

Es grünt so grün

Das zähe Ringen
um eine umweltfreundliche
Technologie

Von Dr. Lukas Weber

Green Technology: Umwelt- und Effizienztechnologien gehört die Zukunft

Die global wachsende Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen lässt sich auf Dauer nur befriedigen, falls es gelingt, „mehr“ mit „weniger“ herzustellen – das heißt, Wirtschaftswachstum und die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen zu entkoppeln. Umwelt- und Effizienztechnologien werden daher im 21. Jahrhundert eine Schlüsselrolle spielen. Gerade auch auf den „klassischen“ Märkten – zum Beispiel beim Automobil- und Maschinenbau – gewinnt der Einsatz solcher Techniken immer mehr an Bedeutung und entscheidet wesentlich über die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen.

Unter Umweltwirtschaft versteht man als Querschnittsbranche alle Unternehmen, die Umweltschutzgüter und -dienstleistungen anbieten. Zur Umweltwirtschaft zählen Bereiche wie Abfallwirtschaft und Recycling, Gewässerschutz und Abwasserbehandlung, Luftreinhal-

tung, Lärminderung, erneuerbare Energien, umweltfreundliche Produkte, rationelle Energienutzung, Klimaschutz sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik.

Umweltinnovationen sind ein wesentliches Element, um die ökologischen Herausforderungen zu meistern. Unbestritten ist: Um die im Pariser Klimaschutzabkommen und in der Agenda 2030 festgelegten Ziele zu erreichen, bedarf es der Produkte, Verfahren und Dienstleistungen der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz.

In der Umweltwirtschaft wird außergewöhnlich häufig, intensiv und kontinuierlich geforscht. Fast 80 Prozent der Produktionsbereiche in der Umweltbranche sind besonders forschungs- und wissensintensiv. Umweltinnovationen werden auch staatlich gefördert. Forschungs-



Mit der Bundeskanzlerin muss man nicht immer einer Meinung sein, aber in einem hat Angela Merkel recht: Es genügt nicht, gegen Umweltverschmutzung zu sein, Aufgabe der Politik ist es, die Rahmenbedingungen so zu setzen, dass Lösungen gefunden werden können. Anreize sind dazu besser geeignet als Verbote und Vorschriften, weil sie die Kreativität fördern. Statt also zu versuchen, das Rad der Geschichte zurückzudrehen und dabei den Wirtschaftsstandort zu gefährden, ist moderne Technik gefragt, mit der die Umweltbelastung vermindert und zugleich der Wohlstand gesichert werden kann. Das funktioniert offenbar ganz gut: In Deutschland sinkt die Belastung von Luft und Wasser kontinuierlich, und parallel dazu steigt die Bedeutung grüner Technologien – der Anteil am Bruttoinlandsprodukt liegt bei etwa 15 Prozent, Tendenz steigend, und deutsche Unternehmen, meist Mittelständler, liegen im Weltmarkt mit an der Spitze, wie der seit 2014 alljährlich veröffentlichte Umwelttechnologie-Atlas des Bundesumweltministeriums ausweist.

lität. Elektroautos gelten als umweltfreundlich, weil sie außer etwas Feinstaub durch Reifen- und Bremsenabrieb dort, wo sie fahren, keine Emissionen hinterlassen. Elektrisch zurückgelegte Kilometer gehen deshalb mit dem Wert Null in die Abgasmessung ein. Korrekt ist das nicht, denn der Strom kommt zwar aus der Steckdose, er muss aber erst einmal hergestellt werden. Solange das nicht gänzlich aus erneuerbaren Energien (deren Anlagen auch erst einmal erstellt werden müssen) geschieht, fallen die Abgase am Kraftwerk an. Über den Umweltverbrauch bei der Herstellung der Batterien gehen die Meinungen ebenfalls auseinander. Mit der Frage, wie der ökologische Fußabdruck des Elektroautos auf der einen und des Verbrenners auf der anderen Seite denn nun am Ende aussieht, beschäftigen sich wissenschaftliche Gutachten. Deren Ergebnis hängt im Wesentlichen von den Annahmen ab, auf denen die Berechnungen fußen, etwa über die Lebensdauer der Akkus. Im Streit darüber, ob ein Elektroauto grüner ist als ein Diesel, bleibt es also spannend.

Das gilt auch für die Debatte um Diesel oder Benziner. Die alten Diesel sind wegen ihres hohen Ausstoßes an Stickoxiden (und wegen des Betrugs einiger Hersteller bei der Typenzulassung) in Verruf geraten, aber die modernen sind relativ sauber, und der Diesel insgesamt ist wegen des geringeren Verbrauchs mit Blick auf die Klimaschädlichkeit im Vorteil; wie will man unterschiedliche Schadstoffe gegeneinander aufrechnen? >

Ringens um den richtigen Weg

Während über das Ziel alle einig sind, gibt es andererseits ein zähes Ringen um den richtigen Weg – schließlich wird mit Steuergeld vor allem in den Sektoren Verkehr, Energie und Produktion gefördert und mit Abgaben gesteuert, über beides lässt sich im Detail trefflich streiten. Aktuelles Beispiel ist die Elektromobi-

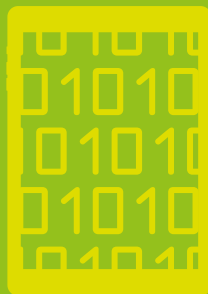
Illustration: Florian Richter/Luxent

förderung sowie der Transfer und die Verbreitung der Anwendung neuer Technologien sind dabei die Kernelemente. Ziel ist es, die Innovations- und Umweltpolitik sinnvoll zu verzahnen und gleichzeitig neue Märkte für Umwelttechnologien zu erschließen.

Eine fortschrittliche Umweltpolitik ist wesentlich für die Dynamik und Wettbewerbsfähigkeit der Umweltwirtschaft. Fast jedes dritte innovative Unternehmen gibt an, dass seine Umweltinnovationstätigkeit auch durch Umweltgesetze und -regulierungen ausgelöst worden sei. Weltweit wächst der Bedarf an Umwelt- und Klimaschutztechnologien sowie an Produkten, die umweltfreundlich und ressourcenschonend sind. Die ökonomische Bedeutung des Umweltschutzes wird dadurch in Zukunft noch zunehmen.

Die Zahlen dokumentieren dies eindrucksvoll: Das globale Marktvolumen der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz hat 2016 die Marke von drei Billionen Euro überschritten und belief sich auf 3.214 Milliarden Euro. Diese Summe setzt sich aus den Marktvolumina der sechs GreenTech-Leitmärkte zusammen:

<i>Energieeffizienz:</i>	837 Milliarden Euro
<i>Nachhaltige Wasserwirtschaft:</i>	667 Milliarden Euro
<i>Umweltfreundliche Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie:</i>	667 Milliarden Euro
<i>Rohstoff- und Materialeffizienz:</i>	521 Milliarden Euro
<i>Nachhaltige Mobilität:</i>	421 Milliarden Euro
<i>Kreislaufwirtschaft:</i>	110 Milliarden Euro



Ein weites Feld für die Forschung

In der Energiepolitik geht es ähnlich bunt zu. Nach dem Atomausstieg ist das Ende der fossilen Energieträger eingeleitet, den Anfang macht die Kohle, weil bei deren Verbrennung mehr Kohlendioxid frei wird als bei Gas. Als Grüne Technologie gelten die Erneuerbaren, also vor allem Wind und Sonne, aber es gibt auch Versuche, das Kohlendioxid aufzufangen und einzulagern oder gar wiederzuverwerten. Doch die Windkraft als vermutlich wichtigste Zukunftsenergie hat ihre Probleme: Debatten um Flächenverbrauch, Abschattung, Vogeltod und Infraschallbelastung führen dazu, dass auf dem Land kaum noch neue Anlagen genehmigt werden. Hinaus aufs Meer wäre eine Lösung, aber abgesehen von den Kosten muss der elektrische Strom dann über Trassen dorthin gelangen, wo er gebraucht wird. Deren Bau trifft aber ebenfalls auf Widerstand. Weil Wind und Sonne ohnehin nicht durchgehend liefern, werden mit dem Abschalten der herkömmlichen Kraftwerke Stromspeicher immer wichtiger, ein weites Feld für die Forschung.

Viele sehen hier das Heil in der Wasserstoffwirtschaft. Der Gedanke ist nicht neu, aber immer noch faszinierend: Mit elektrischer Energie, die gerade keinen Abnehmer findet, wird mittels Elektrolyse Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Was-

serstoff ist ein vielseitiger Energieträger, er kann unter hohem Druck gespeichert oder in geringen Mengen dem Erdgasnetz zugegeben werden und verbrennt schadstoff-

frei. Mit ihm ließen sich Elektroautos mit Brennstoffzelle betreiben, ein Tankstellennetz wird gerade errichtet. Oder er kann zu synthetischem Sprit weiterverarbeitet werden. Entsprechend gibt es Versuchsanlagen, in denen der Betrieb erforscht wird, und einen Aktionsplan der Bundesregierung.

Nicht alles ökonomisch sinnvoll

Wie die Ökobilanz der Wasserstoffwirtschaft tatsächlich wäre, ist indessen ebenfalls umstritten. Kritiker wenden ein, dass am Ende der Kette von der eingesetzten Energie recht wenig übrig bleibt. Hinzu kommen technische Probleme beim Umgang mit dem flüchtigen Gas und im Betrieb des Elektrolyseurs, der am liebsten mit konstanter Energiezufuhr arbeitet, jetzt aber volatilen Strom verdauen soll. Das erklärt auch, warum die riesige Menge an Wasserstoff für die chemische Industrie fast ausschließlich aus fossilen Energieträgern produziert wird – die Elektrolyse ist einfach zu teuer. Nicht alles, was technisch machbar ist, muss auch ökonomisch sinnvoll sein.

Wie schwierig es ist, eine ökologische Bilanz über den gesamten Lebenszyklus zu ziehen, zeigt sich desgleichen in der Produktion und im privaten Haushalt. Denn was nützt die

Umstellung auf energiesparende Technologien, wenn sich die für deren Produktion notwendige Primärenergie erst über Jahrzehnte wieder amortisiert? Beispiel Wärmedämmung: Das dafür eingesetzte Material kann ohne großen Aufwand natürlich gewachsen oder gar ein wiederverwertetes Produkt sein wie Hanf, Jute und Zellulose, oder unter hohem Energieeinsatz hergestellt wie manche Kunststoffe. Das damit gedämmte Haus braucht eine Heizung. Gas, Brennstoffzelle, Wärmepumpe oder gar Nachtspeicher – wenn es keine Ölheizung sein soll, welche grüne Technologie baut der Hausherr dann am besten ein? Es kommt auf den Einzelfall an. Da wäre auch an Holzpellets zu denken, die weitgehend kohlendioxidneutral verbrennen. Indessen fällt dabei etwas mehr Feinstaub als bei der Gasheizung an, wie schädlich der ist, darüber streitet die Wissenschaft.

Eine Industrienation wie Deutschland ist gut beraten, Green Technology zu fördern – welche und wie, ist Gegenstand des politischen und wissenschaftlichen Wettstreits um den richtigen Weg. Den großen Befreiungsschlag wird es nicht geben. Aber viele kleine Schritte führen auch zum Ziel.

Dr. Lukas Weber ist Redakteur im Ressort „Technik und Motor“ der Frankfurter Allgemeinen Zeitung.

Die GreenTech-Branche bleibt weltweit auf Expansionskurs: Das globale Volumen der sechs „grünen“ Leitmärkte wird sich 2025 voraussichtlich auf 5.902 Milliarden Euro beziffern.

Der zunehmende weltweite Bedarf nach „grünen“ Produkten, Verfahren und Dienstleistungen ist auch deutschen Anbietern bereits in den letzten Jahren zugutegekommen. Besonders in nachfragestarken EU-Staaten, aber auch in den BRICS1-Ländern hat Deutschland bei Klimaschutztechnologien bereits heute eine überdurchschnittlich starke Marktstellung. Deutsche Unternehmen hielten 2016 am Weltmarkt der Querschnittsbranche Umwelttechnik und Ressourceneffizienz einen Anteil von 14 Prozent. Der Anteil Deutschlands an der globalen Wirtschaftsleistung bezifferte sich auf 4,6 Prozent. Setzt man diese beiden Werte zueinander in Relation, zeigt sich die überproportional hohe Bedeutung der deutschen Umwelttechnik und Ressourceneffizienz auf den internationalen Märkten.

Quelle: „GreenTech made in Germany 2018 – Umwelttechnik-Atlas für Deutschland“, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (in Zusammenarbeit mit Roland Berger GmbH), Berlin 2018.

Das Marktvolumen der Umwelttechnik und Ressourceneffizienz in Deutschland lag 2016 bei 347 Milliarden Euro und verteilt sich wie folgt auf die sechs Green-Tech-Leitmärkte

<i>Energieeffizienz:</i>	<i>83 Milliarden Euro</i>
<i>Umweltfreundliche Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie:</i>	<i>79 Milliarden Euro</i>
<i>Nachhaltige Mobilität:</i>	<i>74 Milliarden Euro</i>
<i>Rohstoff- und Materialeffizienz:</i>	<i>63 Milliarden Euro</i>
<i>Nachhaltige Wasserwirtschaft:</i>	<i>28 Milliarden Euro</i>
<i>Kreislaufwirtschaft:</i>	<i>20 Milliarden Euro</i>

Nach Einschätzung der Beratungsgesellschaft Roland Berger wird sich das Gesamtvolumen der heimischen „grünen“ Leitmärkte auf voraussichtlich 738 Milliarden Euro im Jahr 2025 erhöhen.