalousien, Autodächer und ganze Hausfasaden, die Strom erzeugen: Mit sogenannten organischen Solarzellen des Dresdner Startups Heliatek soll das bald möglich sein. Das Geheimnis der millimeterdünnen, biegsamen, halb durchsichtigen und federleichten Energielieferanten: Sie werden auf Hunderte Meter lange Folien aus Polyester aufgedampft, jenem Billigkunststoff, aus dem auch Chipstüten bestehen. Weltweit entwickeln rund 20 weitere Unternehmen ähnliche Zellen, aber Heliatek ist mit einem Wirkungsgrad von derzeit 9,8 Prozent und einer Lebensdauer von mehr als 30 Jahren Spitzenreiter. Das Startup begann 2006 als Universitätsausgründung des Dresdner Physikers Martin Pfeiffer, 44, und hat bereits 23 Millionen Euro Startka-

**Solarzellen aus Plastik** Heliatek-Gründer Martin Pfeiffer und CEO Thibaud Le Séguillon

pital eingetrieben. Noch dieses Jahr starten die 25 Mitarbeiter in Dresden die Pilotfertigung, 2014 die Massenproduktion.

## LaTherm

### Macht Abwärme nutzbar

Jedes Jahr entweicht aus Stahlhütten, Chemiewerken oder Kläranlagen Wärme im Wert von 25 Milliarden Euro. Der Dortmunder Unternehmer Heinz-Werner Etz Korn, 63, will die Energie mit seinem Startup LaTherm auffangen und nutzen: Dafür leiten seine Mitarbeiter Abwärme aus Industrieanlagen in Transportcontainer mit wärmespeicherndem Spezialsalz. Die Container bringen sie zu Schwimmbädern, Schulen und Krankenhäusern und speisen die Wärme in deren Heizungsnetze ein. Ab 400 Meter Distanz soll das preiswerter sein als der Bau von Fernwärmeleitungen. Bei Wegen bis zu 20 Kilometern könne die Wärme auf Rädern mit stationären Öl- oder Gasheizungen konkurrieren und mehr als 90 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen sparen, sagt Etz Korn. Neun Container betreibt LaTherm bereits im Ruhrgebiet, nun sollen weitere Kunden in anderen Ballungsgebieten folgen. ■