

Elektroautos Warum Tesla so stark ist

Abbildung der Wissenschaft

2016

Themenheft

D: EUR 8,20
A: EUR 8,20
Andere: EUR 8,90
Ch: CHF 14,50
E 2164 E



Energieforscher André Thess

Die Energiewelt
wird bunter

Neue Batterien

Mehr Leistung
durch Luft und Schwefel

Projekt Desertec

Warum der
Wüstenstrom in Afrika bleibt

Solarstrom vom Dach

Heimspeicher –
der große Clou

Modellregion Pellworm

Insel der Zukunft



Die Challenge

Stromspeicher: Der Schlüssel zur Energiewende

Die Welt der Energie wird deutlich bunter



André Thess

ist seit 2014 Direktor des Instituts für Technische Thermodynamik (170 Mitarbeiter) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt und Professor für Energiespeicherung an der Universität Stuttgart. Thess (*1964) promovierte an der TU Dresden in Physik. Anschließend arbeitete er in Lyon, Grenoble, Princeton (USA) und wieder in Dresden. Im Alter von 34 Jahren wurde er als Professor für Thermodynamik an die TU Ilmenau berufen. Parallel dazu hatte er Gastprofessuren in Nagoya (Japan), Stanford (USA) und in Shenyang (China) inne.

André Thess ist einer der führenden Energiespeicher-Forscher weltweit. Auch seine gesellschaftspolitischen Äußerungen sind außergewöhnlich – über die deutsche Energiewende, zum Tesla-Eigner Elon Musk und zu künftigen Energieversorgungsstrukturen.

Das Gespräch führten Ralf Butscher und Wolfgang Hess

Wie beurteilen Sie die Energiewende, Herr Professor Thess?

Die Energiewende ist der deutsche Beitrag zur Dekarbonisierung der globalen Energieversorgung. Das primäre Ziel ist es aber, weltweit die Emissionen von Kohlendioxid zu reduzieren. National ist gut, doch das reicht nicht: Wir müssen Maßnahmen rund um den Globus ergreifen.

Ist Deutschland damit nur ein Player unter vielen anderen?

Es ist gut, dass Deutschland zum Umbau des Energiesystems einen wichtigen Beitrag leistet. Doch Einschätzungen nach dem Motto: „wir wollen der übrigen Welt zeigen, wo es lang geht“ finde ich nicht angemessen. Wir Deutschen neigen zu einer Art nationaler Besserwisserei. Wir sollten stattdessen alles dransetzen, hier eine europäische Vorgehensweise anzustreben.

Welche Rolle spielen Energiespeicher bei der Energiewende?

Als Energiespeicher-Forscher argumentiere ich in diesem Punkt ganz unbescheiden: Die Dekarbonisierung des weltweiten Energiesystems ohne Energiespeicher wäre in etwa so wie die erste industrielle Revolution ohne Dampfmaschine. Wie wir die Energie von Sonne und Wind in Elektrizität transformieren können, ist physikalisch im Prinzip bekannt. Wir müssen diese Transformation nur noch besser und billiger hinbekommen. Die große Herausforderung besteht für mich in der Entwicklung von leistungsfähigen, preiswerten und zyklenfesten Energiespeichern – deswegen bin ich an das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt gekommen.

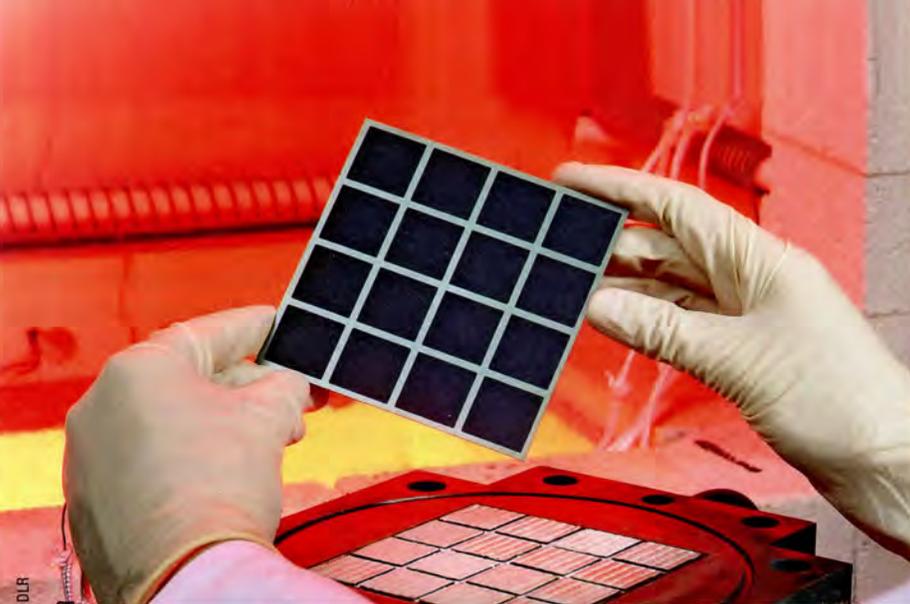
Wo stehen wir aktuell?

Die physikalischen Eigenschaften der noch zu erfindenden „Dampfmaschine“ – um bei meinem Bild zu bleiben – erkennen wir in Ansätzen. Aber die eine preisgünstige technische Lösung haben wir noch nicht.

Und wie könnte die Dampfmaschine in diesem Bereich aussehen?

Die Welt der künftigen Energieversorgung wird deutlich bunter sein als bisher. Bei den Energiespeichern werden verschiedene Technologien nebeneinander bestehen. Unser Institut ist in den beiden großen Technologien „elektrochemische Energiespeicher“ – also Batterien, Brennstoffzellen, Elektrolyseure – und sogenannte thermochemische Energiespeicher – also Wärmespeicher und synthetische Treibstoffe – zu Hause: Wir decken damit fast die gesamte Bandbreite der Speichertechnologien ab. Eine Spezialität unseres Instituts sind die sogenannten isentropen Energiespeicher, an denen wir für mittlere und große Anwendungen arbeiten.

DLR/F. Eppler (linke Seite)



Das müssen Sie erklären.

Der Begriff „isentrop“ steht für einen Prozess bei konstanter Entropie. Thermodynamik-Jargon beiseite: Solche Energiespeicher wandeln Strom in eine andere Energieform um und dann wieder in Strom zurück. Und das im Idealfall mit 100 Prozent Wirkungsgrad – so ähnlich wie ein reibungsfreies Pendel unermüdlich kinetische und potenzielle Energie hin und her schaufelt. Es gibt drei Typen isentroper Energiespeicher. Einer davon ist das adiabatische Druckluftspeicherkraftwerk. Luft wird mittels Strom in Verdichtern komprimiert und in unterirdische Salzkavernen gepresst. Die Kompressionswärme wird in oberirdischen Betontürmen zwischengelagert. Bei Strombedarf wird die Luft entspannt, im Wärmespeicher erhitzt und in einer Turbine in Strom zurückverwandelt. Theoretisch kann man dank der Wärmespeicherung einen Gesamtwirkungsgrad von 100 Prozent erreichen, real rechnen wir mit etwa 70 Prozent. Eine zweite Technologie ist die Strom-Wärme-Strom-Speicherung. Dabei wandelt man den Strom komplett in Wärme um, Druckbehälter sind unnötig. Die Wärme wird in großen Wasserbehältern oder in Salzschnmelzen gespeichert und dann wieder in Strom umgewandelt. Der prognostizierte Gesamtwirkungsgrad ist etwas kleiner als beim Druckluftspeicher, dafür können die Speichersysteme an jedem Ort der Welt errichtet werden.

Und die dritte Möglichkeit ...

... ist die reversible Brennstoffzelle. In einem Elektrolyseur wird Luft in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Der Wasserstoff wird gespeichert und bei Bedarf mittels einer Brennstoffzelle in Strom zurückverwandelt. Das Prinzip ist seit Langem bekannt, aber üblicherweise mit hohem Verlust verbunden. Unsere Hochtemperatur-Experten wollen jedoch die Abwärme der Brennstoffzelle speichern und bei der anschließenden Elektrolyse wiederverwenden. Im Idealfall ist der Speicherprozess dann reversibel. In der Realität könnten wir ähnliche Wirkungsgrade erreichen wie beim adiabatischen Druckluftspeicher.

Wasserstoff kann große Mengen an Energie über lange Zeit aufbewahren. In Brennstoffzellen lässt sich das Gas direkt wieder in Strom verwandeln. Die Forscher um André Thess entwickeln dazu effiziente und kostengünstige Verfahren.

Welcher Variante geben Sie die besten Chancen?

Jede hat ihre Vor- und ihre Nachteile. Die Druckluftspeicherkraftwerke sind beispielsweise dort im Vorteil, wo es druckfeste unterirdische Hohlräume gibt. Heutige unterirdische Erdgasspeicher könnte man auch dazu einsetzen. Reversible Brennstoffzellen-Systeme sind dort interessant, wo man nebenbei Wasserstoff braucht, etwa an einer Wasserstofftankstelle. Nebenbei gesagt: Möglicherweise kommt die Strom-Wärme-Strom-Speichertechnologie eines Tages auf dem Mond zu einem Großeinsatz.

Energiespeicher sind die modernen Dampfmaschinen

Wieso auf dem Mond?

Wer dort eine bemannte Forschungsstation betreiben will, ohne auf Kernenergie zurückzugreifen, braucht einen leistungsfähigen Energiespeicher. Nach 15 Erdentagen ununterbrochener Sonneneinstrahlung herrscht 15 Tage Dunkelheit. Wer dort Strom durch Solarenergie erzeugen will, braucht für die Mondnacht einen guten Speicher. Statt einer unbezahlbaren Batterie könnte kostenloses

Mondgestein als Speicher dienen. Darin lässt sich zwar kein Strom speichern, dafür aber Wärme, die bei Bedarf wieder in Strom verwandelt wird. Zugegebenermaßen wäre der Wirkungsgrad schlecht. Dafür muss aber kein Speicher material von der Erde zum Mond geflogen werden, Experten nennen das „in situ resource utilization“. Die Strom-Wärme-Strom-Speicher sind übrigens ein gutes Beispiel dafür, wie die Raumfahrt- und Energieforschung am DLR voneinander profitieren können.

Zurück zur Erde: In welchen Ihrer drei isentropen Energiespeicher würde die Speicherung von Wasserstoff im Erdgasnetz fallen?

Die Umwandlung von Strom in Wasserstoff ist eine bekannte Technologie und gehört nicht in diese Kategorie. Das ist aber nicht schlimm. Elektrolyse-Wasserstoff wird bereits genutzt: etwa in der Wasserstofftankstelle in der Stuttgarter Talstraße – ein Pilotprojekt, an dem wir maßgeblich beteiligt sind. Oder als synthetisches Erdgas, das im Gasnetz zirkuliert. An unserem Institut beschäftigen wir uns natürlich auch damit, wie man aus Strom – und aus Kohlendioxid – synthetische flüssige Treibstoffe für den Straßenverkehr und für die Luftfahrt herstellen kann.

Die eine, große Lösung der Energiespeicherung von Strom wird es dann wohl gar nicht geben?

In Abwandlung des Spruches, dass es in Deutschland 80 Millionen Fußballbundestrainer gibt, kommt es mir oft so vor, dass wir auch 80 Millionen Energieexperten haben, die ganz genau wissen, was bis zum Jahr 2050 mit unserer Energieversorgung zu tun ist. Ich bin zwar Energieexperte, glaube aber nicht daran, dass wir heute vorhersagen können, wie unser Energiesystem dann genau aussehen wird. Wir Forscher tun gut daran, die Technologien in großer Breite zu erforschen. Wir sollten uns aber davor hüten zu behaupten, dass die Lösung in genau dieser oder jener Technologie besteht. Die künftigen Energiesysteme werden vielfältig und vermutlich regional sehr verschieden sein. Die erneuerbaren Energien etwa in Baden-Württemberg unterscheiden sich doch deutlich von denen in der chinesischen Provinz Liaoning oder in Kalifornien.

Den differenzierten Blickwinkel haben Politiker oft nicht. Wie kommen Sie als Wissenschaftler und Wissenschaftsmanager mit deren mitunter platten Argumenten zurecht?

Ich übe mich nicht in Politikerschelte. Ich habe es mit vielen Politikern zu tun und glaube, dass die meisten unter ihnen ein ernsthaftes Interesse haben, unser Energiesystem nachhaltig umzubauen. Sie treffen ihre Entscheidungen nicht immer wissenschaftsbasiert, doch „platte“ Argumente sind nun mal zuweilen nötig,



um in der Öffentlichkeit verstanden zu werden. Meine Rolle als Wissenschaftler sehe ich jedoch auch darin, zuweilen unpopuläre Themen in die Diskussion einzubringen – etwa beim Subventionsabbau.

Beispielsweise?

Wir alle reden von Energieeinsparung und Klimaschutz. Andererseits haben wir Dinge wie die Entfernungspauschale – eine Regelung, die lange Autofahrten begünstigt und deshalb nicht zum Klimaschutz passt. Darüber müssen wir in der Gesellschaft reden. Ich sehe die Rolle eines Wissenschaftlers nämlich nicht nur darin, neue Technologien zu ersinnen, sondern auch darin, die Gesellschaft gegebenenfalls auf unbequeme Wahrheiten aufmerksam zu machen.

Viele Menschen sehen die Energiewende als gescheitert an.

Ich hielt den anfänglichen Hype um die Energiewende für übertrieben. Ebenso wie ich es für eine Übertreibung halte, wenn man heute sagt, sie sei gescheitert. Es handelt sich hier um einen langfristigen Prozess, der nicht allein national gemanagt werden kann, sondern zumindest europäisch, am besten weltweit zu organisieren ist. Bei aller Leistungsfähigkeit des deutschen Wirtschaftssystems sollten wir nicht davon ausgehen, dass allein wir wissen, wie die Welt zu retten sei. Nebenbei bemerkt: Über Weihnachten habe ich zwei Dokumente gelesen – die ausführliche Fassung der Beschlüsse des Pariser Klimagipfels und die Enzyklika des Papstes zur Verantwortung des Menschen für die Umwelt. Gewiss haben sich die Politiker bei der Formulierung der Beschlüsse große Mühe gegeben, doch das Dokument ist selbst für mich kaum lesbar. Obwohl ich Atheist bin, muss ich hingegen neidlos anerkennen, dass es Papst Franziskus gelungen ist, die Bedeutung des Kampfs gegen Klimawandel und Ressourcenverschwendung für einen Durchschnittsbürger verständlich darzustellen. Dazu kommt: Wir schauen zu wenig darauf, wie effektiv und wie effizient unsere Maßnahmen sind, um den weltweiten Kohlendioxid-Ausstoß zu verringern.

Effektiv, effizient: was ist für Sie der Unterschied?

Um die Begriffe „effektiv“ und „effizient“ klar zu machen, verwende ich stets zwei Bilder, die in dieser drastischen Form nicht eintreten werden: Wenn Sie die Emission von Kohlendioxid effektiv – also mit höchstmöglicher Wirksamkeit – bekämpfen wollten, müssten Sie den Abbau von kohlenstoffhaltigen Rohstoffen einfach verbieten. Dann würde allerdings unsere Zivilisation zusammenbrechen. Wenn Sie hingegen die effizienteste Lösung herbeiführen wollten – also maximale Wirkung bei minimalen Kosten –, wäre das vermutlich ein weltweiter CO₂-Handel mit hohen Preisen oder eine weltweite CO₂-Steuer. Marktwirtschaftlich würde dies

dazu führen, die Schritte zur Dekarbonisierung einzuleiten, die volks- und betriebswirtschaftlich am günstigsten sind. Doch auch das ist nicht realisierbar: Wir haben ja keine Weltregierung. Wie gesagt, das sind die beiden Extremszenarien. Da ich studierter Physiker bin, ist es für mich jedoch wichtig, die theoretischen Grenzfälle zu verstehen. Denn nur dann kann man begreifen, wo man sich in der Realität dazwischen ansiedeln kann.



DLR/T. Ernsting

Kommen wir zur Batterieforschung. Wann gibt es dort den Durchbruch?

Bei der Batterieforschung haben wir es mit drei wichtigen Größen zu tun. Erstens mit der Speicherdichte – wie viele Kilowattstunden kann man in einem Kilogramm speichern? Zweitens mit der Zyklenzahl – also: Wie oft kann ich eine Batterie laden und entladen? Und drittens: Was kostet die Batterie? Wir Wissenschaftler arbeiten an der Verbesserung von allen drei Größen. Es wird in allen Bereichen signifikante Verbesserungen geben. Doch ich persönlich glaube, dass der Preis der wichtigste Faktor wird. Wenn wir die heutigen Kosten auf ein Zehntel drücken könnten, hätten wir das Problem der Elektromobilität in den Städten weitgehend gelöst, weil dann das Mittelklasse-E-Fahrzeug das Preisniveau eines heutigen Benziners erreicht hätte.

Besteht Hoffnung auf einen ähnlichen Preisverfall, wie wir ihn bei der Photovoltaik erlebt haben?

Mit den heutigen Anstrengungen können wir den Preis auf die Hälfte oder ein Drittel reduzieren. Ob wir ihn auf ein Zehntel nach unten bringen, kann derzeit niemand seriös prognostizieren.

In ihrem Stuttgarter Labor testen die DLR-Experten neuartige Brennstoffzellentechnologien auf Herz und Nieren.

IMPRESSUM

ISSN 0006-2375 | 53. Jahrgang

GRÜNDUNGSHerausgeber: Prof. Dr. Heinz Haber †

HERausgeberin: Katja Kohlhammer

VERLAG

Konradin Medien GmbH, Ernst-Mey-Strasse 8,
70771 Leinfelden-Echterdingen, Germany

GESchäftsführer: Peter Dilger

CHEFREDAkteur: Wolfgang Hess

REDAKTION

Textchefin: Dr. Uta Altmann, Phone +497117594-303
Bildredaktion: Susanne Söhling-Lohnert, Ruth Rehbock, Phone +497117594-379
Assistenz: Maren Hövelmann, Phone +497117594-392,
Ulrike Matzke, Phone +497117594-5855, Fax +497117594-5835
E-Mail: wissenschaft@konradin.de
Layout: Beate Böttner

TEXTREDAKTION

Dr. Uta Altmann (Geowissenschaften, Bücher), Phone +497117594-303
Ralf Butscher (Technik, Neue Medien, Klima), Phone +497117594-344
Claudia C. Wolf (Medizin, Biologie, Neurowissenschaften), Phone +497117594-383
Karin Schlott (Archäologie, Sozialwissenschaften, Psychologie), Phone +497117594-313
Rüdiger Vaas (Astronomie, Physik), Phone +497117594-362
Cornelia Varwig

FREIE MITARBEIT BEIM THEMENHEFT 2016

Dr. Frank Frick (Text und Konzeption)
Felix Austen (Text)
Désirée Karge (Text)
Henrike Wiemker (Text)
Daniela Leitner (Infografik)
Ruth Rehbock (Bildredaktion)

ANZEIGEN

Mediaberatung: Petra Sonnenfroh-Kost: Phone +49 711 7594-306, Fax -1306,
E-Mail: petra.sonnenfroh-kost@konradin.de
Externer Verlagsrepräsentant Anzeigen/Media:
MMC:Medien-Marketing-Consulting e.K., Karl-Heinz Wimmer
Johann-Sebastian-Bach-Str. 25; 67126 Hochdorf-Assenheim
Phone +49 6231 7750, Fax +49 6231 7725, E-Mail: khwimmer@t-online.de
Auftragsmanagement: Melanie Strauß: Phone +49 711 7594-403, Fax -1403,
E-Mail: melanie.strauss@konradin.de
Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 44 vom 1.1.2016

LESERSERVICE

Abonnementbetreuung, Probehefte, Einzelverkauf, Adressänderungen:
Leserservice bild der wissenschaft, Postfach 810580, 70522 Stuttgart
Phone: +49 711 7252-201, Fax: +49 711 7252-399
E-Mail: bdw@zenit-presse.de

VERTRIEB

Anja Ebinger, Phone +497117594-485

PRESSEVERTRIEB HANDEL

PARTNER Medienservices GmbH
E-Mail: seiler@partner-medienservices.de, Fax: +49 711 7252-320

BEZUGSPREISE

Jahresabonnement (12 Hefte + 1 Themenheft): Inland € 96,20, Ausland € 106,60,
Schweiz CHF 166,20. Jahresabonnement für Schüler und Studenten gegen Nachweis
(12 Hefte + 1 Themenheft): Inland € 79,30, Ausland € 91,00, Schweiz CHF 136,80
Jahresabonnement (12 Hefte): Inland € 88,80, Ausland € 98,40, Schweiz CHF 166,20.
Jahresabonnement für Schüler und Studenten gegen Nachweis (12 Hefte):
Inland € 73,20, Ausland € 84,00, Schweiz CHF 136,80
Alle Preise inkl. Versandkosten und MwSt.
Einzelhandelspreis: Inland € 8,20, Österreich € 8,20,
übrige Euro-Länder € 8,90, Schweiz CHF 14,50
Kündigungen von Abonnements sind dem Leserservice bdw, Postfach 810580,
70522 Stuttgart schriftlich mitzuteilen. Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen
oder höherer Gewalt entsteht kein Anspruch auf Ersatz.

Gekennzeichnete Artikel stellen die Meinung des Autors, nicht unbedingt die der
Redaktion dar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Gewähr. Alle in bdw
erscheinenden Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, auch Über-
setzungen, vorbehalten. Reproduktionen, gleich welcher Art, nur mit schriftlicher
Genehmigung des Verlages. Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Stuttgart.

DRUCK

Konradin Druck, Leinfelden-Echterdingen
Printed in Germany

© 2016 by Konradin Medien GmbH, Leinfelden-Echterdingen

Erhältlich im Zeitschriften- und Bahn-
buchhandel und beim Pressefachhändler
mit diesem Zeichen



konradin
mediengruppe

Wie sehen Sie die lautstarken Diskussions- beiträge von Elon Musk, dem Tesla-Eigner?

Meine Lebenserfahrung lautet: Angekündigte Revolutionen scheitern. Ich wünsche Herrn Musk viel Erfolg, würde aber an seiner Stelle die Revolution in der Speichertechnologie einfach umsetzen, anstatt sie anzukündigen. Ich glaube, der Markt wird entscheiden, was aus den Ankündigungen von Musk wird. Hans Werner Sinn, der ehemalige Präsident des Münchner ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, sagte einmal sehr treffend: „Dass so vieles nicht produziert wird, was die Ingenieure produzieren könnten, wenn man sie ließe, ist die eigentliche Leistung der Marktwirtschaft. Sie selektiert das Sinnvolle und verdammt das Unsinnige zur bloß ideellen Existenz in den Schubladen.“ Ich glaube fest an die Fähigkeit der Wissenschaft, bahnbrechende Technologien zu entwickeln. Ich glaube aber nicht an ihre Fähigkeit, den Markt vorherzusagen. Der Markt ist ein schwer berechenbares Wechselspiel aus Angebot und Nachfrage, welches durch die Einwirkung von Käuferpsychologie und Politik nicht einfacher wird.

Gegenwärtig sind uns asiatische Länder – allen voran Südkorea – bei der Batterieforschung um mehr als eine Nasenlänge voraus. Lässt sich deren Vorsprung überhaupt noch wettmachen?

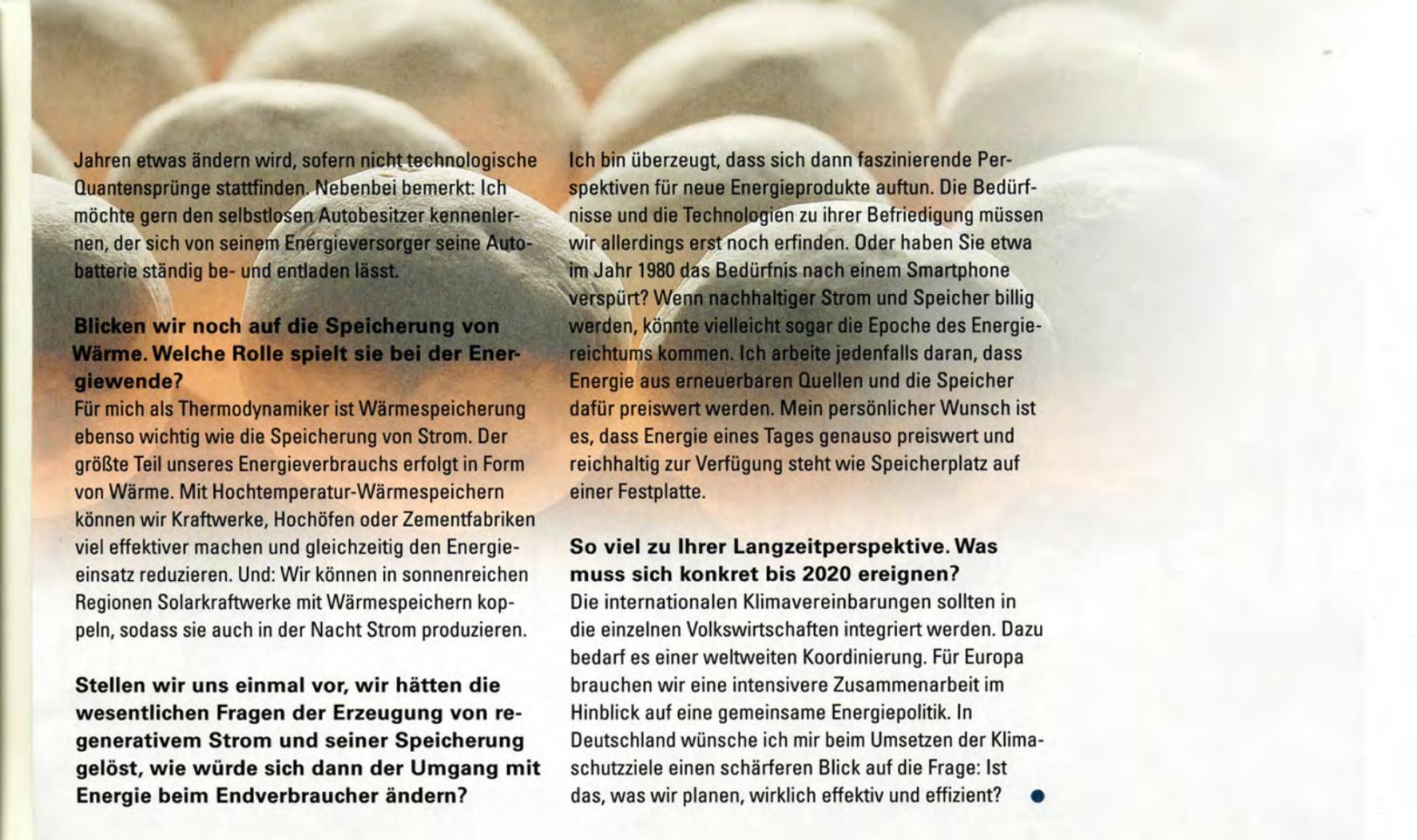
An dieser Dominanz werden wir auch mittelfristig wahrscheinlich nichts ändern können. Was Deutschland und Europa hingegen schaffen können, ist, die hohe Systemkompetenz in innovative Batterieprodukte münden zu lassen – kurzum: sich auf den Erfindergeist seiner Ingenieure zu besinnen.

Was wären für Sie spannende Produkte?

Zum Beispiel batteriebetriebene Mobilitätshilfen, die älteren Menschen eine bessere Beweglichkeit ermöglichen. Oder kleine emissionsfreie Flugzeuge, die von Batterien und Brennstoffzellen angetrieben werden. Ich sehe im Übrigen auch nicht ein, wieso ich meine Getränkekisten in den zweiten Stock wuchten muss, anstatt dies von einem batteriebetriebenen Personalroboter erledigen zu lassen.

Vor Jahren hofften Experten, dass die Batterien von E-Autos als Basisspeicher zur Abfederung schwankender Wind- und Solarstromerzeugung genutzt werden können. Davon ist man jetzt wieder weg. Warum?

Wenn wir über Speicher reden, die Städte wie Stuttgart nachts mit Elektrizität versorgen, geht es um Anlagen mit Kapazitäten von Gigawattstunden wie Pumpspeicherwerke oder isentrope Energiespeicher. Batterien sind dafür heute aus Kostengründen nicht geeignet. Ich bin skeptisch, dass sich daran in den kommenden



Jahren etwas ändern wird, sofern nicht technologische Quantensprünge stattfinden. Nebenbei bemerkt: Ich möchte gern den selbstlosen Autobesitzer kennenlernen, der sich von seinem Energieversorger seine Autobatterie ständig be- und entladen lässt.

Blicken wir noch auf die Speicherung von Wärme. Welche Rolle spielt sie bei der Energiewende?

Für mich als Thermodynamiker ist Wärmespeicherung ebenso wichtig wie die Speicherung von Strom. Der größte Teil unseres Energieverbrauchs erfolgt in Form von Wärme. Mit Hochtemperatur-Wärmespeichern können wir Kraftwerke, Hochöfen oder Zementfabriken viel effektiver machen und gleichzeitig den Energieeinsatz reduzieren. Und: Wir können in sonnenreichen Regionen Solarkraftwerke mit Wärmespeichern koppeln, sodass sie auch in der Nacht Strom produzieren.

Stellen wir uns einmal vor, wir hätten die wesentlichen Fragen der Erzeugung von regenerativem Strom und seiner Speicherung gelöst, wie würde sich dann der Umgang mit Energie beim Endverbraucher ändern?

Ich bin überzeugt, dass sich dann faszinierende Perspektiven für neue Energieprodukte auftun. Die Bedürfnisse und die Technologien zu ihrer Befriedigung müssen wir allerdings erst noch erfinden. Oder haben Sie etwa im Jahr 1980 das Bedürfnis nach einem Smartphone verspürt? Wenn nachhaltiger Strom und Speicher billig werden, könnte vielleicht sogar die Epoche des Energie-reichtums kommen. Ich arbeite jedenfalls daran, dass Energie aus erneuerbaren Quellen und die Speicher dafür preiswert werden. Mein persönlicher Wunsch ist es, dass Energie eines Tages genauso preiswert und reichhaltig zur Verfügung steht wie Speicherplatz auf einer Festplatte.

So viel zu Ihrer Langzeitperspektive. Was muss sich konkret bis 2020 ereignen?

Die internationalen Klimavereinbarungen sollten in die einzelnen Volkswirtschaften integriert werden. Dazu bedarf es einer weltweiten Koordinierung. Für Europa brauchen wir eine intensivere Zusammenarbeit im Hinblick auf eine gemeinsame Energiepolitik. In Deutschland wünsche ich mir beim Umsetzen der Klimaziele einen schärferen Blick auf die Frage: Ist das, was wir planen, wirklich effektiv und effizient? ●