



Sechs Leitmärkte bilden die Basis für eine nachhaltige Wirtschaft. Bei den umweltfreundlichen Energien spielt die Windkraft eine entscheidende Rolle.

FOTO SHUTTERSTOCK/OLEKSII SIDOROV

Green Technology

Grüne Technologien auf dem Vormarsch

Grüne Technologien können maßgeblich dazu beitragen, globale Herausforderungen wie Klimawandel und Ressourcenknappheit zu bewältigen. Im Interview erklärt Prof. Dr. Manfred Fischedick, wissenschaftlicher Geschäftsführer des Wuppertal Instituts, wie die Entwicklung in Deutschland vorangeht und warum es auf uns alle ankommt.

Deutschland hat sich im Nachgang des Pariser Klimaabkommens im Rahmen des Klimaschutzgesetzes dazu verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2050 auf null zurückzuführen. Auch die Europäische Union will bis 2050 treibhausgasneutral werden. Welchen Beitrag können grüne Technologien dazu leisten?

Grüne Technologien können und müssen dazu einen großen Beitrag leisten. Wobei die Herausforderung, vor der wir stehen, keine rein technologische ist. Das bloße Angebot von Technologien ändert ja noch nichts, sie müssen auch angenommen werden und auf gesellschaftliche Akzeptanz stoßen. Um die Klimaschutzziele europaweit und auf der nationalen Ebene realisieren zu können, braucht es innovative Technologien, die eingebettet in die passenden politischen, institutionellen und kulturellen Rahmenbedingungen, ihre Stärke entfalten können. Damit die Transformation gelingt, braucht es aber auch ein Umdenken bei uns allen und nachhaltigere Konsummuster.

Lohnt es sich für Unternehmen auch aus ökonomischen Gesichtspunkten, in klimafreundliche Produkte und Prozesse zu investieren?

Viele grüne Technologien lohnen sich mittlerweile auch wirtschaftlich, wie die Eigenstromerzeugung aus der Photovoltaik, viele Energieeffizienztechnologien oder auch Entwicklungen im Bereich der Materialeinsparung. Davon mal abgesehen, ist aber auch die Erwartungshaltung auf Kundenseite

deutlich gestiegen, dass Produkte und Dienstleistungen heute nach ökologischen Standards bereitgestellt werden. Dieser Trend setzt sich fort und bestimmt zunehmend die Marktfähigkeit von Produkten. Es ist zudem absehbar, dass sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen in den kommenden Jahren weiter verschärfen werden. Es ergibt Sinn, darauf als Unternehmen vorbereitet zu sein und idealerweise schon jetzt in diese Richtung zu investieren. Die zukünftigen großen Märkte sind grüne Technologiemarkte, und zwar national wie international. Sie werden zukünftig auch global keine Technologien mehr vermarkten können, die sich nicht nach ökologischen Kriterien richten. Ich sage immer gerne: Die zukünftigen Märkte orientieren sich am Klimaschutz und am Markt, erfolgreiche Technologien müssen „Paris-kompatibel“ sein.

Können Sie Beispiele nennen für lohnende Investitionen aus Unternehmenssicht?

Ein gutes wie zugleich einfaches Beispiel ist die energieeffiziente Beleuchtung. Mit den heutigen Technologien kann man bei einer neuen Beleuchtungsanlage schon in ein bis fünf Jahren zu einer Amortisierung kommen. Solche Investitionen lohnen sich damit sowohl ökologisch als auch wirtschaftlich. Auch die Anschaffung neuer Pumpen rechnet sich für viele Unternehmen. Noch gibt es bei zahlreichen Produktionsprozessen sehr ineffiziente Pumpen zum Transport von Flüssigkeiten und Gasen, die technisch veraltet, nicht regelbar oder überdimensioniert sind. Andere Technologien wiederum wie die

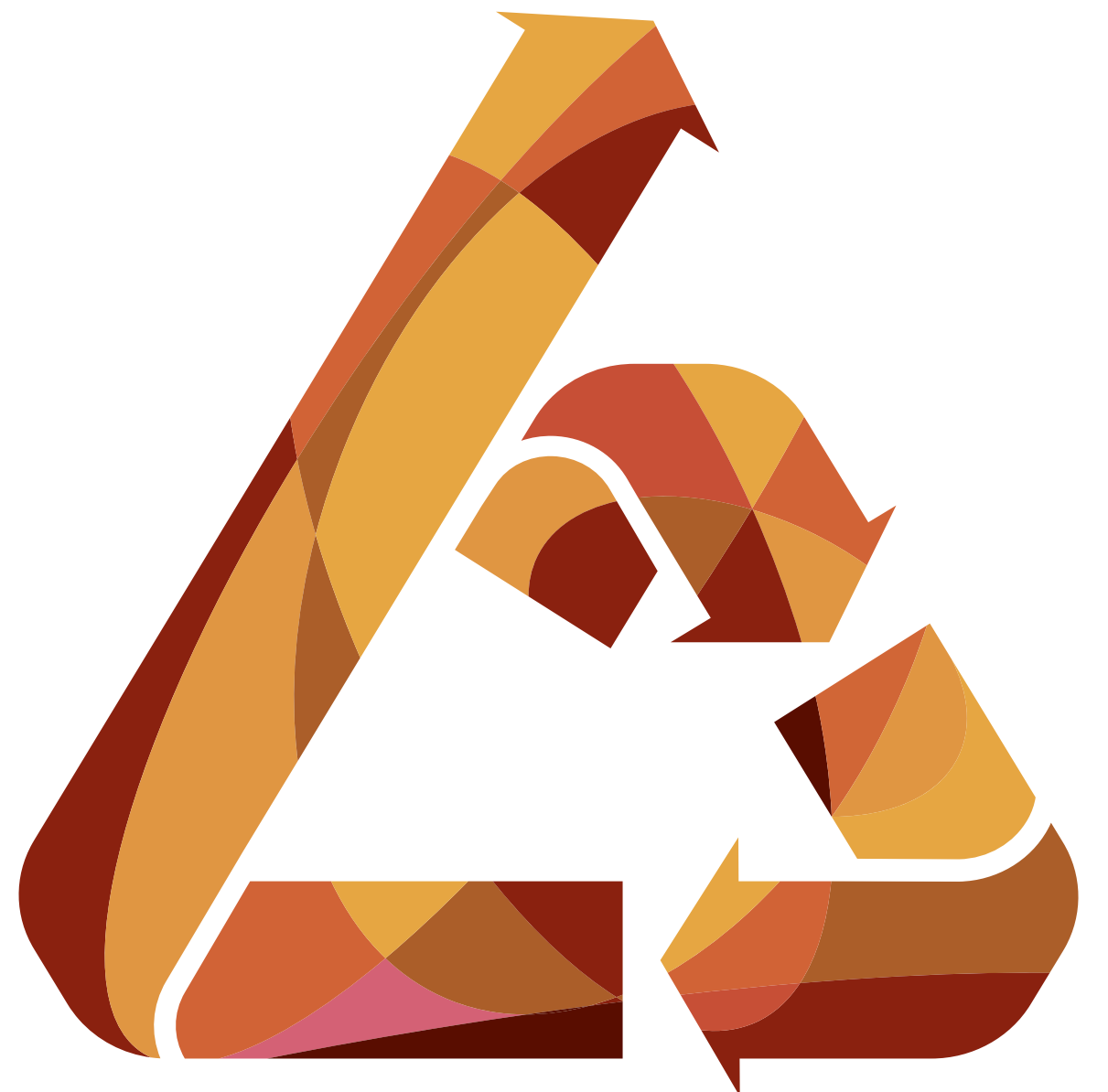
wasserstoffbasierte Stahlerzeugung haben eher Sprunginnovationscharakter und amortisieren sich nicht kurzfristig. Es handelt sich dabei um große Prozessumstellungen, die für die Unternehmen selbst nicht tragfähig sind, nicht zuletzt weil diese Branchen im knallharten internationalen Wettbewerb stehen. Da muss der Staat helfen, indem er entsprechende förderliche Rahmenbedingungen schafft und so eine Art Geburtshelferfunktion für die erste Anlagengeneration übernimmt.

Viele traditionelle Branchen leiden unter der Corona-Krise. Die Nachfrage nach grünen Technologien scheint aber nach wie vor ungebrochen zu sein, und die Unternehmen investieren weiter. Wie erklären Sie sich das?

Das ist absolut so und nicht nur ein nationaler, sondern auch ein globaler Trend. Ein Beispiel: Die jährlichen Investitionen in erneuerbare Energien – einen Kernbereich der grünen Technologien – haben 2020 global um 50 Prozent zugelegt. Das liegt zum einen daran, dass die Technologien in vielen Teilen der Welt mittlerweile die wirtschaftlichste Option darstellen und deswegen naturgemäß in die Richtung investiert wird. Zum anderen haben die Unternehmen aber auch erkannt, dass kein Weg mehr an Klimaschutz vorbeigeht. Wir haben klare europäische und nationale Vorgaben, die jetzt noch einmal verschärft werden. Und auch weltweit gibt es mittlerweile

Fortsetzung auf Seite V2

Nachhaltig ist das neue Profitabel.



Trust in Transformation: Vertrauen Sie auf einen Partner, der Ihnen hilft, Ihre Nachhaltigkeitsziele über alle ESG-Kriterien hinweg zu erreichen und so den Unternehmenserfolg gemeinsam mit Ihnen neu definiert:
www.pwc.de/nachhaltigkeitsberatung



EDITORIAL

Von Guido Schweiß-Gerwin

Wie wollen wir morgen leben? Vor dem Hintergrund von Klimawandel, Energie- und Verkehrswende steckt in der Antwort auch viel von den Kernaussagen zu grünen Technologien. Die Weltbevölkerung steigt weiter an. Gleichzeitig wird die lebenswichtige Ressource Wasser selbst in einem Hochtechnologie-Land wie Deutschland zu einem limitierenden Faktor. „Wir müssen alle mitmachen“, fordert

der international anerkannte Forscher Prof. Dr. Manfred Fischedick im Auftaktinterview. Wir brauchen ein intelligentes Zusammenspiel zwischen Staat, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Und dazu sind Innovationen nötig, wie Lufttaxi, autonomes Fahren oder neue Ladetechniken in der E-Mobilität. Grüne Technologien sind das Schlüsselinstrument für mehr Klimaresilienz – und das über alle Branchen und Lebensbereiche hinweg. Das kann eine Erfolgsgeschichte werden, aber nur, wenn wir alle dazu beitragen.

vierlerorts Übereinkünfte, bis Mitte des Jahrhunderts treibhausgasneutral zu werden – dies betrifft Länder wie Japan, Südkorea und Kanada, und auch China, der weltweit größten Emittent, hat sich dieses Ziel für 2060 vorgenommen. Der Pfad in Richtung Klimaschutz und Treibhausgasneutralität ist vorgegeben, und die Unternehmen merken, dass der Trend unumkehrbar ist. Vielleicht hat Corona geholfen, diese Einsicht noch einmal zu verstärken, denn wir werden in Zukunft wahrscheinlich eine politische Landschaft sehen, die auf unterschiedlichen Ebenen sehr viel stärker als bisher auf Krisenprävention achten wird. Eine heute klar absehbare und sich von Jahr zu Jahr verschärfende Krise kennen wir, das ist der fortschreitende Klimawandel, ihm gehört in dieser Logik entsprechend mehr Aufmerksamkeit.

Kann die Pandemie so letztlich zum Beschleuniger einer nachhaltigen Entwicklung in Deutschland werden?

Das glaube ich definitiv, denn die Pandemie hat uns gezeigt, dass Krisenprävention essentiell ist. Und anders als bei Corona wissen wir beim Klimawandel ja, dass er auf uns zukommt und ganz massiven wirtschaftlichen und sozialen Schaden verursachen wird, wenn wir nicht handeln. Die verstärkte Sensibilisierung kann also dazu beitragen, sich jetzt Gedanken zu machen,

wie sich die Folgen des Klimawandels in Grenzen halten lassen. Außerdem hat uns die Pandemie noch etwas Weiteres gelehrt, nämlich uns ein Stück weit unabhängiger zu machen von globalen Wertschöpfungsketten. Daher wird künftig sicher wieder stärker über die Produktion im urbanen, regionalen Kontext nachgedacht. Was wir darüber hinaus auf gesellschaftlicher Ebene mitnehmen: Jeder Einzelne zählt. Es hilft uns aktuell ja nicht, wenn fünf Prozent der Menschen eine Maske tragen, sondern es müssen alle mitmachen. Everybody matters – das gilt auch im Klimaschutz. Jeder muss einen Beitrag leisten durch energiebewusstes und nachhaltiges Konsumverhalten. Es gibt nicht die eine Institution, die alles regeln kann, sondern es braucht ein intelligentes Zusammenspiel zwischen Staat, Unternehmen, Gesellschaft und Wissenschaft.

Wie bewerten Sie die Entwicklung in den Green-Tech-Leitmärkten?

Die ist sicher ganz unterschiedlich, denn Technologien für das Wasser- oder Abwassermanagement gibt es beispielsweise schon seit vielen Jahrzehnten, und die Märkte sind mittlerweile global entwickelt. Sie funktionieren, so dass hier von stabilen Märkten, aber nicht von gewaltigen Wachstumsraten auszugehen ist. Die erwarte ich eher in anderen Bereichen, etwa im Sektor des

Ausbaus erneuerbarer Energien und allem, was damit verbunden ist, zum Beispiel im Bereich der Sektorenkopplung und der Netzeinbindung. Auch das Feld nachhaltige Mobilität wird sicher sehr stark wachsen, weil der Druck im Kessel aus Gründen des



FOTO ARMIN HUBER | © AFP/EX

Klimaschutzes, aber auch mit Blick auf die immer noch schlechte Luftqualität in den Megacities dieser Welt enorm groß ist. Ich sehe da viel Bewegung in der Zukunft, und zwar auf vielfältige Weise, denn es geht bei dem Thema um viel mehr als nur um die Umstellung vom Verbrennungs- auf den

Elektromotor. Intelligente Mobilitätsdienstleistungen und die damit verbundenen Technologien spielen ebenso eine Rolle wie Investitionen in attraktive Infrastrukturen für Rad- und Fußverkehr sowie den öffentlichen Verkehr. Das dritte große Thema ist aus meiner Sicht die Circular Economy, also das bewusste Schließen von Kreisläufen. Das fängt schon beim Design der Produkte an, die künftig langlebig, reparatur- und wiederverwertbar sein müssen. Zugleich braucht es neue Technologien für das Re-Use, das Remanufacturing, das schon vorm klassischen Recycling ansetzt. Letzteres beschränkt sich heute primär auf das mechanische Recycling, neue Verfahren machen zukünftig aber auch ein chemisches Recycling möglich.

Welche Branchen zeigen besonderes Engagement im Bereich grüner Technologien?

Drei von vielen möglichen Beispielen: Bemerkenswert ist sicher die Entwicklung der Stahlbranche, die in den letzten drei bis vier Jahren einen völligen Wechsel vollzogen hat – weg vom traditionellen kokslehnbasierten Denken hin zu einer Öffnung in der Frage, wie sich die wasserstoffbasierte Stahlerzeugung in Deutschland umsetzen lässt. Die Unternehmen haben Forschungsprojekte realisiert und jetzt Investitionsfahrpläne in den Schubladen, die sie bei passenden Rahmenbedingungen umsetzen wollen. Die zweite

Branche, in der es interessante Entwicklungen gibt, ist die Chemieindustrie, die sich zunehmend für eine Circular Economy offen zeigt. Sicherlich auch da nicht ganz freiwillig, sondern weil gerade die Kunststoffindustrie unter dem Druck steht, ihre Produkte ökologisch verträglicher zu machen. Und als drittes Beispiel möchte ich die Energiewirtschaft anführen. Die großen Energieunternehmen haben sich umgestellt von der fossilen oder nuklearen Energieerzeugung in Großkraftwerken hin zu erneuerbaren Energieanlagen. Und das, wie ich finde, in einem atemberaubenden Tempo für eine Branche, die eher strukturkonservativ ist.

Welche Entwicklung erwarten Sie in den kommenden Jahren?

Erneuerbare Energien werden weiter boomen, gerade die Photovoltaik, da sich mit ihr weltweit am kostengünstigsten Strom erzeugen lässt. Auch Technologien wie Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien sind ein großer kommender Markt. Viel tun wird sich zudem mit Blick auf die Mobilitätskonzepte der Zukunft. Ein großer Treiber wird in vielen Bereichen die Digitalisierung sein, beispielsweise im Gebäudesektor. Dort können Sanierungsmaßnahmen künftig am digitalen Zwilling auf dem Computer genau vorausgeplant und die benötigten Elemente

industriell vorgefertigt werden. Das bietet die Chance, Sanierungen mit geringeren Kosten und in kürzerer Zeit durchzuführen.

Ist Deutschland aus Ihrer Sicht gut aufgestellt für die Zukunft?

Wenn man sich die heutigen Marktanteile ansieht, ist Deutschland sehr gut aufgestellt, sowohl im Bereich der traditionellen grünen Technologien als auch in den neu aufkommenden Bereichen. Jetzt kommt allerdings das große Aber: Die Konkurrenz schläft nicht, ganz im Gegenteil. Man tut also sehr gut daran, diese Märkte weiter zu unterstützen und Innovationen voranzubringen. Wir müssen aber in Deutschland noch stärker daran arbeiten, Entwicklungen aus dem Labor schneller in die Umsetzung zu bringen. Das dauert in Deutschland viel zu lange, unter anderem weil es eine Scheu gibt, Unternehmen direkt zu fördern. Solche Überlegungen spielen in den Vereinigten Staaten, in China und anderen Weltregionen eine deutlich geringere Rolle, sie machen das einfach. Wir müssen da nachlegen und gute Ideen schneller zur Marktreife bringen, sonst fällt uns das auf die Füße. Warten können wir uns nicht leisten, der Klimawandel und die mit uns konkurrierenden großen Technologienationen warten auch nicht.

Das Interview führte Silja Mannitz.

Induktives Laden – Reichweite für E-Lkw

Auf dem Weg zu mehr Elektromobilität sind lange Ladezeiten oft noch ein Hindernis. Wie praktisch wäre es, wenn man etwa Lkw kontaktlos während der Fahrt laden könnte?

VON TIM WOHLFARTH

Das zugrundeliegende Prinzip des induktiven Ladens ist nicht neu, denkt man etwa an das Laden einer Elektrozahnbürste. Eine Primärspule erzeugt ein elektromagnetisches Feld, das in einer zweiten Spule im Gerät selbst elektrischen Strom hervorruft – ohne lästiges Kabel. Das funktioniert grundsätzlich auch bei Elektrofahrzeugen, genauer bei Lkw, Bussen und Pkw. Der Reiz besteht dort allerdings darin, das induktive Laden auch während der Fahrt zu ermöglichen und so die Reichweiten der Fahrzeuge deutlich zu steigern. Im Rahmen des Verbundprojektes „Induktive dynamische Energieversorgung von Fahrzeugen über die Straßenverkehrsinfrastruktur“ – kurz: InductInfra – erforschen die Institute für Straßenwesen und für Elektrische Maschinen der RWTH Aachen mit ihren Partnern, der Baufirma Berger Bau SE und dem Energieversorger ESW Energie-Südwest, seit dem vergangenen November, inwieweit sich ein solches Laden auch auf Autobahnen realisieren lässt. Das Projekt ist Teil des „Innovationsprogramms Straße“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und wird mit 1,9 Millionen Euro von diesem gefördert.

Der Ansatz: Das Induktionsfeld wird durch Spulen erzeugt, die in die Fahrbahn integriert sind. In den Empfängerspulen in den Fahrzeugen selbst wird dann während der Fahrt Strom erzeugt. „Das wäre gerade für Lkw interessant, deren Reichweiten aktuell begrenzt sind, da sie einen hohen Energieverbrauch aufweisen. Derzeit könnte das nur durch größere und schwere Batterien aufgefangen werden“, erklärt Dr. Frédéric Otto, Wissenschaftler am Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen. „Die Ausstattung des Autobahnnetzes mit einem flächendeckenden induktiven Ladesystem würde hier Abhilfe schaffen. Lange Ladezeiten unterwegs wären ebenso hinfällig wie großformatige Batterien, da die gespeicherte Energie lediglich für die Fahrt zur Autobahn und von dort zum Ziel benötigt würde.“

Fertigteile für die Autobahn

Soweit die Theorie. Doch wie lassen sich – legt man jeweils eine Fahrspur in jede Fahrtrichtung zugrunde – rund 26.000 Kilometer Autobahn umrüsten, ohne den Verkehr langfristig auszubremsen? Hier setzen die Experten auf ein modulares bautechnisches Konzept. „Die Spulen sollen vorab im Werk in Fertigteile integriert werden, die anschließend an den auszustattenden Straßenabschnitt angeliefert und vor Ort eingebaut werden“, so Dr. Otto. „Der Prozess wäre dann: Aufschneiden der Bestandsfahrbahn, Entfernen der alten Fahrbahn, Einsetzen des Fertigteilmotors und Herstellung der mechanischen Verbindung mit der umgebenden Fahrbahn sowie der elektrische Anschluss an die Leistungselektronik.“ Welche bautechnischen Konzepte dafür erforderlich sind, wie die Werkstoffe für die Module

beschaffen sein müssen und wie der Anschluss an das Energienetz erfolgt, sind einige der Fragen, mit denen sich die Partner im Rahmen von InductInfra befassen. Sobald alle Randbedingungen geklärt sind, soll in einem ersten Schritt ein Prototyp auf Laborebene entwickelt werden. Dann geht es auf eine Teststrecke der Bundesanstalt für Straßenwesen.

Werksgelände wird Teststrecke

Der Energiekonzern EnBW ist hier schon einen Schritt weiter. Im Rahmen eines Demonstrationsprojektes testet er das kontaktlose Laden von elektrisch betriebenen Bussen im Personennahverkehr. Dazu baut das Unternehmen auf dem Gelände seines neuen Ausbildungszentrums im Karlsruher Rheinhafen eine Ladestrecke von rund 100 Meter Länge nebst Ladestation. Die Technologie für die Teststrecke stammt vom israelischen Start-up ElectReon, das bereits Erfahrungen in Israel und Schweden sammeln konnte. Später sind auf der angrenzenden öffentlichen Straße weitere 500 Meter geplant, um das Zentrum so besser an den ÖPNV anzubinden. Die Ladetechnik auf dem Werksgelände ist bereits verbaut, und der Elektrobus eines chinesischen Herstellers steht ebenfalls bereit. Sobald auch die Empfangstechnik eingebaut und erprobt wurde, soll in einigen Wochen der Regelbetrieb mit Fahrgästen starten. EnBW hat aber nicht nur den Busverkehr im Blick: „Der Lkw-Schwerlastverkehr wird in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich weiter zunehmen und erheblich zu den Treibhausgasemissionen beitragen, wenn es keinen Umstieg auf neue Technologien gibt“, so EnBW-Projektleiter Maximilian Arnold. „Verschiedene Technologien stehen zur Verfügung und unterscheiden sich bezüglich öffentlicher Akzeptanz, Einsatzmöglichkeiten und Kosten; einen klaren Trend, welche Technologie sich durchsetzen wird, gibt es noch nicht. Wir testen verschiedene Ansätze, darunter auch das induktive Laden, um die spezifischen Vor- und Nachteile zu erfahren und die Technologien besser einschätzen zu können.“ Wie realistisch ein flächendeckender Einsatz des induktiven Ladens ist, vermag der Experte noch nicht zu sagen. Neben der technischen Eignung müssten auch rechtliche und wirtschaftliche Anforderungen erfüllt werden. Und: „Wesentliche Bedingungen für einen späteren flächendeckenden Einsatz werden sicherlich ein Bekenntnis der Politik zu dieser Technik und eine hohe Akzeptanz bei den Speditionunternehmen sein. Wir erproben diese Technik auch, um die Akzeptanz zu ergründen.“



Die Ladestrecke auf dem EnBW-Gelände wird errichtet. FOTO ENBW

Lufttaxis – Mobilität für Überflieger

Durch die Luft zum Ziel – und das zum Preis einer Taxifahrt: Das Flugtaxi soll die urbane Mobilität revolutionieren und binnen weniger Jahre so alltäglich sein wie eine Busfahrt. Fachleute der Europäischen Luftfahrtbehörde EASA halten es für realistisch, dass Flugtaxis ab Mitte des Jahrzehnts am Himmel unterwegs sind. Von Tim Wohlfarth



Der Volocopter im Einsatz. Als elektrisches Flugtaxi wurde es für den innerstädtischen Raum entwickelt und soll Reichweiten von bis zu 35 Kilometern abdecken. RENDERING VOLOCOPTER GMBH

Die Zukunft des urbanen Verkehrs liegt in der Luft“, sind die Autoren einer Studie überzeugt, die die Unternehmensberatung Roland Berger im vergangenen November veröffentlicht hat. Sie attestieren der Branche jedenfalls eine goldene Zukunft. Urban Air Mobility – kurz: UAM – scheint den Science-Fiction-Status längst hinter sich gelassen zu haben. Es bahnen sich ganz reale Geschäftsmodelle an. „Wir schätzen, dass im Jahr 2050 bis zu 160.000 kommerzielle Flugtaxis in der Luft sein werden. Die UAM-Passagierindustrie wird dann Einnahmen in Höhe von fast 90 Milliarden Dollar pro Jahr generieren“, so fasst Manfred Hader, Senior Partner bei Roland Berger, eine der Kernaussagen der Studie zusammen.

Pioniere aus Deutschland

Fachleute der Europäischen Luftfahrtbehörde EASA halten es immerhin für realistisch, dass Flugtaxis und Drohnen ab Mitte des Jahrzehnts den Himmel erobern, und es sind unter anderem auch Pioniere aus Deutschland, die diese Entwicklung mit vorantreiben. Volocopter ist einer von ihnen. Das 2011 gegründete Unternehmen aus Bruchsal will mit dem Volocity, einem elektrischen Flugtaxi für Städte, die urbane Mobilität um eine Fahr- bzw. Fluglegenheit erweitern und rechnet innerhalb der nächsten zwei Jahre mit der Eröffnung der ersten kommerziellen Flugtaxistrecken. Florian Reuter, CEO von

Volocopter, ist zuversichtlich: „Volocopter ist weltweit führend bei der Entwicklung von UAM-Diensten. Kein anderes elektrisches Flugtaxi-Unternehmen hat so viele Flüge in Städten auf der ganzen Welt mit behördlicher Zulassung durchgeführt wie Volocopter. Unser Volocity ist die fünfte Volocopter-Generation und auf dem besten Weg, das erste zugelassene elektrische Flugtaxi für Städte zu werden. Durch unsere Partnerschaften können wir auf die notwendige Expertise zurückgreifen, um in den nächsten Jahren die ersten Strecken zu eröffnen. Wir werden nicht umsonst die Pioniere von UAM genannt, und wir haben vor, diesen Titel zu wahren.“ Immerhin konnte das Unternehmen erst vor kurzem 200 Millionen Euro bei Investoren einsammeln – darunter etwa der Mobilitätstechnologiekonzern Continental, Geely, Daimler oder die Logistiktochter der Bahn, DB Schenker. Die Gelder sollen in den Zulassungsprozess des Volocity fließen. Das elektrisch angetriebene und senkrecht startende Flugtaxi wurde für den innerstädtischen Raum entwickelt und soll Reichweiten von bis zu 35 Kilometern abdecken. Vom Aussehen erinnert das Flugzeug eher an einen Helikopter, es basiert jedoch mit seinen 18 Rotoren auf Drohnentechnologie.

In Oberpfaffenhofen bei München sitzt mit Lilium ein weiterer prominenter Treiber der Idee vom Lufttaxi. Das Unternehmen will bis 2024 in den kommerziellen Betrieb einsteigen. Sein Flugtaxi, der Lilium Jet, hat im Mai 2019 zum Jungfernflug abgehoben und wird stetig weiterentwickelt.

Als Siebensitzer soll der Senkrechtstarter einmal Strecken von rund 300 Kilometern zurücklegen können.

Das Wettrennen am Himmel hat also längst begonnen. Und auch die Politik versucht die Entwicklung weiter zu forcieren. Ende März hat Bundesverkehrsminister Andreas Scheuer ein neues Förderprogramm für Drohnen und Flugtaxis vorgestellt. Rund 11 Millionen Euro stehen bereit, um Machbarkeits- und Pilotstudien in Bereichen der unbemannten Luftfahrt in Deutschland voranzubringen. Bereits 2019 hatte das Ministerium zur Unterstützung der Forschung, Entwicklung und Erprobung in dem Bereich einen Ideen- und Förderauftrag gestartet: 160 Projektskizzen sind seinerzeit eingegangen – über 40 innovative Vorhaben werden nun gefördert. Mit dem Programm „Innovative Luftmobilität“ wird diese Förderung nun fortgeführt.

Skepsis in der Bevölkerung

Bei aller Euphorie bleibt aber letztendlich auch die Frage, wie es um die Akzeptanz in der Bevölkerung bestellt ist. Dort scheint vor allem die Skepsis zu überwiegen. Im Juni 2020 veröffentlichte Sky Limits, ein Forschungsprojekt von Wissenschaft im Dialog und TU Berlin, die Ergebnisse einer repräsentativen Studie. Demnach lehnt die Mehrheit der Befragten den Einsatz von Lieferdrohnen und Flugtaxis mehrheitlich ab. Lediglich 25 Prozent stimmten zu, dass Drohnen zur Auslieferung von Konsumgütern eingesetzt werden sollten, und nur 21 Prozent

befürworteten den Einsatz von Flugtaxis für den generellen Personentransport. Allerdings: Im Gegensatz zur eher ablehnenden Haltung bei einer generellen Verwendung sieht das Ganze mit Blick auf einen medizinischen Notfall schon anders aus. Knapp zwei Drittel der Befragten stimmen einem Einsatz von Drohnen und Flugtaxis – beispielsweise für eine schnelle Medikamentenlieferung oder zum schnellen Transport ins Krankenhaus – zu.

IMPRESSUM

Green Technology
Verlagsspezial der
Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:
Markt1 Verlagsgesellschaft mbH
Guido Schweiß-Gerwin
Freiheit 1, 45128 Essen
schweiss-gerwin@markt1-verlag.de

Im Auftrag von:
FAZIT Communication GmbH
Frankenallee 71–81, 60327 Frankfurt am Main

Redaktion:
Heike Reinhold, Silja Mannitz,
Guido Schweiß-Gerwin, Tim Wohlfarth
(Markt1 Verlagsgesellschaft mbH)

Layout:
F.A.Z. Creative Solutions;
Gesab Braster (Markt1 Verlagsgesellschaft mbH)

Anzeigen:
Ingo Müller (verantwortlich) und Jürgen Mauker,
REPUBLIC Marketing & Media Solutions GmbH,
Mittelstraße 2–4, 10117 Berlin, www.republic.de
Weitere Angaben siehe Impressum auf Seite 4.

Hoffnungsträger Wasserstoff

Grüner Wasserstoff könnte der Schlüssel für eine klimaneutrale Energieversorgung sein und als Treiber für den Green Deal fungieren. Dazu muss weiter an effizienten Elektrolyse-Verfahren, einem zuverlässigen Transport und Strom aus erneuerbaren Energien gearbeitet werden. *Von Heike Reinhold*

Die Aufbruchsstimmung bei sogenanntem Grünem Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energien erzeugt wird, ist groß. Als wesentlicher Baustein der Energiewende soll er helfen, die Nettoemissionen von Treibhausgasen in der Europäischen Union bis 2050 auf null zu reduzieren und damit Europa zum ersten klimaneutralen Kontinent zu machen. Dazu muss es zunächst gelingen, fossile Brennstoffe in unterschiedlichen Bereichen durch Grünen Wasserstoff zu ersetzen. Die Herausforderungen sind enorm: Im Mobilitätssektor soll das chemische Element künftig nicht nur Wasserstoffautos, sondern auch den Schwerlastverkehr antreiben sowie riesige Schiffe in Bewegung und Flugzeuge in der Luft halten. Wasserstoff könnte die Energie für Industrieanlagen liefern, als Speicher für erneuerbare Energien dienen und die verschiedenen Energiesektoren miteinander koppeln. Dabei darf der Strom für die Elektrolyse jedoch ausschließlich aus erneuerbaren Energien stammen.

Standbein des Green Deal

Mit ihrer „Nationalen Wasserstoffstrategie“ will die Bundesregierung seit dem Sommer 2020 dem grün produzierten Wasserstoff den nötigen Schub geben. Nur einen Monat später zog die EU nach und erklärte die Wasserstofftechnologie zum entscheidenden Standbein des „Green Deal“. „Das Thema ist deshalb so wichtig, weil Grüner Wasserstoff letztlich die einzige Möglichkeit ist, um unsere Gesellschaft bis zum Jahr 2050 konsequent zu dekarbonisieren“, hebt Dr. Stefan Kaufmann, seit Juni 2020 Deutschlands Innovationsbeauftragter „Grüner Wasserstoff“, hervor. Denn eben dieser Grüne Wasserstoff biete die Chance, erneuerbare Energien in Branchen, Sektoren und Anwendungen zu bringen, für die es bisher keine Lösungen gibt. „In vielen Bereichen werden wir mit einem batterieelektrischen Antrieb nicht

erfolgreich sein, beispielsweise im Flug- oder im Schwerlastverkehr. Auch für emissionsintensive Industrieprozesse brauchen wir Lösungen, etwa für die Stahlproduktion. Das schaffen wir letztlich nur mit Grünem Wasserstoff“, so der Bundestagsabgeordnete. Wasserstoff kommt auf der Erde in großen Mengen vor – ist allerdings in komplexeren Molekülen gebunden, beispielsweise als Wasser. Das H₂O kann mittels der Elektrolyse gespalten werden, so dass der Sauerstoff vom Wasserstoff getrennt wird. Dafür wird jedoch viel elektrische Energie benötigt, die in diesem Fall vollständig aus erneuerbaren

Energiequellen stammen muss, damit bei der Produktion keine Treibhausgasemissionen entstehen.

Aufbau der Infrastruktur

Die Transformation hin zu einer Wasserstoffwirtschaft ist daher mit großen Herausforderungen verbunden, wie der Forschungspolitiker weiß: „Wir müssen große Mengen Wasserstoff produzieren. Dafür müssen wir auch die Erneuerbaren im großen Stil ausbauen. Der zusätzliche erneuerbare Strom lässt sich am besten über

Offshore-Windanlagen erzeugen, weil uns beim Ausbau der Photovoltaik schon allein räumliche Grenzen gesetzt sind.“ Darüber hinaus gelte es jetzt, das H₂-Leitungsnetz auszubauen und die Infrastruktur für den Import von Wasserstoff aufzubauen. „Wir wissen, dass wir perspektivisch bis zum Jahr 2050 bis zu 80 Prozent des Grünen Wasserstoffes importieren könnten“, sagt der Experte. Als Partner kämen dabei nicht nur europäische Länder in Frage, sondern viele wind- und sonnenreiche Regionen, beispielsweise in Australien, Südamerika, Kanada und Südafrika.

Deutschland als Leitanbieter

Gleichzeitig geht es um den Aufbau von Kapazitäten für die Herstellung. „Gerade im Bereich der Wasser-Elektrolyse haben wir einige Weltmarktführer, und unser Ziel ist es, die deutsche Industrie mit dem Markthochlauf zu einem Leitanbieter für die ganze Welt zu machen“, erklärt Dr. Stefan Kaufmann. Aktuell ist Grüner Wasserstoff noch deutlich teurer als klassische Energieträger. Da gäbe es noch erheblichen Entwicklungsbedarf: „Der Grüne Wasserstoff hat nur dann eine Zukunft, wenn er zu marktfähigen Preisen angeboten werden kann.“ Neben Partnerschaften mit Ländern, in denen die klimatischen Gegebenheiten bessere Produktionsvoraussetzungen für Grünen Wasserstoff bieten, sollen die bislang noch hohen Kosten für die Elektrolyse durch Innovationen gesenkt werden. Genau an diesem Punkt setzt auch der im Sommer 2020 vom Bundesforschungsministerium gestartete Ideenwettbewerb „Wasserstoffrepublik Deutschland“ an. Daraus sind bislang die drei industriegeführten Leitprojekte H₂Giga, H₂Mare und TransHyDe sowie 16 Projekte der Wasserstoff-Grundlagenforschung hervorgegangen. Das Leitprojekt H₂Giga beispielsweise will mit rund 100 Beteiligten, darunter neben Hochschulen und Forschungseinrichtungen auch Industrieunternehmen, Elektrolyseure fit für die Serienfertigung machen. Bisher werden die Anlagen zur Wasserspaltung aufwendig in Handarbeit gefertigt. „Die Nationale Wasserstoffstrategie hat es sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 Erzeugungskapazitäten von bis zu fünf Gigawatt aufzubauen. Das verlangt eine Serienfertigung – alles andere dauert zu lange und ist zu teuer“, stellt Dr. Stefan Kaufmann heraus. Mehr als 100 weitere Projektideen befinden sich in der Begutachtung für eine Förderung. Denn nur eine effiziente und kostengünstige Herstellung im Industriemaßstab sowie praktikable Transportlösungen werden den Grünen Wasserstoff letztlich wettbewerbsfähig machen.



Bundesforschungsministerin Anja Karliczek und der Innovationsbeauftragte „Grüner Wasserstoff“ Dr. Stefan Kaufmann: Kleines Fläschchen, große Wirkung – in den 80 ml Flüssigkeit (LOHC) sind 48 Liter Wasserstoff gebunden. Ausreichend Energie, um einen Kühlschrank einen Tag lang zu versorgen.

FOTO BMBF/HANS-JOACHIM RICKEL

CO₂-EINSPARPOTENTIAL IM RUHRGEBIET HOCH

Wasserstofftechnologien haben das Potential, den Weg zur angestrebten Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 stark zu beschleunigen. Zu diesem Schluss kommt der „CO₂-Kompass Metropole Ruhr“, eine aktuelle Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft (IW) in Köln, die der Regionalverband Ruhr (RVR) in Auftrag gegeben hat. Die Berechnung zeigt am Beispiel der Metropole Ruhr, dass in der Region in Zukunft jährlich bis zu 25,5 Millionen Tonnen CO₂ außerhalb der Energiewirtschaft eingespart werden könnten – wenn in den kommenden Jahren konsequent in Wasserstoff investiert wird. Im Jahr 2050 könnte allein durch gezielte Maßnahmen in den Bereichen Industrie, Verkehr und Wärmeerzeugung im Ruhrgebiet so 72 Prozent weniger Kohlendioxid ausgestoßen werden als noch im Jahr 2018.

CO₂ 25,5 Mio. Tonnen

Die Metropole Ruhr kann es mit Wasserstoff schaffen, bis 2050 jährlich 25,5 Millionen Tonnen weniger CO₂ zu verbrauchen.

QUELLE: IW CONSULT, MÄRZ 2021

Als bundesweit größter Emittent ist die Industrie mitsamt allen energiewirtschaftlichen Prozessen für 62 Prozent des CO₂-Ausstoßes verantwortlich. Im Ruhrgebiet liegt der Anteil um mehr als zehn Prozentpunkte höher. Treiber ist dabei insbesondere die Stahlbranche, so dass der Stahlindustrie der Metropole Ruhr eine besonders relevante Hebelwirkung zukommt. „Die Metropole Ruhr überzeugt schon heute als Wasserstoffstandort mit einer europaweit einzigartigen Dichte an industriellen Anlagen, die Wasserstoff erzeugen, sowie einer flächendeckenden Infrastruktur und exzellenten Forschungsinstituten“, bekräftigt RVR-Regionaldirektorin Karola Geiß-Netthöfel. „Diese Voraussetzungen begünstigen den Aufbau einer international orientierten Wasserstoffwirtschaft hier vor Ort und bergen enorme Beschäftigungspotentiale.“

Mehr Innovation dank Kooperation

Die Innovationskraft der Umweltwirtschaft im Ruhrgebiet gilt als beispielhaft. Das Netzwerk Greentech.Ruhr wurde von der Europäischen Kommission als herausragende Initiative ausgezeichnet.

VON HEIKE REINHOLD

Als erstes deutsches Projekt hat Greentech.Ruhr im November 2020 den European Enterprise Promotion Award in der Kategorie „Förderung der Entwicklung von grünen Märkten und von Ressourceneffizienz“ gewonnen. Das Netzwerk der Umweltwirtschaft aus dem Ruhrgebiet bringt innovative Firmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie öffentliche Institutionen der Umweltwirtschaft zusammen. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Herausforderungen des Klima- und Umweltschutzes geht es darum, das Innovationspotential im Bereich Umweltwirtschaft weiter voranzutreiben. Die regionale Wirtschaftsförderung Business Metropole Ruhr (BMR) hat es sich dabei zur Aufgabe gemacht, die Zusammenarbeit aller Akteure der Umweltwirtschaft in der Metropole Ruhr gezielt zu unterstützen. Mittlerweile beteiligen sich über 190 Partner, darunter neben Start-ups und KMU auch international tätige Wirtschaftsunternehmen, vier Hochschulen aus der Region, renommierte Forschungseinrichtungen wie das Fraunhofer UMSICHT, das Fraunhofer IML und das Zentrum für Brennstoffzellentechnik sowie einige öffentliche Einrichtungen der Umweltwirtschaft im Ruhrgebiet.

Der Blick über den Tellerrand

„Innovationen entstehen, wenn man über den eigenen Tellerrand schaut. Daher wird Kooperation immer wichtiger – interdisziplinär und crosssektoral. Das unterstützen wir bei Greentech.Ruhr mit vielfältigen Angeboten für unsere Netzwerkpartner“, sagt HUB-Managerin Christina Zollmarsch und betont, dass die Partner des Netzwerks aus wirklich allen Branchen der Umweltwirtschaft kommen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt aktuell im Bereich der Energieeffizienz, aus der 32 Prozent der Netzwerkakteure stammen, gefolgt von den Sektoren Energieerzeugung (24 Prozent) und nachhaltige Wasserwirtschaft (19 Prozent). Weitere Themenfelder sind die Bereiche



Greentech.Ruhr wird aus dem EFRE-Programm und durch das Land NRW gefördert.

FOTO BMR

Entsorgungsmanagement und Umweltsanierung, nachhaltige Mobilität sowie Rohstoff- und Materialeffizienz. Das Team von Greentech.Ruhr unterstützt die Unternehmen dabei, sich am Markt zu etablieren – mit Workshops und Weiterbildungsangeboten im Bereich Digitalisierung, Fachkräfte-Recruiting und Content Marketing. „Darüber hinaus vermarkten wir den Standort, indem wir innovative Lösungen von der Ruhr national und international präsentieren – auf Messen und Veranstaltungen oder aktuell digital im Rahmen unserer Greentech-Webinare oder auf unserer B2B-Plattform Matchmaker.Ruhr“, erklärt die Projektmanagerin.

Erfahrungen im Strukturwandel

Die Entwicklung des ehemaligen Montanstandorts zu einer führenden Region für Umweltwirtschaft ist kein Zufallsprodukt. Die Herausforderung, das Erbe der Bergbau- und Schwerindustrie produktiv zu steuern, hat sich für das Ruhrgebiet als Chance erwiesen. Investitionen in neue Technologien, Konzepte für erneuerbare Energien und Programme zur ökologischen Umstrukturierung von Flächen und Gewässern haben den Grundstein für die Entwicklung gelegt. Der Aufbau neuer Forschungs- und Bildungseinrichtungen hat sein Übriges getan. Aktuell stehen unter anderem Programme zur ökologischen Umstrukturierung von Quartieren und Gewässern, moderne Mobilitätskonzepte und klimaverträgliche Geschäftsmodelle im Sinne der zirkulären Wertschöpfung auf der Agenda. „Die führende Rolle des Ruhrgebietes in der Umweltwirtschaft resultiert aus der langen Erfahrung und dem Knowhow im Umgang mit Umweltproblemen. Hinzu kommt die hohe Dichte an Forschungsinstituten, gut ausgebildeten Umweltspezialisten und den hier ansässigen innovativen Unternehmen“,

bringt Christina Zollmarsch die Stärken der Region auf den Punkt.

Neue Lösungen und Produkte

Ebensolche Umweltspezialisten haben beispielsweise 2015 die Intrapore GmbH in Essen gegründet. Das Jungunternehmen eliminiert in einem einzigartigen Verfahren Schadstoffe in Boden und Grundwasser mit Nano- und Mikropartikeln. „Im Ruhrgebiet hat die Industrie viele toxische Stoffe hinterlassen. Der Bedarf ist wegen der langen Industriegeschichte besonders groß“, erklärt der Umweltmikrobiologe Dr. Julian Bosch. Gemeinsam mit dem Ingenieurgeologen Dr. Johannes Bruns hat er die partikelbasierte In-situ-Sanierung entwickelt. Ein Angebot, das nachgefragt wird – im Ruhrgebiet und darüber hinaus. Ein anderer Netzwerkpartner von Greentech.Ruhr ist die Turbonik GmbH, die 2017 als Spin-off des Fraunhofer-Instituts UMSICHT in Dortmund gegründet wurde. Bei der Entwicklung einer effizienten Mikro-Dampfturbine half den Gründern die Zusammenarbeit mit zahlreichen Partnern, darunter auch die Energieversorger Oberhausen (EVO), die noch in der Projektphase die erste Mikro-Dampfturbine in den eigenen Prozessablauf integrierte. „Als junges Unternehmen möchten wir mit der Mikro-Dampfturbine MDT-300 aktiv an einer sicheren und nachhaltigen Energieversorgung für die Zukunft mitwirken. Deshalb vereint die Mikro-Dampfturbine wirtschaftliche und ökologische Interessen miteinander, um sie mit einem konkreten finanziellen Mehrwert für die Anwender attraktiv zu machen. Betriebe können erhebliche Energiekosten einsparen und durch die Vermeidung von CO₂ einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten“, bringt es Gründer Martin Daft auf den Punkt. Und genau diese Aspekte sind es, die der Innovationskraft der Umweltwirtschaft im Ruhrgebiet einen so hohen Stellenwert geben, wie Prof. Dr. Christian Rehtanz, Leiter des ie³ – Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft der TU Dortmund und Netzwerkpartner von Greentech.Ruhr, herausstellt: „Die Transformation der Energiesysteme und aller weiteren Umweltaspekte benötigt viele neue Ideen. Das enge Zusammenspiel von Hochschulen, Start-ups und etablierten Firmen treibt die absolut notwendigen Innovationen voran. Greentech.Ruhr ist dabei die Drehscheibe der Vernetzung, die Wissen und Innovationen befördert.“ Letztlich müsse gerade das Ruhrgebiet als starker Industrie- und Energiestandort die Transformation im Energie- und Umweltsektor vorleben und die dazu notwendigen Produkte und Lösungen weltweit einsetzbar machen.

Wer profitiert von blauem Wasserstoff? Schwarz-Rot-Gold.

Als breit aufgestelltes Energieunternehmen aus Norwegen versorgen wir Deutschland nicht nur mit sicherer Energie aus Erdgas, sondern auch mit Innovationen für dessen CO₂-sparenden Einsatz. Zum Beispiel in der Stahlindustrie: Gemeinsam mit unseren Partnern entwickeln wir das Pilotprojekt H2morrow steel – mit dem Ziel, durch den Einsatz von blauem Wasserstoff Emissionen zu verringern und damit Deutschland seinen Klimazielen näherzubringen. Mehr Information auf equinor.de



Hamburg – Das Tor zur smarten Welt

Die Digitalisierung ist ein wichtiger Schlüssel für die Implementierung grüner Technologien und die Lösung wichtiger Zukunftsfragen. Wie der erfolgreiche Weg dorthin aussehen kann, zeigt Hamburg – laut dem Smart City Index des Branchenverbands Bitkom die smarteste Stadt Deutschlands. *Von Silja Mannitz*



Sogenannte Autonomous Surface Vehicles (ASV) liefern Erkenntnisse über die Tiefe der Elbe. Sie sind nur eins von vielen Beispielen für smarte Innovationen in der Hansestadt Hamburg.

FOTO SHUTTERSTOCK/JONAS WEINITSCHKE

Auf Hamburgs Gewässern hat die autonome Zukunft bereits begonnen. Dort kamen zur Tiefenvermessung von Hafenecken und Elbe 2019 testweise zwei selbstfahrende Fahrzeuge zum Einsatz. Die Autonomous Surface Vehicles (ASV) sollten unter anderem Erkenntnisse über die Tiefe der Gewässer liefern und ermitteln, ob Schiffe auf der von Ebbe und Flut abhängigen Elbe ungehindert fahren können. Mit ihrer Wendigkeit könnten die ASV künftig eine gute Ergänzung zu den üblichen Peilbooten sein und an Stellen zum Einsatz kommen, die für normale Schiffe nur schwer zugänglich

sind. Die autonomen Fahrzeuge sind jedoch nur eins von vielen Beispielen für smarte Innovationen made in Hamburg. Nicht nur zu Wasser, auch zu Lande setzt die Freie und Hansestadt auf Digitalisierung, um sich als attraktiver Wirtschaftsstandort zu positionieren und die Lebensqualität der Menschen deutlich zu verbessern. So verfügt Hamburg mit HVV Switch über eine ÖPNV-App, die es erlaubt, die schnellste Route aus allen zur Verfügung stehenden Verkehrsmitteln inklusive Sharing-Angeboten zu wählen und direkt die entsprechenden Tickets zu buchen. Und über ein Transparenzportal, eine Bürgerbeteiligungsplattform sowie Livestreams der Hamburgischen Bürgerschaft können sich die

Bürgerinnen und Bürger gut digital informieren und mitreden.

Digitalisierung weit fortgeschritten

Den Erfolg des Hamburger Wegs hat der Branchenverband Bitkom im Herbst 2020 erneut bestätigt: Im jährlichen Smart City Index für 81 große deutsche Städte hat Hamburg den ersten Platz aus dem Vorjahr verteidigt und in allen Themenfeldern Spitzenwerte erreicht, besonders in den Bereichen Mobilität und Gesellschaft. Die Studie bescheinigt der Stadt im Vergleich mit den anderen deutschen Großstädten, dass die Digitalisierung

in vielen Bereichen des alltäglichen Lebens am weitesten fortgeschritten ist. Christian Pfromm, Chief Digital Officer (CDO) der Stadt Hamburg, ordnet das Ranking ein: „Die Platzierungen Hamburgs bei den beiden vorliegenden Studien zeigen, dass die Hansestadt mit der Digitalstrategie auf einem guten Kurs ist. Wir rücken Bürgerinnen und Bürger konsequent in den Mittelpunkt, um die Lebensqualität zu verbessern und Unternehmen einen attraktiven Standort zu bieten. Es freut mich besonders, dass wir bei wichtigen Themen wie Gesundheit, Mobilität und Gesellschaft punkten konnten. Für Hamburg ist Digitalisierung mehr als Technik. Wir wollen mit der Digitalisierung den Zusammenhalt und die

gesellschaftliche Teilhabe fördern. Die Ergebnisse der Studien sind für uns Bestätigung und Motivation zugleich.“

Alle Lebensbereiche im Blick

Damit die positive Entwicklung weitergeht, hat der Hamburger Senat im Januar 2020 eine umfassende Digitalisierungsstrategie beschlossen, die alle Lebensbereiche des Gemeinwesens in den Blick nimmt. Schließlich betrifft die Digitalisierung die gesamte Bevölkerung, und das in unterschiedlichsten sozialen und gesellschaftlichen Bereichen. Sie schafft die Grundlagen dafür, dass wir uns umweltfreundlicher fortbewegen

können, hilft beim Zugang zu guten Wohn- und Lebensverhältnissen, beschleunigt die Implementierung grüner Technologien in Unternehmen und hilft bei der Freizeitgestaltung. Daher ist es für Städte wie Hamburg von großer Bedeutung, den digitalen Transformationsprozess erfolgreich zu gestalten. Die öffentliche Verwaltung nimmt dabei eine zentrale Rolle ein, da sie Berührungspunkte zu fast allen Bereichen hat. Hier setzt die Digitalisierungsstrategie an mit dem Ziel, Handlungsfelder zu definieren, konkrete Projekte zu realisieren und einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten sicherzustellen. Die Digitalisierung ist dabei kein Selbstzweck, sondern für eine wachsende Metropole wie Hamburg essentiell, um drängende Zukunftsfragen in unterschiedlichsten Themenfeldern angehen zu können und auch künftig lebenswert, wettbewerbs- und handlungsfähig zu bleiben.

ÜBER DEN SMART CITY INDEX

Wie digital sind Deutschlands Städte? Dieser Frage geht der Digitalverband Bitkom mit seinem jährlichen Smart City Index nach. Für den Smart City Index 2020 haben die Experten von Bitkom Research mehr als 11 000 Datenpunkte erfasst, überprüft und qualifiziert. Analysiert und bewertet wurden alle 81 deutschen Städte mit mindestens 100 000 Einwohnern in den fünf Themenbereichen Verwaltung, IT- und Telekommunikationsinfrastruktur, Energie und Umwelt, Mobilität sowie Gesellschaft. Dabei hat Hamburg mit 79,2 von 100 Punkten seinen Titel als smarteste Stadt Deutschlands verteidigt. Es folgen München und Köln – beide erstmals auf dem Podium. Die weiteren Plätze in den Top Ten belegen Darmstadt, Karlsruhe, Stuttgart, Berlin, Osnabrück, Aachen und Heidelberg. Dabei gehört insbesondere Osnabrück mit einem Sprung von Platz 23 auf Rang 8 zu den Gewinnern. www.smart-city-index.de

Mit autonomem Fahren zu einer smarteren Mobilität

Schon ab 2030 könnten autonome Fahrzeuge in unseren Städten unterwegs sein. Im Interview erklärt Andreas Tschiesner, Senior Partner und Leiter der Automobilberatung von McKinsey sowie Ko-Autor der Studie „Race 2050 – A Vision for the European Automotive Sector“, wie Städte von der Entwicklung profitieren können.



FOTO MCKINSEY & COMPANY

betrifft auch bestehende Wertschöpfungsketten und erforderliche Kompetenzen. Last but not least entstehen neue Geschäftsmodelle und Profitpools – denken wir nur an die Ladeinfrastruktur oder das Upgrade der Fahrzeuge durch neue Software.

Wie weit ist die Automobilindustrie bei uns mit Blick auf grüne Technologien wie E-Mobilität, Brennstoffzelle und alternative Kraftstoffe?

Die Automobilindustrie hat diese gesellschaftlich erwünschten Veränderungen voll erkannt. Wir sehen, dass alle namhaften Hersteller in kurzer Zeit ein umfassendes Angebot von bezahlbaren Elektroautos bereitstellen und massiv in die Elektromobilität investieren. Auch der Ausstieg aus der Verbrennertechnologie ist bei den meisten Herstellern mit einem klaren Datum belegt. Gleichzeitig kümmert sich die Industrie um die Rahmenbedingungen wie zum Beispiel bessere Ladeinfrastruktur oder Recycling von Batterien.

Sie sagen, dass die Automobilindustrie die Kunden künftig stärker in den Mittelpunkt stellen muss. Was meinen Sie damit?

Durch die Pandemie hat unser gesamtes Leben einen Digitalisierungsschub erfahren – viel mehr Menschen als zuvor kaufen zum Beispiel komfortabel online ein. Diesen Komfort – ein Klick, und die Bestellung ist auf dem Weg – erwarten die Menschen auch von der Autoindustrie, beispielsweise beim Kauf und der Finanzierung von Autos. Auch die Interaktion mit dem Kunden während der Lebensdauer des Fahrzeugs wird deutlich intensiver und digitaler ablaufen als bisher.

Sie gehen davon aus, dass die urbane Mobilität durch selbstfahrende Autos

ein neues Level erreichen wird. Was für eine Entwicklung erwarten Sie in den kommenden Jahrzehnten? Und wie muss man sich das als Nutzer konkret vorstellen?

Der Weg hin zum wirklich selbstfahrenden Auto verläuft über mehrere Stufen. Schon heute sehen wir in Autos auf dem Markt Assistenzfunktionen – Spurhalteassistent, Stauassistent et cetera –, die vor wenigen Jahren noch Science-Fiction waren. Hier folgen nun recht rasch weitere Schritte zu mehr Autonomie, zum Beispiel autonomes Fahren im gefürchteten Stop-and-go-Verkehr. Selbstfahrende Autos werden wir dann erst in einigen wenigen Städten sehen – vor allem dort, wo die Bedingungen wie zum Beispiel das Wetter in der Regel einfacher sind. Dann werden Stück für Stück neue Städte hinzukommen. Für den Nutzer kann dies sehr komfortabel sein – perspektivisch kann man sich sein selbstfahrendes Taxi einfach per App rufen.

Ist davon auszugehen, dass das autonome Fahren das Verkehrsaufkommen wirklich verringert und nachhaltiger gestaltet, oder besteht die Gefahr eines gegenteiligen Effekts?

Wir werden in Zukunft auf verschiedene Mobilitätsmodi zurückgreifen müssen, um den Verkehrskollaps in unseren Städten zu vermeiden. Das heißt: Wir können und müssen nicht jedes heutige Auto durch ein selbstfahrendes ersetzen. Es geht darum, den Verkehr smarter zu organisieren. Als Nutzer kann ich zum Beispiel von meiner Wohnung zur U-Bahn-Station mit dem E-Scooter fahren, dann nehme ich den ÖPNV, und auf dem Rückweg mit meinen Einkäufen nutze ich Carsharing. Das Auto wird Teil der städtischen Mobilität bleiben – nur viel smarter und eingebunden in das Gesamtsystem.

Wie lässt sich sicherstellen, dass neue Mobilitätsformen wie das autonome Fahren erfolgreich in den ÖPNV integriert und Fehlentwicklungen vermieden werden?

Städte, öffentlicher Personennahverkehr und private Mobilitätsdienstleister müssen an einen Tisch und für die jeweilige Stadt ein Konzept entwickeln, das Nachhaltigkeit, Komfort und Wirtschaftlichkeit vereint. Das Beispiel der E-Scooter zeigt es: Zu Beginn gab es viele Diskussionen darüber, ob und wie diese Roller in den Städten abgestellt und benutzt werden sollten. Heute sind sie schon Teil des Stadtbilds und des Mobilitätssystems. Es geht also nur miteinander, nicht gegeneinander. Die Anforderungen an urbane Verkehrsplanung steigen massiv.

Das Interview führte Silja Mannitz.

Hoch hinaus mit dem Baustoff Holz



Modern und nachhaltig – das Rendering zeigt, wie der Campusneubau der Universität Witten/Herdecke nach Fertigstellung aussieht.

RENDERING KADEN-LAGER

Weltweit erproben Bauherren neue technische Lösungen beim mehrgeschossigen Bauen mit Holz. Hochhäuser und Universitätsgebäude aus dem nachwachsenden Rohstoff punkten mit einer herausragenden Klimabilanz

VON HEIKE REINHOLD

Mit 18 Stockwerken und einer Höhe von 85,4 Metern steht das aktuell höchste Holzhochhaus der Welt im norwegischen Brumunddal. Es ist ein Vorbild für ökologisches Bauen und knapp eineinhalb Meter höher als das HoHo in Wien mit seinen 84 Metern. Auch Deutschlands renommiertester Architekturbüro Kaden+Lager und die Holzbaufirma Züblin Timber aus Aichach haben sich dabei das Ziel gesetzt, die Grenzen des Machbaren im Holzbau auszuloten: Wände und Decken sind aus Holz erstellt und machen den überwiegenden Teil der Konstruktion aus. Nur das Sockelgeschoss und das Treppenhaus bestehen aus Stahlbeton, die Fassade ist außen mit Aluminiumplatten verkleidet. Der hohe Anteil an Holz bei den

Baumaterialien bringt dem Mietshaus mit seinen 60 Wohneinheiten eine hervorragende Klimabilanz ein und zeigt, was im Holzbau heute möglich ist. Die Neuentwicklung konstruktiver Lösungen sorgt beispielsweise dafür, dass der Werkstoff Holz im Mehrgeschossbau in Form industriell vorgefertigter Elemente und damit kostengünstig eingesetzt werden kann.

Beitrag zum Klimaschutz

Auch für die Universität Witten/Herdecke war der Aspekt der Nachhaltigkeit das wichtigste Leitmotiv, als es um die Pläne für ein neues Campusgebäude ging. „Unsere Mission ist es, junge Menschen dazu zu befähigen, eine lebenswerte Zukunft mitgestalten zu können. Wir sind davon überzeugt, dass ein nachhaltiges Universitätsgebäude zum nachhaltigen Denken und Handeln anregt und damit den richtigen Ort für uns und unsere Studenten bietet“, stellt Kanzler Jan Peter Nonnenkamp heraus. Bei dem Erweiterungsbauprojekt, der aktuell auf dem Gelände der Universität entsteht, handelt es sich um eines der nachhaltigsten Hochschulgebäude Deutschlands. Insgesamt werden dabei 1200 Kubikmeter Holz verbaut. Während herkömmliche Gebäude durch die Verarbeitung von Beton, Ziegelsteinen oder Stahl große Mengen von Kohlendioxid produzieren, entzieht der Holzneubau auf dem Universitätsgelände der Atmosphäre sogar CO₂. „Jeder Kubikmeter Holz kann rund eine Tonne Kohlendioxid speichern“, stellt Simon Pfeffer, Leiter des Schlüsselfertigbaus beim Holzbauspezialisten Züblin Timber und Oberbauleiter für das Wittener Neubauprojekt, heraus. Und Holzbau-Pionier Markus Lager vom Architekturbüro Kaden+Lager ergänzt: „Ausgehend von etwa 1200 Tonnen

eingezeichnetem CO₂, werden hier die Jahreskilometer von rund 731 Fahrzeugneukäufen kompensiert.“ Eine Klimabilanz, die künftig durch ein BNB-Zertifikat in Silber für nachhaltiges Bauen unterstrichen werden soll.

Flexible Raumgestaltung

Wie schon beim Holzhochhaus Skaio in Heilbronn machen die Baupartner Kaden+Lager und Züblin Timber auch beim Campusneubau auf dem Gelände der Universität Witten/Herdecke gemeinsame Sache. Im Mai 2020 erfolgte der Spatenstich, Ende Juli 2021 soll das Gebäude fertiggestellt werden. Der schnelle Baufortschritt ist neben der guten Klimabilanz ein weiteres entscheidendes Argument für den nachwachsenden Baustoff. Denn neben den guten Dämmeigenschaften von Holz punktet in der Praxis die trockene Bauweise: „Trocknungszeiten wie im Stahlbetonbau gibt es beim Bauen mit Holz nicht. Wir haben den dreigeschossigen Rohbau aus Fichte in sechs Wochen errichtet. Für einen vergleichbaren Massivbau hätten wir drei- bis viermal so lange gebraucht“, stellt Oberbauleiter Pfeffer heraus. Millimetergenau vorgefertigte Holzteile wurden dazu vor Ort wie ein Legobausatz zusammengefügt. Lediglich das Untergeschoss des viergeschossigen Gebäudes besteht aufgrund der Hanglage aus Stahlbeton. Die drei darüber liegenden Etagen aus Holz werden sich auch Jahre nach der Fertigstellung durch eine hohe Flexibilität bei der Raumgestaltung auszeichnen. Denn im größtenteils offen angelegten Gebäudeinneren können Räume durch herausnehmbare oder ergänzende Wände variabel an sich verändernde Bedürfnisse angepasst werden.

Holz schafft Wohlbefinden

Der Campusneubau mit seinem zukunftsweisenden Baustoff soll neue Akzente auf dem Areal setzen, wie Markus Willeke, Projektleiter bei Kaden+Lager, betont: „Als weiches, organisches Material ist das Holz neu auf dem Campus und erweitert den Gebäude-Kanon um einen zeitgenössischen Beitrag.“ In den Innenräumen werde das Holz deutlich zu sehen sein und als „warme Oberfläche“ die Aufenthaltsqualität erhöhen, so der Fachmann. Und auch im Außenbereich wird der Fokus bewusst auf den nachwachsenden Rohstoff gelegt. Eine Fassade aus Lärchenholzbrettern in drei unterschiedlichen Breiten bildet die Nachhaltigkeit geradezu sinnbildlich nach außen ab: Das unbehandelte Lärchenholz wird mit der Zeit verwittern und eine Art natürliche Patina bekommen.