

# Deutsche MittelstandsNachrichten



## Klimapolitik

### Intelligente Klima-Politik kann ohne Verbote auskommen

China und Kanada machen es vor/ EU hinkt hinterher

Eine neue Technologie macht es möglich, CO<sub>2</sub>-Emissionen wieder einzusammeln - und damit Klima-Politik ohne radikale Verbote zu betreiben. Kanada, China und Norwegen sind bereits die Vorreiter.

In Kanada ist die CO<sub>2</sub>-Abscheidung (die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Abspaltung am Kraftwerk und die abschließende Einlagerung in unterirdische Lagerstätten/ auch CCS genannt) schon fast Routine.

Norwegen bietet an, alle Treibhausgase Europas in seinen nicht mehr benötigten Öl- und Gaslagerstätten unterzubringen. China baut zwar neue Kohlekraftwerke, plant aber auch, diese aus Umweltschutzgründen mit CCS auszurüsten.



Das Steinkohlekraftwerk Mehrum (Landkreis Peine). Foto: dpa

Kurioserweise wird die CCS-Technologie allerdings von vielen Umweltpolitikern abgelehnt. Ihre Begründung: Eine Zunahme der CO<sub>2</sub>-Abscheidungen würde dafür sorgen, dass die Bemühungen, den Abgas-Ausstoß zu verringern, nachlassen.

#### CCS könnte die Kohle als größten Energieträger retten

Vorreiter bei der Umsetzung und Entwicklung von CCS ist, wie bereits erwähnt, Kanada, und hier vor allem der Bundesstaat Saskatchewan mit dem Unternehmen „SaskPower“. Dessen Ingenieuren gelang es, ein CSS-System zu entwickeln, das die Abgabe von Kohlenstoffdioxid aus Kohlekraftwerken zu 90 Prozent verhindert.

Das Kraftwerk „Boundary Dam Power Station“ hat auf diesem Gebiet ein besonders hohes Niveau erreicht: So wurden beispielsweise im Monat November 2018 77.660 Tonnen CO<sub>2</sub> gebunden, das entspricht in etwa dem Ausstoß von 19.415 Fahrzeugen. Angemerkt sei, dass in

## Analyse

### Maschinenbau und Elektro-Industrie erhalten weniger Aufträge

Die deutschen Maschinenbauer haben im November bei den Auftragseingängen nur im traditionell starken Auslandsgeschäft zugelegt, die Nachfrage aus Deutschland ging deutlich zurück. Insgesamt seien die Bestellungen auf dem Vorjahresniveau geblieben, teilte der „Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau“ (VDMA) mit. Kunden jenseits des Heimatmarktes hätten ihre Aufträge zwar um zwei Prozent gesteigert, im Inland seien die Order jedoch um drei Prozent niedriger als zuvor ausgefallen.

„Es fällt den Unternehmen offenbar zunehmend schwerer, die bereits recht hohen Vorjahreswerte im Auftragseingang noch zu toppen“, sagte VDMA-Chefvolkswirt Ralph Wiechers.

Nach Einschätzung Unternehmensberatung PricewaterhouseCoopers (PwC) muss sich die Branche auf turbulenterer

Zeiten einstellen. „Neben der allgemeinen Konjunkturabkühlung verheißen vor allem die angekündigten Sparprogramme der Automobilindustrie sowie die Unwägbarkeiten im Außenhandel, Stichwort Brexit, Prognosen für China und US-Zölle, keinen einfachen Start ins neue Jahr“, erläuterte PwC-Experte Klaus-Peter Gushurst.

Auch Deutschlands Elektroindustrie erfuhr im November einen Dämpfer. Demnach gingen 2,6 Prozent weniger Aufträge ein als ein Jahr zuvor. Immerhin ein Viertel (26 Prozent) der Unternehmen blickt pessimistisch auf das erste Halbjahr 2019, wie der Branchenverband ZVEI kürzlich in Frankfurt mitteilte. Die exportorientierte Branche mit mehr als 880.000 Beschäftigten bekommt die Unsicherheit an den weltweiten Märkten zunehmend zu spüren.

Im November gab es den Angaben zufolge nur im Inland ein leichtes Plus bei

den Bestellungen (plus 1,4 Prozent). Orders aus dem Ausland lagen um 5,9 Prozent unter dem Vorjahreswert, vor allem aus den Euro-Partnerländern verbuchten die Betriebe deutlich weniger Bestellungen als vor Jahresfrist (minus 8,9 Prozent). Für die elf Monate von Januar bis einschließlich November 2018 ergab sich somit nur ein dünnes Auftragsplus von 0,5 Prozent zum Vorjahreszeitraum.

Die schwachen Ergebnisse der deutschen Wirtschaft im November – die Industrieproduktion sank deutlich, das Handelsvolumen ging erheblich zurück – erhöhen die Wahrscheinlichkeit eines Wachstumsrückgangs im vierten Quartal 2018. Da bereits das dritte Quartal einen Rückgang aufwies, würde die deutsche Volkswirtschaft nach allgemeiner Lesart in der zweiten Jahreshälfte 2018 in eine Rezession gerutscht sein.

dem Kraftwerk außerdem 100 Prozent des Schwefeldioxids abgeschieden werden.

Eins steht fest: Der Umgang mit der von Kohlekraftwerken verursachten Umweltverschmutzung ist ein entscheidender Faktor in der gesamten Umwelt- und Energiepolitik. Kohlekraftwerke sind rentabler als andere Anlagen der Energieerzeugung und sichern als Ergänzung zu Wind- und Sonnenanlagen, deren Stromerzeugung mit der Witterung schwankt, eine kontinuierliche Produktion. Dies hat auch zum starken Ausbau der Braunkohle-Kraftwerke in Deutschland geführt. Tatsache ist, dass Kohle immer noch Träger von 40 Prozent der globalen Energieproduktion ist. Eine besondere Beachtung verdient in diesem Zusammenhang Afrika, wo sehr große Gebiete noch gänzlich ohne Strom sind, aber über große Kohle-Reserven verfügen und andere Arten von Energie-Erzeugern nicht finanzierbar sind. Eins steht jedoch außer Frage: Ohne die flächendeckende Ausrüstung von Kraftwerken mit CCS wird die Umwelt-Lobby die Beendigung der Stromproduktion aus Kohle mit aller Vehemenz fordern und schließlich wahrscheinlich auch durchsetzen.

### Die Kosten konnten dramatisch gesenkt werden und China greift zu

Fakt ist, dass die standardmäßige Ausrüstung von Kraftwerken mit CCS absolut realistisch ist. Auf Grundlage der technischen Entdeckungen von „SaskPower“ hat das „Internationale CCS Knowledge Center“ – eine Gründung der britischen Regierung und der Internationalen Energieagentur – kürzlich eine Studie präsentiert, die die wirtschaftliche Machbarkeit belegt.

Im September 2018 hat Saskatchewan eine Grundsatzvereinbarung mit der entsprechenden chinesischen Einrichtung – dem „Laboratory of Greenhouse Gas Storage and CO<sub>2</sub> Use for Enhanced Oil Recovery Beijing EOR Centre“ in Peking – abgeschlossen, die einen aktuellen Erfahrungsaustausch und eine gemeinsame weitere Entwicklung vorsieht.

China gehört zu den Ländern mit dem größten Ausstoß an Treibhausgasen, für die zu einem großen Teil Kohlekraftwerke verantwortlich sind. Zwei Jahre lang hat das Reich der Mitte den Ausbau der Energieproduktion aus Kohle allerdings

gebremst. Im Herbst 2018 stellte die US-Umweltschutzorganisation „Coalswarm“ dann jedoch fest, dass eine Reihe neuer Anlagen wieder arbeiten oder in Kürze in Betrieb gehen werden und die Kohle-Verstromung in China hohe Steigerungsraten aufweist.

### Totales Versagen der EU-Förderpolitik

Wenig Überzeugendes hat die EU zu bieten. Etwa zur gleichen Zeit, als Kanada und China eine enge Kooperation beschlossen, veröffentlichte der Europäische Rechnungshof einen Bericht über die Förderung von CCS: „Die Kommission bewilligte für sechs Projekte Finanzhilfen in Höhe von insgesamt einer Milliarde Euro. Bis Ende 2017 hatte sie 424 Millionen Euro ausgezahlt. Vier der sechs gemeinsam mit EU-Mitgliedstaaten finanzierten Projekte wurden nach dem Auslaufen der Finanzhilfeeinbarung eingestellt und ein Projekt wurde vor seinem Abschluss beendet. Das einzige abgeschlossene Projekt war ein Vorhaben mit kleineren Pilotanlagen für die Abscheidung, den Transport und die Speicherung von CO<sub>2</sub>.“

### Erfolgreiche Initiativen privater Fachleute

Dabei dürfte der Ansatz, möglichst viele Projekte und Initiativen nicht nur in Europa, sondern weltweit zu fördern, richtig sein. Zwei Beispiele seien hervorgehoben:

- In Kanada bietet das Unternehmen „Carbon Engineering“ zwei Technologien an, die bereits von einem Netzwerk von Industriebetrieben angewendet und verbessert werden. Die erste Methode konzentriert sich unter der Bezeichnung „Direct Air Capture“ auf die Abscheidung von CO<sub>2</sub> und die nachfolgende Lagerung, der zweite Bereich betreibt aus dem abgeschiedenen CO<sub>2</sub> die Herstellung von umweltfreundlichen Treibstoffen für Fahrzeuge. Die Anlagen können in Kombination mit Produktionsbetrieben und Kraftwerken eingesetzt werden und scheiden bis zu eine Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> im Jahr ab. Die Firma betreibt in kanadischen Bundesstaat British Columbia eine Pilotanlage. Gestartet wurde „Carbon Engineering“ von einem Harvard-Professor.

Die nächste erwähnenswerte Initiative entstand ebenfalls auf akademischem Boden.

- Zwei Studenten der ETH-Zürich haben die Firma „Climeworks“ gegründet, die im schweizerischen Hinwil ein „Direct Air Capture“ (DAC)-System erfolgreich installiert hat. Dabei wird aus der Umgebungsluft CO<sub>2</sub> gewonnen und in einer landwirtschaftlichen Anlage eingesetzt. Das CO<sub>2</sub> steigert die Produktion der angebauten Pflanzen um 20 Prozent. Das DAC-System befindet sich auf der benachbarten Müllverbrennungsanlage und nutzt deren Abwärme. 900 Tonnen im Jahr werden von dem Agrarbetrieb zu marktüblichen Konditionen gekauft. Dieses Beispiel ist für die EU besonders peinlich, da der Förderauftrag nicht nur die Gewinnung von CO<sub>2</sub> aus der Luft, sondern auch die kommerzielle Verwertung vorgab.

Allerdings hat man in Brüssel reagiert und fördert nun „Climeworks“ im Rahmen des „Horizon 2020 Store&Go“-Programms. Das Unternehmen hat in Troia, Apulien, eine Pilotanlage gebaut, die 150 Tonnen CO<sub>2</sub> aus der Luft abscheidet. CO<sub>2</sub> wird in Kombination mit erneuerbarem Wasserstoff zu flüssigem Methan, das zur Betankung von Erdgasfahrzeugen eingesetzt wird.

### Der Gegensatz zwischen Fundamentalisten und Praktikern

Gegner der CCS kritisieren

- in umweltpolitischer Hinsicht, dass eine erfolgreiche Implementierung der CSS-Technologie die Bemühungen, Menschen zu einer Änderung ihres Verhaltens in punkto Umweltverschmutzung, in Frage stellen. Sie werden dann weder Interesse an
  - einer Verringerung des Verkehrsaufkommens
  - noch an einer Änderung der Energie-Gewinnung
  - noch an einer Korrektur der industriellen Produktion haben.
- Aus Sicht der Effizienz wird angemerkt, dass die einzelnen Projekte nur geringe Mengen binden. Schließlich belaufen sich die aktuellen Treibhausgasemissionen auf die gewaltige Zahl von 45 Milliarden Tonnen.
- Angemerkt wird auch, dass die CCS-Techniken einen hohen Energie-Einsatz erfordern. Wird ein Kraftwerk mit CCS ausgerüstet, sinke die Energie-Produktion zugunsten der CCS-Anlage.

Die Antworten der Befürworter lauten:

- Das Beispiel von „SaskPower“ habe gezeigt, dass man die Effizienz und die Effektivität steigern und den Energiebedarf senken könne. Man möge nicht an eine Art Paukenschlag denken, sondern anstreben, dass weltweit möglichst viele CCS-Anlagen zum Einsatz kommen und laufend verbessert werden.
- Die Lösung des CO<sub>2</sub>-Problems könne nur über den Einsatz vieler Maßnahmen erreicht werden, die jede für sich allein nicht genügen wird, und da sei CCS eben nur eine von mehreren Maßnahmen
  - neben der im Vordergrund der Umweltpolitik stehenden Reduktion der Emissionen,
  - aber auch neben anderen Aktionen. Dazu gehöre beispielsweise die Aufforstung großer Gebiete. Die verantwortungslose Plünderung der Wälder reicht von der Abholzung des Mittelmeerraums im Altertum bis zu den aktuellen Abholzungen in Südamerika oder den in vielen Ländern bewusst gelegten Bränden.
- Der bei der UNO angesiedelte Weltklima-Rat, der die Verringerung der Emissionen bislang in den Vordergrund gerückt hat, betonte in seinen jüngsten Erklärungen, dass das CO<sub>2</sub>-Problem nur gelöst werden könne, wenn auch die CCS-Technologie zum Einsatz gelangt.

### **Norwegen bietet sich als internationales CO<sub>2</sub>-Lager an**

In den Fokus der internationalen Aufmerksamkeit rückt seit einigen Monaten Norwegen: Das Land bietet die Lagerung von CO<sub>2</sub> in seinen nicht mehr genutzten früheren Öl- und Gas-Lagerstätten an. Angesichts der Tatsache, dass die ehrgeizigen Klimaziele durch eine Reduktion der Emissionen kaum zu erreichen sind, erweist sich die norwegische Perspektive als interessanter Ausweg. Erfahrungen in diesem Bereich bestehen in Norwegen seit langem, bereits in den neunziger Jahren begann der Ölmulti „StatoilHydro“ über die Bohrinself „Sleipner“ Treibhaugase unter dem Meeresgrund zu lagern. „Die Speichermöglichkeiten vor unserer Küste sind praktisch unbegrenzt, wir könnten dort für Hunderte von Jahren alle euro-

päischen Emissionen aufnehmen,“ heißt es bei Statoil.

Die EU hat 2009 eine Richtlinie über die Lagerung von CO<sub>2</sub> im Boden erlassen. In Deutschland wurde nach heftigen Kontroversen mit Umweltschützern im Jahr 2012 das Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (KSpG) beschlossen, das die Anwendung von CCS nur unter Beachtung umfangreicher Auflagen erlaubt. Österreich hat die CO<sub>2</sub>-Lagerung per Gesetz generell verboten. Man kann annehmen, dass vor diesem Hintergrund und angesichts der vor zehn Jahren noch in Schwierigkeiten steckenden Technologie Begeisterung für das Thema und für die Projekte gering war.

### **Die neueste Forschung: CO<sub>2</sub> ist nicht für die Klima-Erwärmung verantwortlich**

Der entscheidende Grund für die Bekämpfung von CO<sub>2</sub> ist die Annahme, dass es die Klima-Erwärmung auslöst. Außerdem wird davon ausgegangen, dass der CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch die wachsende Erdbevölkerung, die steigende Energie-Erzeugung, die industrielle Produktion, die umfangreiche Tier-Haltung, durch den Verkehr und die Gebäude-Heizung ständig zunimmt und ohne Korrektur eine Klima-Katastrophe auslöst. Diese Katastrophe wird bei einem Temperatur-Anstieg um zwei Grad gegenüber der vorindustriellen Zeit angenommen. Die Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen soll dafür sorgen, dass dieser Zustand nicht erreicht wird.

Diese Annahmen galten bis vor etwa zehn Jahren als gesichert. Mittlerweile haben Forscher festgestellt, dass CO<sub>2</sub> nicht für die Klima-Erwärmung verantwortlich ist, sondern umgekehrt: Wenn eine Klima-Erwärmung – aus welchen Gründen auch immer – eintritt, dann kommt es in der Folge mit einem größeren zeitlichen Abstand zu einem Anstieg des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Luft. Dieser Effekt ergibt sich, weil die Temperatur der Meere in wärmeren Klima-Phasen steigt und in der Folge das in den Meeren gebundene CO<sub>2</sub> in die Luft abgegeben wird. Aus dem gleichen Grund treten auch andere Phänomene auf und so entweicht etwa in wärmeren Perioden auch im Permafrost gebundenes CO<sub>2</sub> in die Luft.

Diese Erkenntnisse ergaben sich aus der genauen Erforschung der langfristi-

gen Klimabewegungen mit dem ständigen Wechsel zwischen kalten und warmen Perioden. Zuletzt gab es beispielsweise durch das starke Wirtschaftswachstum in den ersten Jahrzehnten nach 1945 einen erhöhten CO<sub>2</sub>-Ausstoß. In dieser Periode sind die Temperaturen aber so stark gesunken, dass sogar eine neue Eiszeit befürchtet wurde. Die Umkehr der Abfolge, eine Klimaerwärmung führt zu erhöhtem CO<sub>2</sub> in der Luft und nicht umgekehrt, wurde auch durch Bohrungen im ewigen Eis festgestellt.

Die Berücksichtigung dieser Ergebnisse ist für ideologische Umweltpolitiker außerordentlich problematisch, weil ihre erste Argumentationslinie darauf abstellt, dass der erhöhte CO<sub>2</sub>-Ausstoß zur Klimaerwärmung führt. Allerdings bleibt die Frage nach dem zweiten Element der Klimapolitik zu stellen: Nach der Rolle des Treibhauseffekts.

### **Ab welchem CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft wirkt ein gefährlicher Treibhauseffekt?**

Grundsätzlich ist das CO<sub>2</sub> in der Luft die Voraussetzung für das menschliche Leben auf der Erde. Das CO<sub>2</sub> macht aus der Erde eine Art Glashaus oder Treibhaus und ermöglicht den Pflanzen die Photosynthese, die die Voraussetzung für die Abgabe des lebensnotwendigen Sauerstoffs ist. Somit gibt es ein unteres Maß für den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft; wird dieses unterschritten, kann der Mensch nicht mehr existieren. Es gibt aber auch ein oberes Maß; ist dieses überschritten, wird es auf der Erde so heiß, dass ebenfalls kein menschliches Leben mehr möglich ist.

Die Wissenschaft geht davon aus, dass bei einem CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft von 0,01 bis 0,02 Prozent menschliches Leben noch möglich ist, bei einem Wert darunter nicht.

Nicht geklärt ist, wie hoch dieser Prozentsatz steigen darf, ohne die menschliche Existenz zu gefährden.

Derzeit beträgt der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft 0,04 Prozent.

Unabhängig von der Frage, aus welchem Grund eine Klimaveränderung stattfindet, ist es Aufgabe der Klimapolitik, dafür zu sorgen, dass der CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft ein für die Lebensbedingungen auf der Erde günstiges Ausmaß aufweist.

Investitionen

## Städte beklagen Rückstand bei Investitionen

Schlüsselbereiche betroffen/ Hemmschuh Bürokratie

In deutschen Städten und Kommunen haben sich überfällige Investitionen im vergangenen Jahr auf den Rekordwert von 159 Milliarden Euro summiert. Brücken und Straßen bröckelten, Großprojekte wie Flughäfen verzögerten sich, sagte der Präsident des Deutschen Städte- und Gemeindebundes (DStGB), Uwe Brandl, kürzlich in Berlin. „Wir leben sozusagen von der Substanz“, sagte er. Nicht immer seien klamme kommunale Kassen Grund für das Ausbleiben der Maßnahmen. Auch hohe Genehmigungshürden und eine Vorschriftenflut verhinderten die rasche Verwirklichung der Pläne mancher Stadtverwaltung.

„Das eigentlich Bedrückende ist, dass Schlüsselbereiche betroffen sind“, sagte Brandl. Im Bildungsbereich müssten Maßnahmen im Volumen von 50 Milliarden Euro ergriffen werden, beim Straßenbau



**Eine überbordende Bürokratie macht es immer schwieriger, tatsächlich Investitionsmaßnahmen auszurollen.** Foto: dpa

seien es 40 Milliarden Euro. Einen wesentlichen Grund für diese Lage sieht er in einer „überbordenden Bürokratie, die es uns immer schwieriger macht, tatsächlich auch Investitionsmaßnahmen auszurollen.“

Ein Beispiel dafür seien die Bauvorschriften. Innerhalb von fünf Jahren habe sich die Zahl der Vorschriften in diesem

Bereich von 5000 auf 20.000 vervierfacht. Brandl räumte ein, angesichts der Vollbeschäftigung sei es aber auch schwierig für die Bürgermeister, Bauunternehmen mit freien Kapazitäten zu finden. Dabei sei gerade der Neubau von Wohnungen nötig, um die Wohnungsnot in Ballungsräumen zu lindern. 2017 seien nur 284.000 neue Wohnungen gebaut worden, nötig seien aber 350.000 bis 400.000 Neubauten pro Jahr.

Kein Mittel zur Linderung der angespannten Lage in Großstädten sieht der kommunale Spitzenverband in der Mietpreisbremse der großen Koalition. Die funktioniere nicht, sagte DStGB-Hauptgeschäftsführer Gerd Landsberg. Die Mietpreisdeckelung werde etwa über Abschläge für Küchen oder andere Maßnahmen kompensiert.

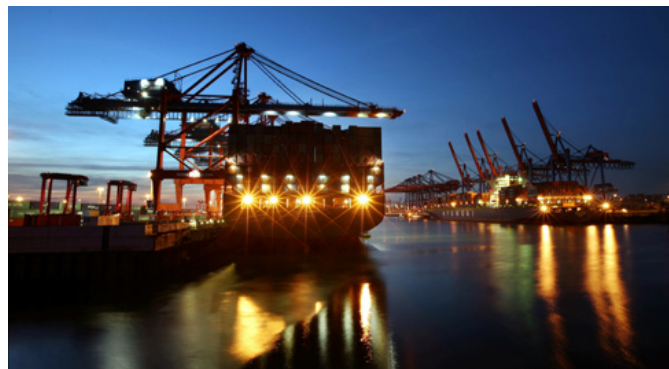
Konjunktur

## Mittelstand ist auf Abschwung der Konjunktur gut vorbereitet

Hohe Eigenkapitalquote/ Langfristige Kredite

Der deutsche Mittelstand kann einer möglichen Abschwächung der Konjunktur mit Zuversicht entgegensehen. Das Sachanlagevermögen der Unternehmen ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen, die Eigenkapitalbestände sind hoch. Darüber hinaus sind die Firmen größtenteils solide finanziert, das heißt, über 80 Prozent der von ihnen aufgenommenen Kredite verfügen über eine Laufzeit von mehr als fünf Jahren, so dass sich die erwartete Zinswende – Marktbeobachter erwarten, dass die EZB im Sommer die Leitzinsen erhöhen wird – nur langsam in ihren Bilanzen niederschlagen wird. Experten gehen davon aus, dass ein Zinsanstieg um zwei Prozent die Umsatzrendite um gerade einmal 0,1 Prozent sinken lassen würde.

Nach einer Analyse des Deutschen Sparkassen- und Giroverbands (DSGV) wird sich der Großteil der Indikatoren im Jahr 2019 verbessern. So werden die Eigenkapitalquote von 39,1 Prozent (2018) auf 39,5 Prozent (2019) und das Umsatzwachstum von 4,9 Prozent auf 5,3 Prozent steigen. Auch die



**Die Konjunktur kühlt sich ab – aber darauf ist der Mittelstand gut vorbereitet.** Foto: dpa

Anlageneffizienz (der pro Euro Sachanlage erzielte Umsatz) wird sich erhöhen, und zwar von 2,21 Euro auf 2,25 Euro. Das Gleiche gilt für den Rohgewinn pro Mitarbeiter (39.800 Euro versus 40.400 Euro), während die Personalproduktivität, also der pro Euro Personalaufwand erzielte Umsatz, mit 4,20 Euro gleichbleibt. Zurückgehen wird allerdings die Umsatzrendite, und zwar von 6,0 Prozent auf 5,8 Prozent.

Dass sich die Konjunktur etwas verschlechtern wird, gilt für die Mehrheit der Analysten als ausgemacht. Hauptfaktoren dafür sind – neben der oben bereits angesprochenen Zinserhöhung – die Probleme der Automobil-Industrie (nachlassende Nachfrage nach Neuwagen sowie hohe Kosten durch Umstellung auf Elekt-

romobilität und durch die notwendige Forschung im Bereich autonomes Fahren), ein Nachlassen der Nachfrage aus China sowie die allgemeine Unsicherheit, die durch US-Strafzölle, einen amerikanisch-chinesischen Handelskrieg sowie den Brexit ausgelöst werden.

Der Mittelstand zeigt sich dann auch bei weitem nicht mehr so optimistisch

wie Ende 2017, als 41,3 Prozent der vom DSGVO Befragten die Geschäftslage für 2018 besser einschätzte als die Geschäftslage im Jahr 2017 (55,7 Prozent glaubten an keine Veränderung, 2,7 Prozent an eine Verschlechterung). Bei der kürzlich (Ende 2018) durchgeführten Umfrage glaubten gerade mal 4,3 Prozent an eine Verbesserung im Jahr 2019 (83,3 Prozent glaubten

an keine Veränderung, 12,4 Prozent an eine Verschlechterung).

Tatsache bleibt jedoch, dass sich ein Abschwung der Konjunktur von einem gegenwärtig sehr hohen Niveau aus vollziehen würde. Der deutsche Mittelstand ist auf diesen Abschwung vorbereitet – er hat in den vergangenen Jahren hervorragend gewirtschaftet.

Technologie

## Neuer Quantencomputer unterstützt die Wirtschaft

Leistungsfähigster Rechner der Welt/ Milliarden-Investition

Ein Konsortium aus wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen aus mehreren europäischen Ländern entwickelt derzeit in Zusammenarbeit mit Partnern aus Wissenschaft und Industrie den Rechner der Zukunft: Einen Quantencomputer, der um ein Vielfaches leistungsfähiger ist, als derzeit verfügbare Superrechner. Der Computer soll primär bei der Entwicklung von künstlich intelligenten Maschinen sowie der Simulation von Verfahren in den Bereichen Chemie und Materialwissenschaften eingesetzt werden. Dabei wird es sich fast ausschließlich um wissenschaftliche Projekte handeln. Allerdings werden diese Projekte durchgeführt mit der eindeutigen Vorgabe, praxisrelevante Ergebnisse hervorzubringen, also Ergebnisse, die für die Wirtschaft von Belang sind.

Die Entwicklung des „OpenSuperQ“ genannten Rechners soll sich über einen Zeitraum von rund drei Jahren erstrecken. Von Seiten der Europäische Kommission

wird sie mit zehn Millionen Euro gefördert. Insgesamt investiert die Kommission rund eine Milliarde Euro in die Erforschung von Quantentechnologien. Hintergrund ist, dass Europa auf diesem Gebiet hinter die USA und China zurückgefallen ist. Den Vorsprung, den die beiden wirtschaftlichen Supermächte derzeit noch besitzen, will Brüssel möglichst rasch aufholen. Koordiniert wird das Projekt „OpenSuperQ“ von Wissenschaftlern der Universität Saarbrücken. Der Leiter des Projekts „OpenSuperQ“, Professor für Quanten- und Festkörper-Theorie

Frank Wilhelm-Mauch, ist optimistisch, was das von Brüssel ausgerufene Ziel angeht: „Das schaffen wir bis 2021. Und damit wollen wir dann den größten Supercomputer der Welt schlagen.“



Der Super-Computer „Jewels“ im Forschungszentrum Jülich. Foto: dpa

Technologie

## Fraunhofer entwickelt Bohrer mit Ultraschall-Funktion

Mehr Qualität/ Höhere Produktion

Wissenschaftler des „Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU)“ mit Sitz in Chemnitz haben in Zusammenarbeit mit einer Reihe von mittelständischen Unternehmen ein Ultraschallschwing-System für Bohr- und Fräs-Werkzeuge entwickelt. Das System namens „PermaVib“ sorgt un-

ter anderem dafür, dass das Bohr- beziehungsweise Fräs-Werkzeug rund 40 Prozent weniger Kraft aufwenden muss, wodurch sich die Größe der abgetrennten Späne verringert und es zu einer verbesserten Spanabfuhr kommt. Das wiederum führt zu einer deutlich höheren Qualität der hergestellten Bauteile. Darüber hinaus

verkürzt der Einsatz von „PermaVib“ die notwendige Bearbeitungszeit um bis zu 50 Prozent. Um 50 Prozent erhöht sich auch die Lebensdauer des Werkzeugs.

Besonders gute Ergebnisse beim Einsatz von „PermaVib“ erreichten die Ingenieure bei der Zerspanung von Stahl und Aluminium, aber auch bei der Bearbeitung von

faserverstärkten Kunststoffen (FVK) sowie von Keramik erwies sich das System als überaus brauchbar.

„PermaVib“ eignet sich nicht nur für neue Werkzeuge – auch bereits bestehende und gebrauchte Werkzeuge lassen sich mit dem System problemlos nachrüsten. In dieser Hinsicht sei es „bisher konkurrenzlos“, so IWU-Mitarbeiter Martin Hamm. Zwar gebe es bereits ein paar Produkte auf dem Markt, die nach einem ähnlichen Prinzip wie „PermaVib“ funktionierten. Über die Nachrüstungs-Funktion verfüge aber kein einziges.

Partner von Fraunhofer bei der Entwicklung waren die „Devad Development Advanced GmbH“ (Teltow), „Eaat – Elektrische Automatisierung- und Antriebstechnik“ (Lichtenau), „Parker Hannifin Manufacturing Germany“ (Chemnitz) sowie „Tixbo Automotive“ (Ellefeld).



Bearbeitung eines Werkstücks.

Foto: Fraunhofer

## Technologie

# Cobots erobern den Roboter-Markt

Mensch und Maschine arbeiten im Team/ Einfache Programmierung

Eine wachsende Zahl von mittelständischen Unternehmen setzt auf den Einsatz von Cobots (Collaborative Robots). In Deutschland kommen auf 10.000 Beschäftigte knapp 300 Cobots, mit steigender Tendenz. Marktexperten erwarten innerhalb der nächsten zwei Jahre allein in Europa und Nordamerika ein Wachstum von 60 Prozent auf rund fünf Milliarden Euro. Derzeit entwickeln und produzieren rund 50 Unternehmen diese besondere Art von Robotern.

Der Unterschied zwischen Cobots und herkömmlichen Industrie-Robotern ist, dass letztere völlig unabhängig vom Menschen agieren und ihr Arbeitsbereich in aller Regel durch Schutzeinrichtungen wie Zäune und Käfig umgeben sind. Cobots dagegen wurden speziell für die Teamarbeit mit Menschen entwickelt (kooperatives Arbeitsumfeld). Sie sind vergleichsweise

leicht und können fast immer von einer, höchstens zwei Personen transportiert



Ein Ingenieur stellt auf der Hannover-Messe einen Cobot vor.

Foto: dpa

werden. Sie zu programmieren ist einfach, einige Modelle lernen auch selbständig hinzu (zum Beispiel, wenn ein Mensch

den Roboter-Arm ergreift und mit ihm eine Bewegung durchführt, die der Roboter anschließend imitiert). Durch ihre Flexibilität sind sie an fast allen Stellen der Produktionskette einsetzbar. Sie verfügen darüber hinaus über Sensoren, die sie bei der kleinsten Berührung ihre Tätigkeit einstellen lassen. Dadurch stellen sie für die Produktion-Mitarbeiter eine weitaus geringere Gefahr dar, als herkömmliche Roboter.

Cobots werden mittlerweile von Unternehmen jeder Größenordnung eingesetzt. Sie eignen sich jedoch besonders für die Hersteller von anspruchsvollen Produkten, in deren Fertigung ein hohes Maß an Handarbeit fließt. Dabei können die kleinen, agilen Roboter unter anderem solche Arbeitsschritte übernehmen, die gefährlich sind, sowie diejenigen Tätigkeiten, die sich problemlos automatisieren lassen.