

Verleger: Dieter von Holtzbrinck

## Redaktion

**Chefredakteur:** Sebastian Matthes (V.i.S.d.P.)  
**Stv. d. Chefredakteurs:** Martin Knobbe, Kirsten Ludwig  
**Mitglied der Chefredaktion:** Charlotte Haunhorst  
 (Head of Digital)

**Nachrichtenchef:** Kevin Knitterscheidt  
**Textchef:** Christian Rickens (Morning Briefing)  
**Kommentarchef:** Thomas Sigmund  
**Wochenende & Report:** Sven Prange  
**Chefautor:** Dr. Jens Münchrath  
**Podcast, Live & Video:** Nicole Bastian, Solveig Gode  
**Chefökonom:** Prof. Dr. Bert Rürup

**Ressortleiter:** Leila Al-Serori, Moritz Koch (Politik),  
 Jürgen Flauger, Ina Karabasz (Unternehmen),  
 Michael Maisch (Finanzen), Sönke Iwersen (Investigative  
 Recherche), Tobias Böhnke (Funnel)

**Chefs vom Dienst:** Daniel Klager (Ltg.), Tobias Döring,  
 Andreas Dörnfelder, Tom Körkemeier, Stefan Menzel,  
 Marc Renner  
 Claus Baumann, Claudia Panster (Ltg. Redigatur)  
 Susanne Wesch (Ltg. Print), Anja Holtschneider  
**Art Direction:** Michel Becker, Ralf Peter Paßmann

Verantwortlich im Sinne des Presserechts sind die  
 jeweiligen Leiter für ihren Bereich. Im Übrigen die  
 Chefredaktion.

## Handelsblatt Research Institute

Tel.: 0211 - 887-0, Telefax: 0211 - 887-97-0,  
 E-Mail: info@handelsblatt-research.com  
 Dr. Jan Kleibrink (Managing Director)

## Verlag

## Handelsblatt GmbH

**Geschäftsführung:** Andrea Wasmuth (Vorsitz),  
 Sebastian Christensen

Die Handelsblatt GmbH ist ein Unternehmen  
 der Handelsblatt Media Group GmbH & Co. KG.  
 Die Handelsblatt Media Group gehört 100%  
 zur DvH Medien GmbH, Stuttgart

Verantwortlich für Herstellung  
und Anzeigen: Christian Wiele

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Düsseldorf.  
 Anschrift von Redaktion, Verlag und Anzeigenleitung:  
 Toulouse Allee 27, D-40211 Düsseldorf, Tel. 0211 - 887-0  
 Der Verlag haftet nicht für unverlangt eingesandte  
 Manuskripte, Unterlagen und Fotos.  
 Axel Springer SE, Offsetdruckerei Kettwig,  
 Im Teelbruch 100, 45219 Essen; Pressedruck Potsdam GmbH,  
 Friedrich-Engels-Str. 24, 14473 Potsdam;  
 Süddeutscher Verlag Zeitungsdruk GmbH,  
 Zamdorfer St. 40, 81677 München

## Vertrieb Einzelverkauf:

Verlag Der Tagesspiegel GmbH, www.tagesspiegel.de

## Kundenservice:

Postfach 103345, 40024 Düsseldorf, Telefon: 0211 887 3602,  
 Aus dem Ausland: 0049 211 887 3602  
 E-Mail: kundenservice@handelsblatt.com  
 Ihre Daten werden zum Zweck der Zeitungszustellung  
 übermittelt an Zustellpartner und an die Medienservice GmbH  
 & Co. KG, Hellerhofstraße 2-4, 60327 Frankfurt am Main.

## Anzeigen:

## Anzeigenverkauf Handelsblatt

Tel.: 0211 - 887-0, Fax: 0211 - 887-33 59  
 E-Mail: info@iqm.de; Internet: www.iqm.de

## Anzeigenverkauf Handelsblatt.com

Tel.: 0211 - 887-26 26, Fax: 0211 - 887-97 26 56  
 E-Mail: info@iqdigital.de; Internet: www.iqdigital.de

## Anzeigenverkauf Handelsblatt Personalanzeigen

Tel.: 040 - 3280-5800  
 E-Mail: angelika.brandenstein-wendt@zeit.de  
 Internet: https://talent.zeit.de/

## Anzeigendisposition Handelsblatt

Tel.: 0211 - 887-26 60, Fax: 0211 - 887-97 26 60  
 E-Mail: dispo.hb@iqm.de

## Redaktion:

Telefax: 0211 - 887-97 12 40

E-Mail: handelsblatt@vhb.de

## Politik

Tel.: 030 - 61 68 61 92, Fax: 0211 - 887-97 80 27

E-Mail: hb.berlin@vhb.de

## Unternehmen

Tel.: 0211 - 8 87 13 65, Fax: 0211 - 887-97 12 40

E-Mail: hb.um@vhb.de

## Finanzen

Tel.: 069 - 2424 4002, Fax: 0211 - 887-97 41 90

E-Mail: hb.fz@vhb.de

## Handelsblatt Veranstaltungen

Tel.: 0211 - 887 0, Fax: 0211 - 887 43 40 00

E-Mail: info@euroforum.com

www.handelsblatt.com/veranstaltungen

Das Handelsblatt wird ganz oder in Teilen im Print und digital  
 vertrieben. Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieser Zeitung darf ohne schriftliche Genehmigung  
 des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses  
 Verbot fällt insbesondere auch die Vervielfältigung per Kopie,  
 die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die  
 Vervielfältigung auf CD-ROM.

## Nutzungsrechte:

Telefon: 0211 - 2054-4640 (Dieser Service steht Ihnen  
 Mo-Fr zu den üblichen Bürozeiten zur Verfügung) E-Mail:  
 nutzungsrechte@handelsblattgroup.com

## Sonderdrucke:

Tel.: 0211 - 887-1748, Fax: 0211 - 887-97-1748

E-Mail: sonderdrucke@vhb.de

## Bezugspreise Inland und EU:

Monatlich € 69,90 (Inland inkl. € 4,57 MwSt./EU zzgl. der  
 jeweiligen MwSt.). Jahresvorzugspreis: € 839,- (Inland inkl. €  
 54,89 MwSt./EU zzgl. der jeweiligen MwSt.).

Vorzugspreis für Studenten (gegen Vorlage einer gültigen  
 Bescheinigung): Monatlich € 34,95 (Inland inkl. € 2,29 MwSt./  
 EU zzgl. der jeweiligen MwSt.). Jahresvorzugspreis € 419,-  
 (Inland inkl. € 27,41 MwSt. / EU zzgl. der jeweiligen MwSt.).  
 Lieferung jeweils frei Haus.

Bezugspreise übriges Ausland: auf Anfrage.

Abonnementskündigungen sind nur schriftlich mit einer Frist von 21  
 Tagen zum Ende des berechneten Bezugszeitraumes möglich,  
 solange keine andere Regelung vorgesehen ist. Im Falle höherer  
 Gewalt (Streik oder Aussperrungen) besteht kein Belieferungs- oder  
 Entschädigungsanspruch. Erfüllungsort und Gerichtsstand:  
 Düsseldorf. Der Verlag haftet nicht für unverlangt eingesandte  
 Manuskripte, Unterlagen und Fotos. Für die Übernahme von Artikeln  
 in interne elektronische Pressespiegel erhalten Sie die erforderlichen  
 Rechte über die P.M.G. Presse-Monitor GmbH. Telefon:  
 030/284930 oder www.presse-monitor.de.

Die ISSN-Nummer für das Handelsblatt lautet: 0017-7296

## Solaranlagen

Stromausfall auf  
Knopfdruck

Ein neues Gesetz soll Solarmodule aus der Ferne  
steuerbar machen. Damit wächst das Risiko für  
Sicherheitslücken.

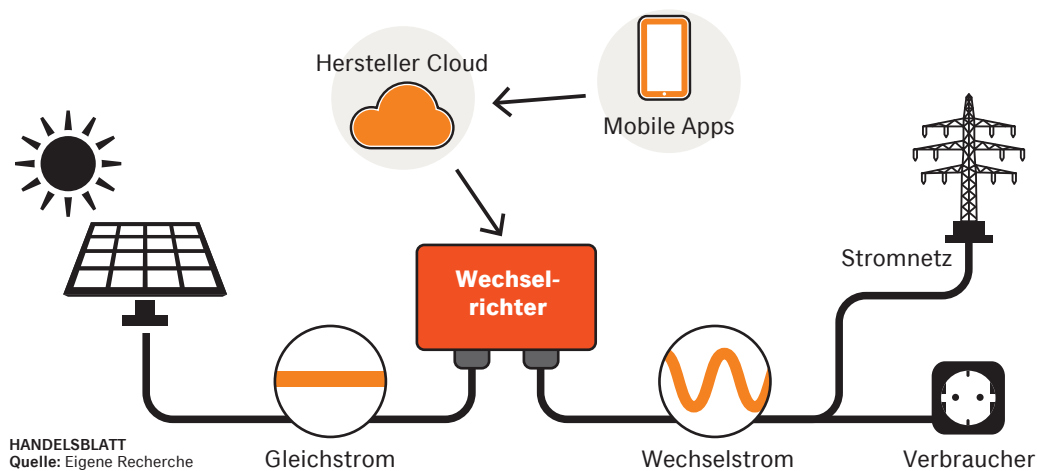


Imago

Solarpark: Wechselrichter sind das zentrale Steuerungselement der Solaranlagen.

## Risiko für die Stromversorgung

Mögliche Einfallstore für Hacker und Manipulationen



HANDELSBLATT  
 Quelle: Eigene Recherche

Kathrin Witsch Düsseldorf

Jede Solaranlage kann mit einem Knopfdruck aus der Ferne gesteuert werden. Und zwar über das Herz eines jeden Moduls: den Wechselrichter. Es ist das zentrale Steuerungselement der Solaranlage. Die Kontrolle dafür liegt bei den Herstellern. Ein neuer Report der Cybersecurity-Firma Forescout warnt jetzt allerdings vor gefährlichen Sicherheitslücken und möglichen Folgen für die Versorgungssicherheit.

Die Experten von Forescout haben sechs der größten Hersteller für Wechselrichter untersucht und zahlreiche Schwachstellen gefunden. Die möglichen Folgen reichen von Datenlecks bis zu der vollkommenen Fernsteuerbarkeit durch Dritte. Ein potenzieller Angreifer könnte „mithilfe der neu entdeckten Schwachstellen so viel Strom kontrollieren, dass es zu Instabilitäten im Stromnetz kommen könnte“, schlussfolgern die Autoren.

Je mehr Solaranlagen am Stromnetz sind, desto größer wird die Gefahr. In Deutschland produzieren mittlerweile fast vier Millionen Module Strom aus Sonnenenergie. Sie machen fast 15 Prozent der Stromversorgung aus. Die meisten von ihnen sind auf Hausdächern verbaut. In den nächsten Jahren soll der Anteil der Solarenergie am Stromnetz in Deutschland noch deutlich größer werden. Und je mehr Solaranlagen es gibt, desto höher ist das Risiko, dass ein Angriff von außen weitreichende Folgen für die Stabilität des gesamten Stromnetzes hätte.

Laut dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) könnte eine Ausnutzung durch Dritte erhebliche Folgen für ganz Europa haben. „Eine Übernahme und gezielte Steuerung entweder durch die Ausnutzung von Sicherheitslücken in den Produkten oder gleich durch bestehende Steuerungsmöglichkeiten über die Cloud des Herstellers könnte nach Ansicht des BSI die Netzstabilität in der Europäischen Union gefährden“, bestätigt ein Sprecher auf Anfrage.

Einfallstor bei deutschem  
Marktführer

Dass die Anlagen aus der Ferne steuerbar sind, ist grundsätzlich nichts Negatives. Wechselrichter von Herstellern wie SMA Solar, Fronius und Sungrow sorgen dafür, dass der Strom ins Netz gespeist werden kann, kontrollieren den Energiefluss und können über einen Zugang in die eigene Cloud Updates auf die Geräte ihrer Kunden auspielen. Dafür sind sie automatisch mit dem Internet verbunden. Technisch gibt ihnen das die Möglichkeit, die Anlagen bei Bedarf sogar vom Netz zu nehmen. Das macht sie aber auch angreifbar.

In dem Forescout-Report wurden auch Wechselrichter des deutschen Marktführers SMA Solar untersucht. Gefunden haben die Experten ein mögliches Einfallstor durch die Cloud des Kasseler Unternehmens. „Die Sicherheitslücke, die wir in unserem Portal hatten, wurde schnell entdeckt und unmittelbar behoben. Hier ging es aber um öffentlich zugängliche Daten, nicht um die Steuerung von Wechselrichtern. Zu keinem Zeitpunkt bestand die Möglichkeit, die Stromversorgung zu manipulieren“, betont SMA-Manager Eric Quiring.

Zwar sei die Steuerung einzelner Anlagen durch die Hersteller möglich, das Risiko sei jedoch extrem gering, ist Quiring überzeugt. „Es steigt aber, wenn ein einzelner Hersteller einen



Befehl an eine ganze Anlagenflotte schicken“, gibt er zu. Heißt: Bei einer gleichzeitigen Schaltung wäre das Netz überlastet. Der Markt für Wechselrichter in Deutschland teilt sich unter einer Hand voll Herstellern auf. Neben europäischen Firmen wie SMA Solar, Fronius oder Kostal sind das vor allem Huawei, Growatt, Sungrow und Solis, die weltweiten Marktführer aus China. Und ihre Macht wächst.

Laut Brancheninsidern verfügen die Hersteller aus Fernost heute über 180 Gigawatt (GW) Solarleistung im europäischen Netz. Allein von Huawei könnten darüber 100 GW gesteuert werden. „Schon bei zehn bis 20 GW gibt es große Probleme im europäischen Netz bis hin zum Blackout, wenn sie gleichzeitig geschaltet werden“, warnt ein Insider.

### Neues Gesetz „muss nachgeschärft werden“

Die europäischen Hersteller verfolgen zwar eigene Interessen, immerhin drängt die starke Konkurrenz aus China immer mehr auf den eigenen Markt. Aber unabhängige Experten und Hacker bestätigen dem Handelsblatt, dass ein zu großer Marktanteil einzelner Hersteller ein echtes Problem werden könnte, egal aus welchem Land sie kommen.

„Es gibt keinen Grund, in Panik zu verfallen. Aber wir versuchen uns als Gesellschaft gerade kriegstüchtig zu machen und gucken, wo Verwundbarkeiten bestehen, und das ist eine davon. Energieversorgung ist kritische Infrastruktur“, sagt Tim Stuchtey vom Brandenburgischen Institut für Gesellschaft und Sicherheit (BIGS). Das unabhängige Institut aus Potsdam beschäftigt sich mit Fragen und möglichen Lösungen zu Sicherheitsthemen.

Die schwierige Lage bei Solaranlagen sei unter Experten schon früh ein Thema gewesen. Durch ein neues Gesetz sei es nun auf die Agenda der Öffentlichkeit gerückt. Das sogenannte Solarspitzen-Gesetz soll eigentlich dafür sorgen, dass jede Solaranlage netzdienlich aus der Ferne gesteuert werden kann, um die vielen dezentralen Anlagen im Einklang mit Erzeugung und Verbrauch zu halten und die Strompreise in Zeiten von wenig Verbrauch, aber viel Sonne nicht unnötig in die Höhe zu treiben.

### Verpflichtende intelligente Steuerung

Anlagen ab einer Leistung von zwei Kilowattpeak werden damit verpflichtet, einen intelligenten Stromzähler und eine intelligente Steuerung zu installieren. Wer genau die Steuerung ausführt, ist allerdings noch nicht entschieden, wird aber scharf diskutiert. „Im Moment ist das Scheunentor offen. Und mit dem Solarspitzenengesetz lädt man förmlich dazu ein, darauf zuzugreifen. Hier muss nachgeschärft werden“, kritisiert Stuchtey. Um die Risiken möglichst zu begrenzen, schlägt das BSI vor, alle erneuerbaren Anlagen einer externen Begutachtung zu unterziehen. Bei nicht vertrauenswürdigen Herstellern würde das allerdings auch keine Sicherheit versprechen.

Dass die Hersteller der Wechselrichter die Steuerung im Rahmen des neuen Gesetzes selbst übernehmen, ist in den Augen des BSI keine Lösung. „Insbesondere die bestehende Möglichkeit, über Herstellerclouds Einfluss auf Energienetze zu nehmen, beispielsweise über eine massenhafte Abschaltung von Erzeugungseinrichtungen“, sehe man kritisch.

**Imec Forschungszentrum:** Die Belgier wollen sich jetzt auch in Heilbronn ansiedeln.



## Halbleiter

# Chips aus Heilbronn sollen deutschen Autobauern helfen

Das weltbeste Halbleiterforschungsinstitut kommt nach Baden-Württemberg. Für die Autobranche ist das ein strategisch wichtiges Projekt.

Joachim Hofer München

**B**osch, Mercedes, Porsche: Die Autoindustrie ist zentral für Baden-Württembergs Wirtschaft. Doch die Branche ist in der Krise. Schlechte Verkaufszahlen, ein hoher Wettbewerbsdruck und die Transformation hin zur Elektromobilität belasten die Hersteller und auch deren Zulieferer.

Für die Zukunft der Autoindustrie nehmen Hochleistungschips eine strategisch hohe Bedeutung ein. Die Nachfrage nach Chips wird durch das automatisierte Fahren steigen, aktuell aber sind deutsche Konzerne abhängig von US-Herstellern. Deshalb investiert Baden-Württembergs Ministerpräsident Winfried Kretschmann (Grüne) jetzt mehr als 40 Millionen Euro, um das belgische Halbleiterforschungsinstitut Imec nach Heilbronn zu holen. Mit der Expertise von Imec und den staatlichen Subventionen soll es gelingen, eigene Autochips zu designen.

„Die Autoindustrie durchläuft eine Stressphase. Die Chipforschung wird dazu beitragen, wieder aufzuholen“, sagte Kretschmann im Gespräch mit dem Handelsblatt. Das Know-how von Imec gilt als weltweit einzigartig.

Imec-Chef Luc Van den hove kündigte im Gespräch an, in der neuen Dependance umgehend starten zu wollen: „Wir arbeiten schnell und werden bald beginnen, Mitarbeiter einzustellen.“ Doch was sehen die Pläne konkret vor – und wie könnten Autohersteller und -zulieferer profitieren?

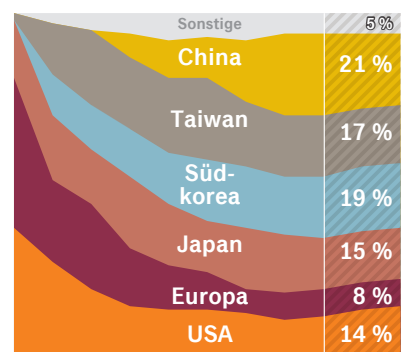
Chips werden immer wichtiger für die Autobranche. Derzeit stecken in einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor Halbleiter für 750 Dollar, in einem mit Elektroantrieb für 1300 Dollar. Ende des Jahrzehnts werden es rund 1650 Dollar bei Elektroautos sein, schätzt der Münchener Dax-Konzern Infineon, der weltgrößte Hersteller von Autochips. In Modellen der Oberklasse könnten es sogar 2500 Dollar werden.

Die Belgier wollen in Heilbronn mit deutschen Zulieferern und Fahrzeugherstellern zusammenarbeiten und dort künftig Autochips entwickeln. Das Wachstumstempo hänge zwar von den lokalen Gegebenheiten ab. Aber wenn alles nach Plan laufe, „werden wir in naher Zukunft mehr als 100 Mitarbeiter in Heilbronn haben“.

Die meisten Autochips werden momentan mit älteren Verfahren hergestellt. Durch das Engagement von Imec in Heilbronn könnte sich das ändern. Denn die Belgier betreiben am Stammsitz in Löwen eine eigene Forschungsfertigung mit den fortschrittlichsten Maschinen von ASML. Eine einzige Anlage der Niederländer kostet mehrere Hundert Millionen Euro.

## Globale Chip-Produktion

Halbleiterproduktionskapazität Anteil in Prozent<sup>1</sup>



Prognose ab 2025; 1) Wafer ab 200 mm Durchmesser  
HANDELSBLATT • Quellen: BCG analysis, SIA

Vier Milliarden Euro hat Imec bisher in seine Experimentalfabrik investiert, weitere 2,5 Milliarden sind bereits budgetiert. Van den hove sagte: „Unsere Pilotlinie ermöglicht der Automobilindustrie den Zugang zu modernsten Verfahren.“

Das ist für die Hersteller deshalb interessant, weil sie für das automatisierte Fahren enorme Rechenleistung in den Autos benötigen. Die Computer in den Fahrzeugen sind bestückt mit Hochleistungsprozessoren, auf die US-Konzerne wie Nvidia und Qualcomm spezialisiert sind. Das Engagement von Imec in Heilbronn eröffnet nun die Chance, sich aus der Abhängigkeit von Lieferanten aus Übersee zu befreien.

Ein Verfahren spielt dabei eine Schlüsselrolle, sagte Imec-Chef Van den hove: „Der Chiplet-Ansatz ist für die Autoindustrie von entscheidender Bedeutung“. Wie im Kinderzimmer bei den Lego-Steinen werden dabei die unterschiedlichsten elektronischen Elemente zusammengesteckt. Eine

einfache Idee, deren Umsetzung aber technologisch anspruchsvoll ist. Mit dem Verfahren lassen sich leistungsfähige und vielseitige Chips produzieren, und zwar mit weniger Aufwand.

Durch Chiplets wird die Künstliche Intelligenz (KI) mit ihren rechenintensiven Anwendungen wie ChatGPT überhaupt erst bezahlbar. Aber für Autos sind diese Chips bislang zu teuer. Das neue Forschungszentrum könnte das ändern – und einheimischen Zulieferern und Automarken damit einen Vorteil verschaffen.

Für Baden-Württemberg ist das wichtig, denn die Autoindustrie dominiert die Wirtschaft im Südwesten – doch sie steckt in einer Krise. Der Stuttgarter Autozulieferer Bosch hat angekündigt, 12.500 Stellen zu streichen, der Wettbewerber ZF vom Bodensee sogar bis zu 14.000.

### Kretschmann will US-Forscher anlocken

Fachleute sehen das Engagement von Imec daher positiv. „Für Baden-Württemberg als Autoland passt das hervorragend“, sagt Tanjeff Schadt, Chipexperte der Beratungsgesellschaft PwC Strategy&. Wichtig sei jedoch, die Arbeit mit anderen Forschungseinrichtungen abzustimmen. Schadt: „Wir müssen aufpassen, dass wir nicht in jedem Bundesland dasselbe machen.“

Ministerpräsident Kretschmann geht unterdessen davon aus, dass sich nicht zuletzt Forscherinnen und Forscher aus den USA für die neuen Jobs in Heilbronn interessieren. Die Trump-Regierung setzt die US-Universitäten derzeit unter Druck und droht, Mittel zu streichen. Kretschmann sagte: „Wir sehen die Chance, dass sich der Brain drain umdreht.“ Deutschland sei ein Land, in dem man frei forschen könne – „das ist in der Verfassung garantiert“.

Imec wird sich im sogenannten Innovation Park AI (IPAI) in Heilbronn niederlassen. Dort entsteht das größte Zentrum für Künstliche Intelligenz (KI) in Europa. Die Bauarbeiten sollen Ende des Jahres starten. Bis die Büros im IPAI fertig sind, will Imec-Chef Van den hove Räume anderswo anmieten. Es sei keine Zeit zu verlieren. „Es ist dringend nötig, die Innovationen in der Automobilindustrie zu beschleunigen“, betonte er.