

14

TITEL

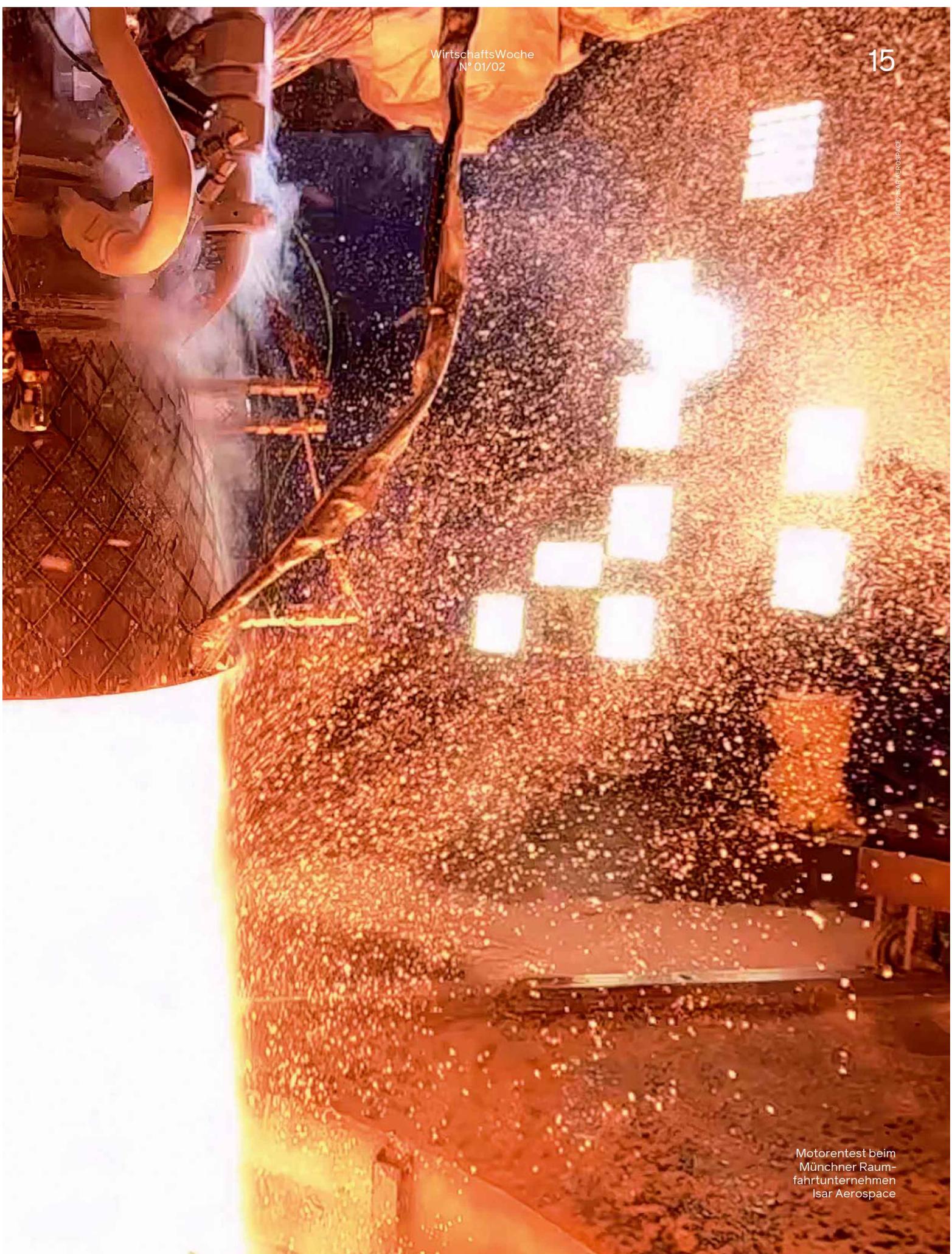


Ad Astra!

Deutschland bangt um seine Wirtschaftskraft.
Irgendwie weitermachen hilft nicht mehr.
Es braucht jetzt den Griff nach den Sternen,
einen großen Wurf. Hier ist er

TEXT
Martin Seiwert, Sonja Álvarez, Konrad Fischer,
Rüdiger Kiani-Kreß, Andreas Menn, Thomas Stölzel

Motorentest beim
Münchener Raum-
fahrtunternehmen
Isar Aerospace



A

nfang 2015. Chinas Kader sorgen sich. Die Wirtschaft wächst noch, die Exporte steigen, das Volk freut sich seines wachsenden Wohlstands. Doch

die neue Mittelschicht kauft bevorzugt Autos und Konsumgüter aus dem Westen. Als „Werkbank des Westens“ ist China der Armut entkommen, als riesiger Absatzmarkt hat sich China für den Welthandel geöffnet. Jetzt muss das Land die Wertschöpfungskette raufklettern, um seinen Aufstieg zur Weltwirtschaftsmacht abzusichern: vom Schwellenland zum Industriestandort, vom Importeur hochwertiger Waren zum High-End-Lieferanten der Welt – das ist der Plan.

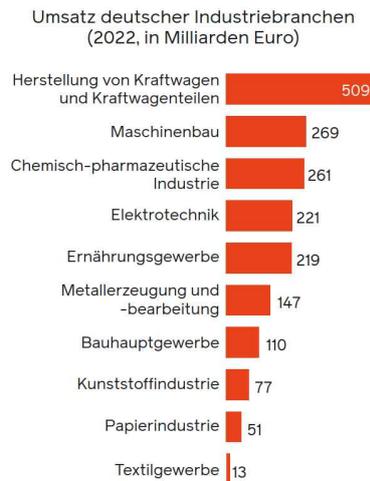
Fünf Initiativen, neun strategische Ziele, zehn Schlüsselindustrien – sie stehen am Beginn seiner Durchführung. Bis 2020 soll der Absatz heimischer Güter angekurbelt werden. Bis 2025 sollen Produkte und Produktion in China westliches Niveau erreichen. Bis 2035 soll sich China im Mittelfeld der Industrieländer etabliert haben. Und spätestens 2049, zum hundertjährigen Bestehen des Landes, soll die Volksrepublik die führende Industrienation der Erde sein.

„Made in China 2025“ heißt der Plan. Und ja, er funktioniert. Mehr noch: China eilt manchen Zielen, trotz aller wirtschaftlichen Schwierigkeiten, davon. Seine E-Autos und Batterien sind Referenz. Das Land dominiert die Produktion von Windrädern und Solarmodulen, die Rohstoffförderung und -verarbeitung – und mischt bei der Elektronikproduktion vorn mit.

Je heller China strahlt, umso länger werden die Schatten anderswo – speziell in Deutschland. Die einst stolze Exportnation hat lange am Aufstieg Chinas mitverdient – und zahlt nun einen hohen Preis für die wachsende Marktmacht des Konkurrenten. Beide Länder konkurrieren oft um dieselben Technologien und Kunden. Und Deutschland kämpft mit Wettbewerbsnachteilen – nicht nur gegenüber China. Die Energiepreise sind doppelt so hoch wie in den USA oder Frankreich. Die Genehmigung von Schwertransporten dauert zwölf Mal so lange wie in den Niederlanden. Die Produktivität ist 30 Prozent geringer als in den USA.

Deutschland stürzt ab. Als China 2015 seinen Plan fasste, rangierte die größte Ökonomie Europas noch auf Platz zehn

DER ZUSCHNITT DER DEUTSCHEN INDUSTRIE ...



... KANN DURCH MASSIVE INVESTITIONEN VERÄNDERT WERDEN ...



... WODURCH HOHES WACHSTUM MÖGLICH WIRD



Quelle: Statista, McKinsey & Company

der wettbewerbsfähigsten Länder. Inzwischen ist es Rang 24.

Wie wäre es also auch hierzulande mit ein bisschen Planwirtschaft – mit einer Königsstrategie und ihrer zügigen Umsetzung? Die Beratung McKinsey hat exklusiv für die WirtschaftsWoche einen Masterplan erarbeitet und 14 Wachstumsfelder identifiziert, in denen Deutschland gute Chancen hat, global vorn mitzumischen: „made in Germany 2035“ sozusagen.

Die Kernbotschaft vorweg: Nutzt Deutschland seine Potenziale, verdoppelt sich in zehn Jahren der Wert seiner Wirtschaft. Laufe Deutschland weiter wie bisher, sei der hohe Lebensstandard bedroht – auch angesichts wachsender Ausgaben für Gesundheit, Pflege und Altersbezüge. Daher ist „ein Weiter-so“ eigentlich „keine Option“, sagt McKinsey-Deutschland-Chef Fabian Billing: „Jedes Jahr fließt Kapital aus Deutschland ab – 2023 waren es netto fast 250 Milliarden Euro –, nicht zuletzt, weil die erzielbaren Renditen hierzulande nicht wettbewerbsfähig sind.“

Bei der Auswahl der Zukunftsfelder waren zwei Kriterien entscheidend: die globale Wachstumsdynamik sowie die Struktur der hiesigen Stärken und der heimischen Nachfrage. Deep Tech spielt eine große Rolle, also etwa KI, Nanotechnologie und Robotik. Auch die Gesundheitswirtschaft und neue Materialien sind mit Blick auf die Gegebenheiten in Deutschland vielversprechend. Es gebe außerdem „in fast allen Industrien Segmente, die eine gute Wachstumsdynamik haben“, sagt Billing: „Darauf gilt es, zu fokussieren und gezielt zu investieren.“

Doch wie kreativ und engagiert die Unternehmen auch sein mögen – eine nachhaltige Wachstumswende können sie als Einzelkämpfer nicht schaffen. „Alle Akteure in Wirtschaft und Gesellschaft müssen ihren Beitrag leisten“, sagt Billing. Vier Dinge seien besonders wichtig: die gezielte Förderung technologischer Innovation, eine Flexibilisierung des Arbeitsmarkts, die Mobilisierung von Kapital und eine Beschleunigung und Vereinfachung der öffentlichen Verwaltung. Um die Produktivität zu erhöhen, sollte die Implementierung von KI vorangetrieben, die Energieversorgung zu konkurrenzfähigen Preisen sichergestellt und der EU-Binnenmarkt weiter integriert werden.

Uwe Cantner arbeitet in Jena, wo schon mal ein großer Wurf gelungen ist. Sieben Minuten zu Fuß sind es von seinem

Büro bis zur Neugasse 7 – hier hat Carl Zeiß 1846 eine kleine Werkstatt eröffnet. Aus dem Tüftlerstübchen des Mechanikermeisters wurde ein Weltmarktführer mit 46 000 Mitarbeitern. Aber „die Technologien, die uns stark gemacht haben, sind nicht die Technologien, die unseren Wohlstand sichern werden“, sagt Cantner. Er forscht an der Uni Jena zur Ökonomie von Innovationen und ist Chef der Innovationsweisen, die die Bundesregierung zu den Themen Bildung, Forschung und Fortschritt beraten. „Die Transformationsaufgabe, vor der wir stehen, hat eine Dimension, wie wir sie in der Bundesrepublik noch nicht erlebt haben“, sagt Cantner: „Dafür gibt es keine Blaupause.“

Ernsthaft? Der Wiederaufbau nach dem Zweiten Weltkrieg? Die Wiedervereinigung? Da ging es um „das Nachbauen bekannter Abläufe“, sagt Cantner. In beiden Fällen habe kein radikaler technologischer Wandel stattgefunden. „Heute müssen wir von tradierten Technologien auf ganz neue Richtungen umschwenken.“

Wie das gelingt? „Die Chancen stehen dort gut, wo man an bestehende Kompetenzen anknüpfen kann“, sagt Cantner. Die erweiterte Automatisierung in der Mobilitätsbranche etwa. Deutschland sei auf diesem Feld führend. Nun müssen die Fähigkeiten in Richtung autonomer Systeme nur noch ausgebaut werden.

Und was heißt „nur noch“? Darauf muss jede Branche eine Antwort finden.

BAUWIRTSCHAFT: LEGO AM FLIESSBAND!

Andreas Grosse-Holz steht auf dem Pausenhof der Berswordt-Europa-Grundschule in Dortmund und blickt auf seine größte Herausforderung: Schüler. Die Stadt erwartet bis 2030 Jahr für Jahr rund 1000 neue. Für Grosse-Holz, Architekt und Chef des städtischen Bauamts, bedeutet das: „Wir müssen jährlich eine Schule oder Bildungseinrichtung neu bauen.“

Anders gesagt: Die Stadtverwaltung braucht Gebäude vom Fließband. Ex- ▶

Die Alho-Chefs Peter Orthen (l.) und Marko Grisse in der Produktionshalle für Fertighausteile

Das neueste Werk von Alho in Morsbach baut ab Januar Gebäudecontainer am Fließband



perten nennen es Modulbau. Das Verfahren: Große Teile, bis zu 4,5 Meter breit und knapp 20 Meter lang, werden in Fabriken gefertigt und auf der Baustelle zusammengesetzt. Ein bisschen wie im Legoland. Das geht sehr schnell und recht preiswert.

Deutsche Bauherren erinnert der Modulbau oft an den DDR-Plattenbau, sagt Grosse-Holz. Aber damit lägen sie falsch. Und tatsächlich: Von der Dortmunder Grundschule können die meisten Kinder in Deutschland wohl nur träumen. Eine lichte Aula und Kantine. Eine Dachterrasse. Begrünte Innenhöfe und Fassaden. Offene, variabel nutzbare Flächen vor den Klassenräumen. Klimatisierung, Eichenparkett und bodentiefe Fenster. Und das alles schlüsselfertig hingestellt – mit Grüßen vom Modulbau-Unternehmen Alho.

Im Sommer 2022 begann der Bau des Fundaments, im September wurden die Module in der gut 100 Kilometer südlich von Dortmund gelegenen Alho-Fabrik hergestellt, im Oktober angeliefert und zusammengesetzt. Dann der Innenausbau. Fertig war die Schule.

Zweieinhalb Jahre von der Ausschreibung bis zur Schlüsselübergabe – das ist doppelt so fix wie bei einem konventionellen Bau, sagt Grosse-Holz. Qualität und Nachhaltigkeit? Klarer Punktsieg für die Modulbauweise. Der Preis? Zehn Prozent höher, aber wegen der höheren Geschwindigkeit sind die Finanzierungskosten geringer: „Das gleicht sich aus.“

Weil der Mangel an günstigen Wohnungen und Gebäuden groß ist, hierzulande und weltweit, und weil es noch dazu an Handwerkern fehlt, zählt das Bauen in der Fabrik zu den wichtigsten Wachstumsbranchen Deutschlands. Der globale Markt für industrielles Bauen könnte sich in den kommenden 15 Jahren versechsfachen. Bisher entfallen nur rund zwei Prozent des gesamten Marktvolumens der Branche (2022: acht Billionen Dollar) auf den Modulbau – da ist viel Luft nach oben.

Das gilt auch für die Produktivität: Das konventionelle Bauen kennt kaum noch Effizienzfortschritte. Seit Beginn des Jahrtausends stieg die Produktivität in der industriellen Fertigung um 90 Prozent; in der Baubranche nur um 10 Prozent.

Ein bisschen Manufakturcharme hat auch der Modulbau bei der Alho-Gruppe in Friesenhagen, Rheinland-Pfalz: In einer 500 Meter langen Halle schweißen Mitarbeiter schwere Stahlträger im Wunschfor-

mat zusammen, verwandeln Tonnen von Gipsplatten in Wände und Decken, verleimen Kabel und Heizungsrohre.

Die teilautomatisierte Fertigung läuft im Takt mit den Baustellen: Kaum sind die Module fertig, werden sie verladen. Gerade ist Jahreswechsel, die Baustellen haben Pause, die Module stapeln sich: „Da steht ein Labor für ein Helmholtz-Institut“, sagt Alho-Geschäftsführer Marko Grisse: „Und da drüben ein Kindergarten.“

Alho könne im Moment pro Jahr Gebäude mit einer Fläche von rund 200 000 Quadratmetern errichten, sagt Grisse, das entspricht 1500 Einfamilienhäusern. Und er weiß, dass noch mehr geht: mit mehr Robotern.

Wie das aussieht, zeigt er bei einem Abstecher ins nur wenige Kilometer entfernte Werk in Morsbach. Hier baut eine Alho-Tochter Container für Baustellen, Notunterkünfte und provisorische Büroerweiterungen in einer neuen, 240 Meter langen Fabrikhalle. Die Fließbandfertigung mit ihren Kuka-Robotern erinnert an ein Autowerk.

Und wer weiß, vielleicht zeigt sich ja hier schon ein kleiner Ausschnitt der deutschen Zukunft: Das Land baut vielleicht nicht mehr Autos in Serie – sondern stellt der Welt neue Reihenhäuser hin.

Der Roboter Agile Justin des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt hat sensible Hände



RÜSTUNG: SCHNELLIGKEIT IST TRUMPF!

Man könnte die Männer am Gautinger Wald im Westen von München für merkwürdige Wanderer halten. Sie tragen auf dem Rücken olivgrüne Rucksäcke in der Größe eines Reisekoffers. Aber statt eines Picknicks packen sie einen Laptop, Stativ und Fernbedienung aus – und setzen in Windeseile ein etwa ein Meter großes Miniflugzeug zusammen.

Das hier ist kein Spiel. Das Trio bereitet sich auf den Abflug einer Drohne vor, das Vector genannte Vorzeigemodell von Deutschlands modernstem Rüstungsunternehmen. Das Start-up Quantum Systems, zehn Jahre jung, ist dank seiner schwer zu ortenden Überwachungsflyer der weltweit führende Anbieter mittlerer Militärdrohnen, hat Kunden von den USA bis Australien – und ist gerade dabei, die Waffenbranche zu revolutionieren.

Bisher dominieren spektakuläre Langfristprogramme die Industrie, wie das wahrscheinlich mehrere Hundert Milliarden Euro teure deutsch-französische Luftkampfprojekt FCAS. „Nicht mehr finanzierbare Luftschlösser“, meint Quantum-Gründer Florian Seibel. Darum kombiniert er „günstige, leicht bedienbare und vorhandene Technologien“ – und konstruiert seine Geräte so, dass er sie laufend leicht verbessern kann mit neuer Software und frischen Komponenten.

Innovative Systeme revolutionieren gerade die Kriegführung, nicht nur in der Ukraine. Vor allem China und Russland preschen voran. Von Hyperschallraketen über elektromagnetische Kanonen bis Laserwaffen – eine Reihe neuer Technologien steht vor ihrer Einführung in die militärische Praxis. Und: „Deutschland nimmt mit seinen führenden Unternehmen im Bereich Spitzentechnologien eine bedeutende Rolle in der globalen Verteidigungsindustrie ein“, meint McKinsey.

Die Konkurrenz ist groß. Chinas Marine feuerte im Sommer eine Railgun ab. Darin wird ein Geschoss, ähnlich wie der Transrapid, durch ein Magnetfeld beschleunigt. Das chinesische Projektil erreichte mit 15 Kilometern Höhe die Stratosphäre – und flog mehr als 6000 Stundenkilometer. Ein konventionelles Geschoss ist etwas mehr als halb so schnell.

Eine beeindruckende Technologie – an der auch deutsche Entwickler arbeiten.

Etwa beim Rüstungsunternehmen Diehl am Bodensee und dem auf Verteidigungstechnik spezialisierten deutsch-französischen Forschungsinstitut Saint-Louis.

Bei Laserkanonen sind die Deutschen vorne dran. Die auf Lenkflugkörper wie den Taurus spezialisierte Airbus-Tochter MBDA etwa entwickelt sie im bayrischen Schrobenhausen, versteckt in einem dichten Wald. 2023 wurde eine Laserkanone auf der Fregatte Sachsen getestet, eine zweite in deutsch-niederländischer Kooperation auf einem Boxer-Radpanzer. Sie soll kleinere Drohnen abwehren, Barrikaden aus Stacheldraht zerschneiden und Sensoren zerstören können.

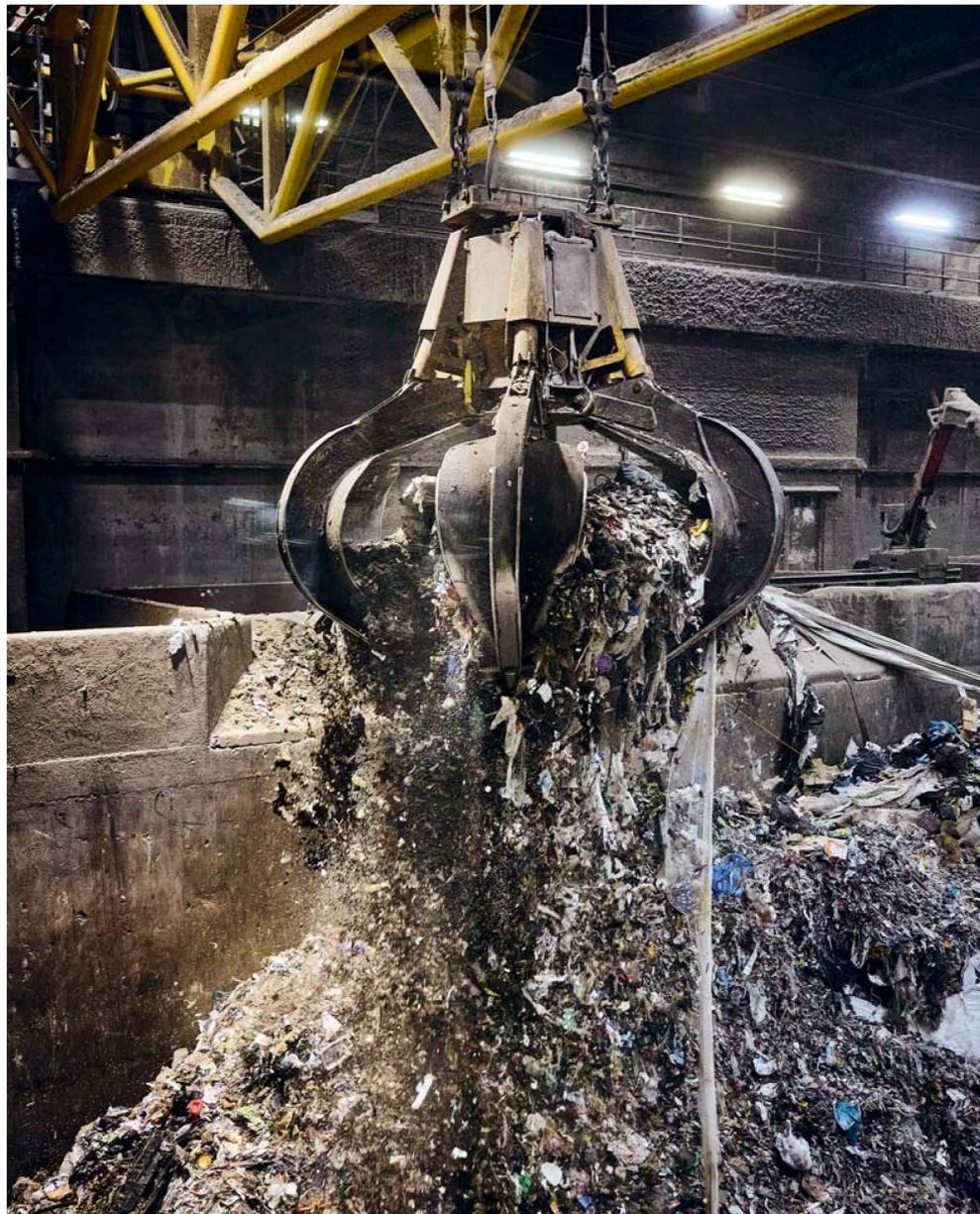
Damit die Verteidigungsbranche wachsen kann, muss laut McKinsey vor allem die Finanzierung stehen: Die Forschung bedürfe „einer glaubwürdigen, langfristigen Finanz- und Entwicklungsperspektive durch den Bund sowie auf europäischer Ebene“, schreiben die Berater. Angesichts der neuen Bedrohungslage auf dem Kontinent Europa dürfte das kein Problem sein: Technologische Stärke plus Geldregen – hier wächst eine der stärksten deutschen Industriebranchen heran.

KREISLAUFWIRTSCHAFT: PRODUKTIVE VORSCHRIFTEN!

Klar, zu viel Müll ist ein Problem. Aber für Timo Poppe ist zu wenig Müll ein viel größeres. „Die Zeit über Weihnachten oder Ostern ist für uns immer besonders herausfordernd, weil die Müllabfuhr über die Feiertage frei hat“, sagt Poppe, Chef des Unternehmens EEW. Gerade steht er im Führerstand des Kraftwerks Delfzijl in den Niederlanden, vor ihm ein kathedralengroßer Raum voller Müll. Durch vier Öffnungen in der Wand schieben Lastwagen Abfälle in den Raum. Neben Poppe sitzen zwei Mitarbeiter, die große gelbe Greifarme dirigieren, den Müll auf drei Löcher verteilen, hinter denen die Verbrennung beginnt. Sie mischen feuchten Müll mit festem, metallischen mit biologischem. Je gleichmäßiger die Mischung, desto besser. ▶

Müllsortierung
im Werk Delfzijl
des niedersächsischen Energie-
konzerns EEW

EEW-Chef
Timo Poppe
managt 17 Müll-
heizkraftwerke
in Europa



Das Kraftwerk Delfzijl liegt auf der niederländischen Seite der Außenems, gleich gegenüber Emden. EEW, im niedersächsischen Helmstedt beheimatet, ist Europas größter Betreiber von Müllheizkraftwerken: 17 Verbrennungsanlagen in Deutschland, drei in Luxemburg, England und hier in Delfzijl. Sie sind, auch wenn der faulige Geruch vor den Toren nicht darauf hindeutet: technologisch spitze.

„In der Kreislaufwirtschaft sind deutsche Unternehmen wirklich vorne dran“, sagt Poppe. Er kann das beurteilen. Denn Eigentümer des EEW-Konzerns, der 800 Millionen Euro umsetzt, ist eine chinesische Holding. Poppe sagt: „Es ist schon beachtlich, wie schnell China auch in diesem Feld aufholt. Aber noch haben wir einen Vorsprung.“

Poppe führt aus dem Gebäude hinaus zu zwei weiteren Anlagen, die der Konzern gerade bauen lässt und die Standard werden sollen für weitere Kraftwerke. Die eine Anlage sieht von außen aus wie ein Miniaturmüllkraftwerk: „Klärschlammverbrennung“, sagt Poppe. Mit drei Gemeinden seien Verträge geschlossen. Sie werden ab 2026 nicht abbaubare Überreste ihrer Klärwerke anliefern – um den Rest kümmern sich Poppes Leute: Schlamm trocknen, in Heizenergie verwandeln – und die letzten Reste kommen als Phosphordünger auf den Acker. „Das kann weltweit noch keiner“, sagt Poppe. „Und dass es jetzt deutsche Unternehmen anpacken, liegt auch an der Regulierung.“

Ja, richtig: an der Regulierung! An deutschen Vorschriften und europäischen Gesetzen. Am Verbot der Ausbringung von unbearbeiteten Klärschlämmen auf Äckern etwa, das ab 2028 gelten wird.

Auch Jan-Patrick Schulz wird gleich politisch, wenn er die Geschichte seines Unternehmens erzählen soll. „Ohne Klaus Töpfer und die Verpackungsverordnung würde es uns in der jetzigen Form nicht geben“, sagt der ehemalige Otto-Manager und Chef der Mainzer Landbell Group, eines Konkurrenten des Grünen Punkts – als IT-Anbieter rund um die Kreislaufwirtschaft einer von Europas Top-Playern.

Der Ursprung des Geschäftsmodells: die vom damaligen Umweltminister Töpfer entworfene Verordnung in den frühen 1990er-Jahren. Zuletzt hat Landbell im Auftrag großer Hersteller das Rückgabesystem für Elektrogeräte organisiert. Jetzt baut das Unternehmen in den Niederlanden ein System für die Rücknahme von

Jetzt schlägt's 14

Es gibt sie doch: Wachstumsfelder, in denen die deutsche Wirtschaft laut McKinsey noch gute Chancen hat

TEXT Martin Seiwert

DEKARBONISIERUNG

Deutsche Unternehmen und Forscher sind bei nachhaltiger Energieerzeugung und Energieeffizienz führend. Technologien zur Abscheidung und Speicherung von CO₂ bieten zusätzliches Potenzial. Das jährliche Marktvolumen in Deutschland beträgt 30 bis 50 Milliarden Euro.

KREISLAUFWIRTSCHAFT

Dank seiner langen Tradition bei Abfallwirtschaft und Recycling hat Deutschland eine Vorreiterrolle inne. Recycling reduziert die Kosten für den Klimaschutz. Das jährliche Marktpotenzial beträgt allein bei Konsumgütern in den kommenden Jahren 650 Milliarden Euro.

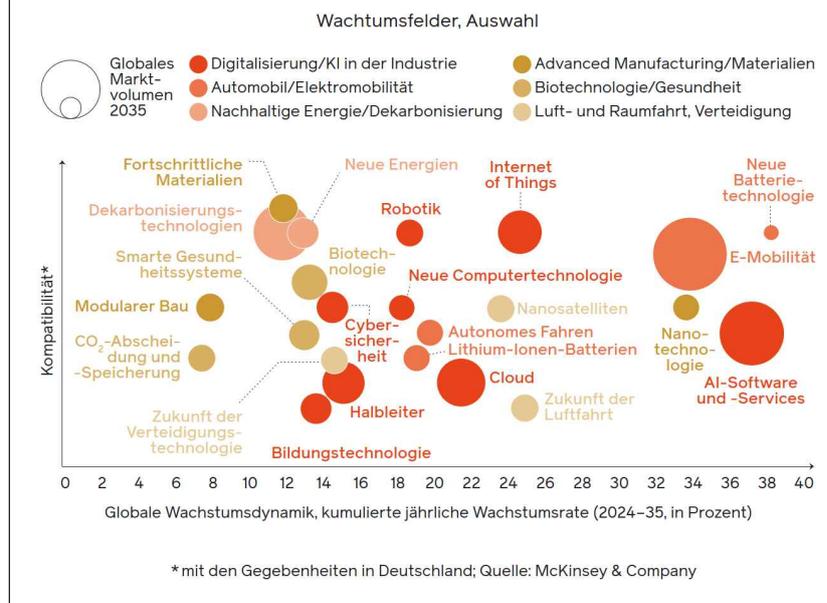
NEUE MATERIALIEN

Innovative Materialien sind eine Stärke der deutschen und europäischen Wirtschaft. Der Markt für Biokunststoffe etwa wird in den kommenden Jahren jährlich um rund 10 Prozent wachsen, bei Nanomaterialien sind es circa 15 Prozent.

AUTOMATISIERUNG

Deutsche Fabriken sind beim Zusammenspiel von Maschinenbau, Robotik, Sensorik und Feinmechanik und der daraus resultierenden Effizienz führend. Deutschlands Maschinen- und Anlagenbauer können die nächsten Stufen der Automatisierung weltweit mitgestalten.

WO DEUTSCHLANDS WIRTSCHAFT NOCH WACHSEN KANN



MOBILITÄT

Neben der Autoindustrie ist Deutschland auch bei Schienenverkehr, Luftfahrt und Schiffsbau stark. Wenn Europa den Übergang zur Elektromobilität erfolgreich bewältigt, bringt dies einen Mehrwert für die Industrie von bis zu 280 Milliarden Euro bis 2030.

BATTERIEN

Deutschland ist stark in der Batterie-forschung. Ein Aufholen bei der aktuellen Batterietechnik erscheint nicht aussichtsreich, eine führende Rolle bei den Akkus der nächsten Generation ist aber möglich. Bis 2035 dürfte dieser Markt um 40 Prozent wachsen.

BIOTECHNOLOGIE

Deutschland ist ein führender Standort für medizinische Biotechnologie. Großes Wachstum gibt es darüber hinaus im industriellen Bereich. Die Branche steht vor einem starken, anhaltenden Wachstum.

GESUNDHEITSVERSORGUNG

Deutschland hat starke Spieler im Bereich der modernen, digitalen Gesundheitsversorgung. Die Digitalisierung kann allein im deutschen Gesundheitswesen jährlich zweistellige Milliarden-summen einsparen und ist deshalb ein globaler Wachstumsmarkt.

HALBLEITER

Deutschland spielt bereits eine Schlüsselrolle in der europäischen Halbleiterindustrie und baut seine Forschung und Produktionskapazitäten weiter aus. Der Weltmarkt ist groß: 2030 soll er ein Volumen von 920 Billionen Euro erreicht haben.

KI UND SOFTWARE

Bei der Forschung im Bereich künstlicher Intelligenz ist Deutschland stark, auch wenn deutsche Unternehmen als Anbieter bislang keine bedeutende Rolle spielen. Allein durch die Nutzung

von KI kann das deutsche Bruttoinlandsprodukt bis 2035 jährlich um 0,5 Prozent wachsen.

BILDUNGSTECHNOLOGIEN

Digitale Lösungen werden im Bildungsbereich immer wichtiger. Der globale Markt für Bildungstechnologien soll in nächster Zeit um 13 Prozent jährlich wachsen. Deutschland könnte dank seiner Forschungsinitiativen in dem Bereich und seiner rund 450 aktiven Start-ups davon maßgeblich profitieren.

VERTEIDIGUNG

Deutschland verfügt über Spitzentechnologien etwa im Bereich von Luftverteidigungssystemen, Kampf-fahrzeugen oder U-Booten. Durch Investitionen von Hunderten Milliarden Euro in die europäische Verteidigung entsteht ein schnell wachsender und verlässlicher Markt, in dem deutsche Rüstungsunternehmen eine entscheidende Rolle spielen dürften.

QUANTENCOMPUTING

Deutschland hält mehr als 7000 relevante Patente im Bereich der Quantenforschung und rangiert damit auf dem dritten Platz hinter den USA und Japan. Mit dieser starken Stellung kann Deutschland am Wertschöpfungspotenzial von Quantentechnologien teilhaben. Es beläuft sich auf bis zu zwei Billionen Dollar bis 2035.

MODULARES BAUEN

Mit industriell gefertigten Gebäudemodulen kann der Wohnungsbau in Deutschland beschleunigt und kostengünstiger umgesetzt werden. Es bahnt sich durch den Modulbau eine Produktivitätssteigerung im Bausektor an, die schon lange überfällig ist. Weil es hierzulande etliche Unternehmen gibt, die modulares Bauen skalieren können, kann Deutschland in dem globalen Wachstumsfeld eine bedeutende Rolle spielen. ■

Alttextilien auf, zu dem die Handelskonzerne verpflichtet werden.

Das sind nur zwei Felder, in denen sich für die Kreislaufwirtschaft zuletzt neue Geschäftsmodelle aufgetan haben. Insgesamt treiben vor allem zwei Trends die Branche: der Abschied von fossilen Brennstoffen und die wachsende Knappheit vieler Rohstoffe. „Deutsche Unternehmen sind vor allem gut, wenn es um Ingenieurdienste oder IT geht“, sagt Landbell-Chef Schulz.

Auch EEW-Chef Poppe glaubt an die Wachstumschancen deutscher Ingenieurunternehmen in diesem Feld. Die Öfen zur Verarbeitung des Klärschlammes errichten gerade Techniker des bayrischen Unternehmens Martin. Die zweite neue Anlage gleich nebenan soll den Müll künftig vorsortieren, um Plastik vor der Verbrennung zu bewahren. Die Software zur Erkennung der Teile stammt vom Berliner Unternehmen Wasteer, die Anlage selbst baut der rheinische Industriedienstleister Sutco.

Alle beteiligten Firmen seien führend auf ihrem Feld, sagt Poppe, der nur darauf wartet, dass es wieder neue Vorschriften gibt: „Die Pläne für eine Anlage zur CO₂-Abscheidung liegen fertig in der Schublade, die Behörden genehmigung ist bereits erteilt“, sagt Poppe: „Uns fehlt nur noch die passende Regulierung dafür.“

Manchmal ist es also nur ein kleiner legislativer Schritt, den sich Unternehmen in Deutschland wünschen. Keine teuren Subventionen. Bloß einen verlässlichen gesetzlichen Rahmen. So könnte der Staat Geschäftsfelder entstehen lassen, ohne zu investieren – nicht nur in der Kreislaufwirtschaft, sondern auch in unzähligen anderen Branchen.

AUTOMATISIERUNG: ES GEHT IMMER NOCH BESSER!

Sie ist mit 28 Meter Höhe so groß wie ein Kirchturm: die neue Rakete Spectrum des Münchner Start-ups Isar Aerospace. Zehn Triebwerke, Abertausende Teile – ein einziges Exemplar des Raumfahrzeugs zu bauen ist große Ingenieurskunst. Doch die Gründer haben mehr im Sinn: die Serienfertigung. Bis zu 40 Raketen werde Isar Aerospace bis zum Ende des Jahrzehnts jährlich bauen und starten, davon ist Gründer Daniel Metzler überzeugt.

Der Schlüssel sind neue Werkstoffe – und 3-D-Druck. In einer Halle von Isar ▶



Aerospace lässt sich das besichtigen: Maschinen, so groß wie Kleinbusse, in denen erst eine Schicht Pulver aufgetragen wird, das aus einer Metalllegierung besteht. Dann wandert ein Laserstrahl über das Material und härtet es aus. Schicht für Schicht entstehen so Teile der Rakete.

Das Verfahren hat mehrere Vorteile. Komplizierte Teile lassen sich am Stück bauen, was vor wenigen Jahren noch nicht möglich war. Dabei wird nur gedruckt, was am Ende auch Produkt werden soll – viele Schweißarbeiten, Verschraubungen und ganze Teile fallen weg.

Auch Designentwürfe lassen sich viel schneller produzieren, verändern und neu entwerfen, ohne dass dafür erst Gussformen gebaut werden müssten. Und die Serienfertigung beschleunigt sich: Um ein Triebwerk herzustellen, braucht Isar Aerospace nur noch rund eine Woche.

Die Technologie stammt etwa vom 3-D-Druck-Spezialisten Eos aus Krailling, auch Trumpf aus Ditzingen zählt zu den führenden Anbietern solcher Anlagen. Insgesamt sind rund 200 Unternehmen im Arbeitskreis Additive Manufacturing des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer aktiv. In dessen jüngster Umfrage gibt sich die Branche zuversichtlich: Trotz angespannter Wirtschaftslage rechnen 65 Prozent der Firmen mit Wachstum im heimischen Markt.

In der Automatisierung ist Deutschland traditionell spitze: Siemens-Technologie und -Software etwa macht Fabriken weltweit unschlagbar effizient; Roboter

Letzte Handgriffe an einer Rakete von Isar Aerospace

der Münchner Brainlab AG sind aus vielen Operationssälen nicht wegzudenken. Nun gehen Fabriken mit 3-D-Druck den nächsten Schritt – es kann, wenn es gut läuft, ein Sprung werden.

QUANTENCOMPUTING: DIE AUFHOLJAGD ABKÜRZEN!

Unter den strategischen Branchen, die Deutschland dem McKinsey-Masterplan zufolge vorantreiben sollte, finden sich unter anderem Biotechnologie und Neue Materialien, Quantencomputer, KI und Batterietechnologie – Technologien, die auf den ersten Blick kaum etwas miteinander zu tun haben. Doch der Eindruck täuscht, wie ein Blick auf die Robotik zeigt: So sind selbstlernende Algorithmen das Geheimnis einer revolutionären Roboterhand, die die Fingerfertigkeit eines Menschen besitzt.

Die Technologie, entwickelt vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), hat das Potenzial, die automatisierte Fertigung zu revolutionieren – und etwa die Produktion von Smartphones, die bisher noch in Menschenhand liegt, zu übernehmen.

Ein weiteres Feld, das in viele andere ausstrahlen kann, ist Quantencomputing. Zu den Pionieren, die hier voranschreiten, zählt Daniel Volz. Der Chemiker hat zusammen mit dem Quantenphysiker Enrique Solano die Softwareschmiede Kipu-Quantum gegründet, die in den kommenden drei Monaten erste Anwendungen vorstellen will, die auf Quantencomputern der neuesten Generation bessere Ergebnisse liefern als moderne Supercomputer.

Quantencomputing, so die Hoffnung, wird europäische Wissenschaftler auch bei der Entwicklung neuer Materialien wieder in die Weltspitze führen. Einst eine deutsche Domäne, ist hier zuletzt China davongezogen. Nun könnten Quantenrechner langwierige Experimente, die bisher mit viel Personal im Labor stattfinden, im Rechner simulieren.

Dazu wird der Quantencomputer mit physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten gefüttert, „etwa bei der Entwicklung von Supraleitern“, erklärt Volz. Dazu seien komplexe mathematische Berechnungen nötig, die ein heutiger Supercomputer nicht schafft. Für einen Quantencomputer wäre es kein Problem. Ein Wissenschaftler könnte dann Zieleigenschaften wie Farbe, Leitfähigkeit und Transparenz in den Rechner einspeisen. Der Computer erarbeitet daraufhin eine Shortlist an Materialien, die im Labor von Robotern nachgebaut würden.

Volz erwartet, dass die Software seines 40-Mitarbeiter-Unternehmens für die Materialforschung schneller Durchbrüche bringen wird als für die Biotechnologie. Der einfache Grund: Um Materialien zu entwickeln, brauche es weniger große Quantencomputer als für die Berechnung gefalteter Proteine. Doch auch hier bereitet der Unternehmer Revolutionäres vor: Proteine, die sich zu mehr oder weniger komplexen dreidimensionalen Schlüsseln zusammenfalten und beispielsweise als Botenstoff dienen, haben in der Medizin enormes Potenzial.

Die entscheidende Lehre: Hightech entsteht heute meist durch die Vernetzung mehrerer Disziplinen. Mit seinen forschungsstarken Hochschulen, Industrieunternehmen und Instituten sowie der räumlichen Nähe dieser Spieler ist Deutschland prädestiniert für ein prima Zusammenspiel neuer Entwicklungen. So kann Deutschland aufholen, wo es zurückliegt. Und enteilen, wo es führt. ■