

Themen der Weisheitslehre

ebö

auf dem Wege zur Weltgemeinschaft

„Fabrik der Zukunft“

Industrie 4.0

Vernetzung

Die schleichende Revolution

Vernetzung aller Produktionsmaschinen der ganzen Welt.

Unter vielen Namen arbeiten Unternehmen rund um den Globus an der Vernetzung.

Weisheitslehre der lebendigen Ethik

Zukunft

„Fabrik der Zukunft“

Industrie 4.0

Eine Vision auf dem Weg zur Wirklichkeit

Die vierte industrielle Revolution ist im Gange. Sie wird Jahrzehnte dauern und eine völlig neue Produktionswelt schaffen. Schon heute haben deutsche Unternehmen gute Chancen, vorn mitzumischen.

Von Georg Giersberg

Die „Industrie 4.0“ kommt. Das ist kein Modethema wie das sogenannte Wissensmanagement, von dem man heute kaum noch etwas hört. Industrie 4.0 wird eingeführt aus einem einzigen Grund: Es steigert die Effizienz und die Produktivität der Industrie. Und Produktivitätssteigerung ist der einzige Weg zur Wohlstandsmehrung.

Dabei ist Industrie 4.0 keine neue, bisher unbekannte Technik. „Es ist die industrielle, fertigungstechnische Anwendung von Techniken, die bei Konsumgütern längst angewendet werden“, sagte Dieter Wegener, Leiter Zukunftstechnologien & Standards des Sektors Industrie der Siemens AG, jüngst auf einer Tagung über Zukunftstechnologien des VDE Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik.

Wegener denkt da zum Beispiel an die im Konsumgeschäft längst übliche Nutzung der W-Lan-Verbindungen. Und dennoch würde auch er seinem Vorgesetzten nicht widersprechen: „Noch nie hat sich die Fertigungswelt und Produktionstechnik so schnell und grundlegend verändert wie heute“, analysiert Siegfried Russwurm, Vorstandsvorsitzender des Sektors Industrie und Mitglied im Vorstand der Siemens AG.

Es geht bei Industrie 4.0 um zwei entscheidende Dinge. Am Ende soll erreicht werden, dass die Produkte mit den Ma-
schinen kommunizieren. Heute wird eine Produktionsanlage so automatisiert, dass sie in kurzer Zeit einen hohen Durchlauf

hat. Große Stückzahlen in kurzer Zeit, Skaleneffekte stehen im Vordergrund. Dazu reicht es, die Anlagen individuell zu steuern. Künftig soll die Anlage – der Roboter, das Band, das Bearbeitungszentrum – nicht nur an jedem Werkstück den Arbeitsgang vornehmen, den man ihr einprogrammiert hat. Künftig wird die Produktionsanlage selbst erkennen, was sie an dem neuen Werkstück zu machen hat.

Dazu muss das Werkstück seine Visitenkarte in Form eines elektronischen Chips, einer funktechnisch ablesbaren Kennung oder eines ablesbaren Strichcodes ähnlich wie im Supermarkt an sich tragen. Die Maschine erkennt die Visitenkarte und weiß, was zu tun ist. Es wird nicht mehr jedes Werkstück gleich bearbeitet, sondern individuell. Theoretisch geht es nicht um immer größere, sondern um kleinere Serien oder im Extrem um automatisierte, individuelle Einzelfertigung. Wenn aber jede Bearbeitungsmaschine selbst erkennt, was an einem Werkstück zu tun ist, kann sich mit der gleichen Technik auch jedes Werkstück seine Bearbeitungsmaschine suchen, also spontan freie Kapazitäten auswählen, und muss nicht einem lang vorher ausgearbeiteten Produktionsplan folgen. Die Produktion wird effizienter. Diese enge und direkte Verknüpfung von Produkt und Produktion funktioniert aber nur, wenn die Dualität gegeben ist.

Das bedeutet, zu jedem realen Objekt muss es ein virtuelles Abbild geben. Jedes Produkt, jede Maschine muss digital erfasst sein, damit sie später mit anderen Maschinen oder Werkstücken kommunizieren kann. Kommunizieren können die beiden nur auf der virtuellen Ebene. Die Gemeinsamkeit von physisch realem Bild und digitalem Abbild bezeichnen Experten als cyberphysikalisches Produktionssystem.

Bis hierher ist noch nicht einmal das Internet im Spiel. „Industrie 4.0 geht auch ohne Internet“, sagt Wegener. Aber mit Internet geht es noch besser und vor allem weiter, weil Internet die Möglichkeiten der Kommunikation in der Fabrik kombiniert mit der Kommunikation mit anderen Fabriken, mit Lieferanten und

Kunden. Das führt zum Markt der Kapazitäten, will sagen: Ein Produkt sucht sich seinen Bearbeitungsplatz über das Internet selbst oder auch seine nächste Werkstatt.

Das geht, weil das Produkt seinen mit der Zeit immer umfangreicher werden den Lebenslauf in Form eines datenspeichernden Chips mit sich trägt. Dort kann man jederzeit abrufen, wer das Produkt wie konstruiert hat, wo es gefertigt wurde, wann und wie es gewartet wurde, welchen Sicherheitsstandards es genügt, über welche elektronischen Schnittstellen es verfügt und vieles mehr. Aber bis dahin dauert es noch einige Zeit.

Die Industrie 4.0 wird gern als vierte industrielle Revolution bezeichnet – nach dem Betreiben mechanischer Maschinen durch Dampf und Wasserkraft (Industrie 1.0 ab 1784), der arbeitsteiligen Massenproduktion zu Beginn des vorigen Jahrhunderts (Schlachthöfe, Ford, Industrie 2.0 ab 1870) und der Automatisierung durch elektronische Steuerungen ab 1970. Ihren Beginn wird man später vielleicht einmal um die Jahre 2010–2013 datieren. Wie aber alle Vorgänger sich erst langsam und dann mit zunehmender Beschleunigung entwickelt haben, wird auch die vierte industrielle Revolution Jahre und Jahrzehnte brauchen, bis sie globaler Standard ist. Angefangen hat sie längst.

Die Vorarbeiten sind im Rahmen der Industrieautomation gemacht. In der Industrieautomation ist Deutschland seit Jahren führend. Daher rechnen viele Experten damit, dass auch die durchgängige Einführung von Industrie 4.0 gerade den deutschen Herstellern von Maschinen und elektrotechnischen Anlagen einen großen Auftragsboom bringen wird. Es spricht vieles dafür, dass das Unternehmen wie Siemens, ABB oder Trumpf, aber auch mittelständischen Herstellern wie Phoenix Contact, Harting oder Weidmüller über Jahre die Auftragsbücher füllen wird.

Mehr als 70 Prozent der vom VDE befragten Unternehmen und Hochschullehrer sind der Ansicht, dass Industrie 4.0 den Wirtschaftsstandort Deutschland stärkt. Industrie 4.0 ist zu einem ganz gro-

ßen Teil Maschinenbau und Elektrotechnik, also klassische Automatisierung. Aber dazu kommt eben die Informations- und Kommunikationstechnologie und hier vor allem die Software. Einige streiten darüber, ob die vierte industrielle Revolution mehr von der Hardware oder der Software getrieben wird. Am Ende müssen auf jeden Fall beide zusammenfinden, egal, unter wessen Führung.

Die Verbände haben darauf schon reagiert. Der VDMA für den Maschinenbau, der ZVEI für die Elektrotechnik und der Branchenverband Bitcom für die IKT-Branche (Informations- und Kommunikationstechnologie) treiben Industrie 4.0 gemeinsam voran. „Der Einzug des Web 3.0, des Internets der Dinge und Dienste, in die industrielle Fertigung bietet Deutschland in zweierlei Hinsicht enorme Chancen“, sagte Volkmar Denner, Vorsitzender der Geschäftsführung der Robert Bosch GmbH, auf dem Jahreskongress des ZVEI Zentralverbandes Elektrotechnik und Elektroindustrie.

„Zum einen werden deutsche Unternehmen Technologien und Produkte für die vernetzte Industrie entwickeln, verkaufen und exportieren. Zum anderen wird durch den Einsatz dieser Technologien die Effizienz und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie verbessert.“

Experten gehen davon aus, dass die vierte industrielle Revolution mindestens zwanzig Jahre in Anspruch nehmen wird. Niemand wird sie auf einen Schlag einführen. Damit eine Fabrik sich selbst steuert, muss sie zunächst einmal virtuell erfasst werden. Bei Volkswagen geht man davon aus, dass allein die Erfassung aller Daten, um das Autowerk Wolfsburg virtuell abzubilden, bis zu drei Jahre in Anspruch nehmen wird. Insellösungen wird es schneller geben. Zum Beispiel in der Produktentwicklung. Es hilft Kosten sparen, wenn man ein Auto virtuell entwickeln kann bis hin zur Crashanalyse. Man wird künftig im wahrsten Sinne des Wortes viel weniger Modelle vor die Wand fahren lassen, das macht man in der Mehrzahl der Fälle nur noch am Computer. Und in weiteren Fällen wird man kein Modell teuer zusammenbauen, sondern zunächst mal das virtuelle Modell am 3D-Drucker „ausdrucken“.

Die Industrie 4.0 ist technisch faszinierend und anspruchsvoll, aber es gibt auch noch viele Schwierigkeiten zu überwin-

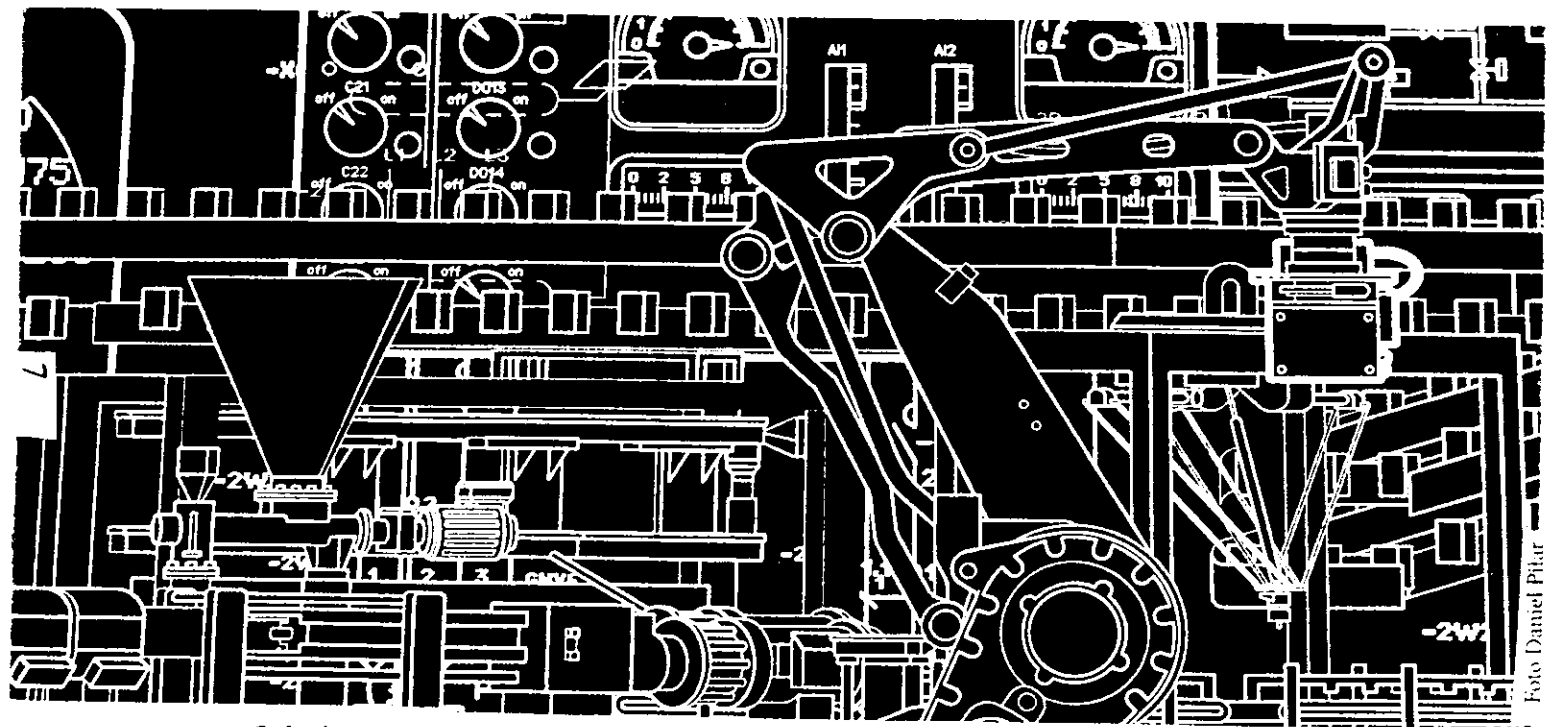


Foto Daniel Pflar

Schaltplan der Zukunft: Blick auf eine digitale Anzeigetafel
des Automatisierungstechnikkonzerns ABB auf der Hannover Messe

„Zum einen werden deutsche Unternehmen Technologien und Produkte für die vernetzte Industrie entwickeln, verkaufen und exportieren. Zum anderen wird durch den Einsatz dieser Technologien die Effizienz und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie verbessert.“

Experten gehen davon aus, dass die vierte industrielle Revolution mindestens zwanzig Jahre in Anspruch nehmen wird. Niemand wird sie auf einen Schlag einführen. Damit eine Fabrik sich selbst steuert, muss sie zunächst einmal virtuell erfasst werden. Bei Volkswagen geht man davon aus, dass allein die Erfassung aller Daten, um das Autowerk Wolfsburg virtuell abzubilden, bis zu drei Jahre in Anspruch nehmen wird. Insellösungen wird es schneller geben. Zum Beispiel in der Produktentwicklung. Es hilft Kosten sparen, wenn man ein Auto virtuell entwickeln kann bis hin zur Crashanalyse. Man wird künftig im wahrsten Sinne des Wortes viel weniger Modelle vor die Wand fahren lassen, das macht man in der Mehrzahl der Fälle nur noch am Computer. Und in weiteren Fällen wird man

Die Industrie 4.0 ist technisch faszinierend und anspruchsvoll, aber es gibt auch noch viele Schwierigkeiten zu überwinden. Ein ganz großes Problem ist die Datensicherheit. Sicherheit hier in zwei Richtungen verstanden. Zum einen müssen die Daten sicher im Sinne von zuverlässig sein, die man erhebt. Zum anderen müssen sie sicher sein im Sinne von Schutz gegen Diebstahl oder Beschädigung von außen (Hacker-Angriffe, Spione).

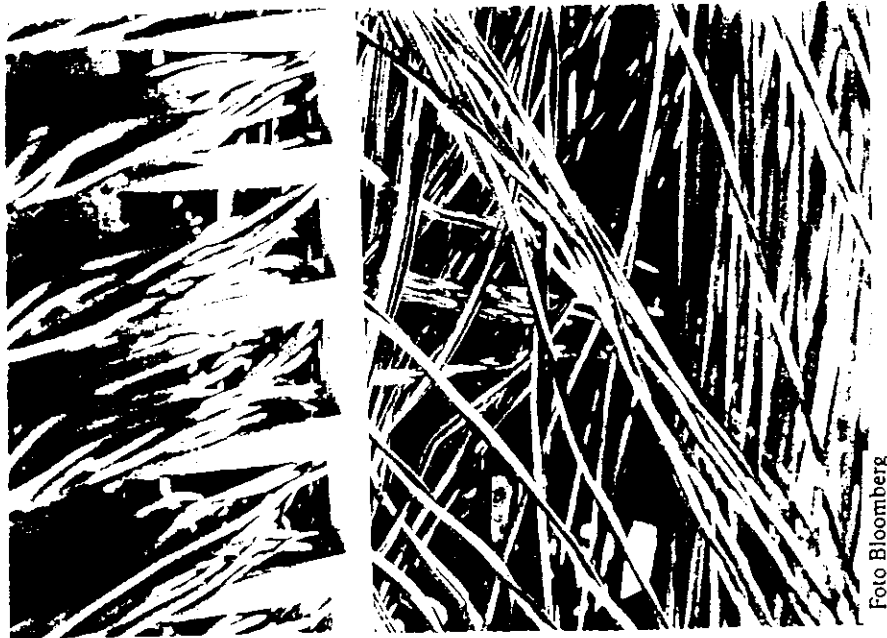
Die neue Fertigung wird auch die Arbeitswelt verändern. In der Produktion werden noch weniger Menschen beschäftigt werden. Aber es werden mehr Mitarbeiter gebraucht mit Software- und Programmierkenntnissen. Der rein mechanisch ausgerichtete Ingenieur wird aussterben, aber der Informatiker wird mehr Kenntnisse über die Mechanik haben müssen.

Wegener ist überzeugt, dass die Bedeutung des Menschen in der neuen Produktionswelt zunimmt. Er wird weniger mechanische Arbeit verrichten, sondern stärker gefragt sein im kreativen Prozess und in der Planung, Steuerung und Überwachung. Eine wichtige Aufgabe wird sein, die Fülle der zur Verfügung stehenden Daten entscheidungsrelevant auszuwerten und die Strukturen zu vereinfachen. Deutsche Unternehmen haben große Chancen, bei der globalen Einführung der Industrie 4.0 ganz vorn mit dabei zu sein.

Quasi eine abhörsichere Kommunikation zwischen Maschinen. „In sensiblen Bereichen müssen hier Sicherheitswerkzeuge eingesetzt werden, die den Vorgaben des BSI entsprechen“; sagt Ralf Koenzen von Lancom Systems.

Das in Bonn ansässige BSI gibt nicht nur den Grundschutzkatalog mit Empfehlungen für Maßnahmen zum Schutz für IT-Systeme heraus, es testet die Sicherheit von Systemen und erstellt für die Tests auch Zeugnisse. Dabei steht derzeit vor allem die zentrale Erfassung, Speicherung und Verarbeitung von Daten, das sogenannte Cloudcomputing, ganz oben auf der Tagesordnung der Sicherheitsexperten. Unternehmen

wie die Softwareschmieden SAP, Microsoft oder Oracle haben Milliarden von Euro in den Aufbau einer eigenen Cloudstruktur investiert. Sie können den Kunden so quasi Software und IT-Dienstleistungen aus der Steckdose anbieten, deren digitalisierte Daten aller Art erfassen, speichern und verarbeiten. Hundertprozentig sichern können sie die Informationen allerdings nicht. Das BSI sieht hier dringenden Handlungsbedarf und



Frage: Wo ist hier die Schwachstelle?

arbeitet unter Einbeziehung der Wirtschaft an entsprechenden Grundschutz-Bausteinen.

Darüber hinaus gründete das Bundesamt im vergangenen Jahr mit dem Branchenverband Bitkom die Allianz für Cyber-Sicherheit – eine Initiative, welche die Cyber-Sicherheit in Deutschland erhöhen und die Widerstandsfähigkeit des Standortes gegenüber Angriffen im Internet stärken soll. Die Allianz richtet sich an hiesige Unternehmen und Behörden, Institutionen und Organisationen. Nach den Worten von Bitkom-Präsident Kempf gehören derzeit fast 300 Unternehmen dieser Allianz an.

Für Lancom-Chef Ralf Koenzen ist in Fragen der Sicherheit das BSI momentan das Maß der Dinge. „Wir haben uns mehr als zwei Jahre den BSI-Prüfungen unterzogen, wurden mit unseren Produkten von oben bis unten durchgecheckt

und haben schließlich das Zertifikat erhalten.“ Ein Pfund, mit dem er angesichts der Hackerattacken und des riesigen Spionage- und Sabotagepotentials im Netz nun bei seinen Kunden wuchern kann.

FRANKFÜRTER ALLGEMEINE ZEITUNG JULI 2013

Vernetzung

Die schleichende Revolution

Der Lasermaschinen-Spezialist Trumpf verkauft mit seinen Maschinen schon die Bausteine der „Fabrik der Zukunft“ – auch wenn die Geräte in bekanntem Gewand daherkommen.

Von Susanne Preuß

DITZINGEN, 2. Juli

Der Geruch von Schmieröl zwischen stampfenden, surrenden oder kreischenden Maschinen: das mag das Bild sein, das sich viele Menschen immer noch vom Innenleben einer Fabrik machen. Doch laut und stickig sind die Werkshallen schon längst nicht mehr, wo die Automatisierung als dritte industrielle Revolution sich in den letzten Jahrzehnten ausgebreitet hat. In Form einer Blechschneidemaschine von Trumpf etwa: in Windeseile fliegt das Laserwerkzeug über das Metall und gibt schon nach wenigen Sekunden die typischen Belüftungslöcher für den Ventilator eines PCs zu erkennen, und nebenan entsteht gleich noch eine solche Rückwand und noch eine. Diese Art der Automatisierung ist längst gang und gäbe.

Doch im Inneren der weiß verschalteten Maschinen von Trumpf sind schon Wegbereiter für die nächste industrielle Revolution verbaut: Sensoren, die Geräusche oder Temperaturen messen, Kameras,

Netzwerkschnittstellen. Unscheinbare Teile sind das, die nicht erahnen lassen, dass sie die Welt verändern könnten – obwohl sie die Voraussetzung liefern für das, was unter „Industrie 4.0“ zusammengefasst wird: die Vernetzung aller Produktionsmaschinen der ganzen Welt. „Wir machen das alles heute schon“, sagt Matthias Kammüller, Geschäftsführer des Laser- und Werkzeugmaschinenspezialisten Trumpf GmbH + Co KG – ganz so, als wäre Industrie 4.0 nichts anderes als ein Etikett für eine logische Entwicklung, die schon längst in Gang ist.

Klaus Bauer widerspricht dem Eindruck nicht, obwohl er für Trumpf in all jenen Gremien aktiv mitarbeitet, die sich mit der Industrie der Zukunft befassen und für die Politik Handlungsempfehlungen formulieren. „Manches hat man auch früher nicht gleich als Revolution erkannt“, gibt er zu bedenken und erinnert an die Erfindung des Autos, die zunächst keineswegs als Start in das Zeitalter individueller Mobilität erkannt wurde. Das Bewusstsein, dass die nächste industrielle Revolution schon im Werden ist, könnte durch den Begriff Industrie 4.0 geschärft werden, erwartet Bauer: „So wird klar, dass es neue Chancen gibt.“ Bauer lenkt den Blick auf die Energiewende, für die eine „Smart Factory“ mit intelligenten Maschinen eine große Rolle spielen könnte: beispielsweise indem kurzfristig die Produktion hochfährt, wenn viel billiger Strom im Netz ist.

Als nächste oder übernächste Entwicklungsstufe sieht der Ingenieur Bauer eine „social machine“ – und weil er sich nicht genau festlegen lassen will auf den Inhalt des Begriffs, bleibt Raum für Phantasie: Wird der Getränkeshändler im nächsten Zeitalter eine Maschine haben, die aufgrund der Wetterprognosen im Internet selbständig die passende Menge Weizenbier oder Glühwein bereitstellt? Wird die Autofabrik wissen, dass aufgrund des Hochwassers in Ostdeutschland bestimmte Teile knapp werden könnten und all ihre Maschinen entsprechend umstellen, die Bestellungen bei anderen Zulieferern selbständig umdisponieren und an vergeblich wartende Kunden ein Ent-

schuldigungsschreiben formulieren?

Alle Science-Fiction-Gedanken wischt Bauer aber beiseite: „Wir unterstützen Industrie 4.0 nicht, weil es etwas Neues ist, sondern weil die Entwicklung ohnehin in die Richtung geht“, sagt er: „Die Steuerungstechnik ist für unsere Maschinen ein wichtiges Verkaufskriterium. Sie ist unser Innovationstreiber“, erklärt Bauer. Auf dem Weg zur Smart Factory will Trumpf nicht nur Innovationen beisteuern, sondern auch mitwirken an den Standards, die Maschinen miteinander kommunizieren lassen. „Die wahre Revolution liegt vielleicht darin, dass jetzt Informatiker, Sensorspezialisten und Maschinenbauer gemeinsam an Projekten arbeiten“, sinniert Bauer und wirbt für eine entsprechend interdisziplinäre Ausbildung, auch im eigenen Haus.

Der Leiter der Trumpf-Systementwicklung erinnert sich noch genau daran, wie mühsam es war, das Internet als Serviceplattform für Fernwartung zu installieren – weil die IT-Fachleute in den Kundenunternehmen sich überhaupt nicht im Klaren waren, dass die von ihnen favorisierte Art des Zugriffs zwar für Einzelfälle, nicht aber für eine Plattform anwendbar war. „Fünf Jahre haben wir verloren“, berichtet Bauer über das Ringen um eine praktikable Verknüpfung zwi-

Die wahre Revolution liegt vielleicht darin, dass jetzt Informatiker, Sensorspezialisten und Maschinenbauer enger zusammen arbeiten.

schen Trumpf und den Kunden. Trumpf-Geschäftsführer Kammüller erkennt genau darin die Bestätigung für die gemeinsame Arbeit für die Industrie 4.0: „Solche Lösungen lassen sich einfacher finden und durchsetzen, wenn ein Unternehmen nicht allein ist.“

Die Serviceplattform von Trumpf ist wohl das erste große Teilstück auf dem

Weg ins Zeitalter der vernetzten Maschinen. Auf 5000 Maschinen, die seit 2010 verkauft wurden, hat Trumpf prinzipiell über das Internet Zugriff. Wo immer auf der Welt es ein Problem mit einer dieser Maschinen gibt, kann eine Verbindung hergestellt werden, so dass alle Daten sofort abrufbar sind: was für ein Werkstück zuletzt mit welchem Werkzeug und welcher Geschwindigkeit hergestellt wurde, welche Qualität das Metall hatte und welche Geräusche dabei entstanden. Ein Trumpf-Servicetechniker kann dann weiterhelfen, und sei es mit dem Vorschlag, für eine spezielle Aufgabe ein ganz anderes Bearbeitungsprogramm auszuwählen. Das könnte ein Geschäftsmodell sein: bestimmte Angebote gegen Gebühr übers Internet zur Verfügung zu stellen, sagt Kammüller – aber sicher ist er sich noch nicht. Gut möglich, meint er, dass sich auch kostenlose Angebote entwickeln, indem Maschinenanwender ihr Wissen anderen kostenlos zur Verfügung stellen. Immerhin hätte Trumpf dann den Vorteil, dass die Maschinen durch diesen kostenlosen Zusatznutzen noch attraktiver würden.

„Eine radikale Veränderung unseres Geschäftsmodells sehe ich nicht“, sagte Kammüller ohnehin. Zwar spiegelt sich die Zukunft der vernetzten Welt längst in den Entwicklungskosten wider, die mittlerweile größtenteils auf die Programmierung der Maschinen entfallen und weniger auf die Mechanik. Doch: „Wir bleiben Maschinenbauer“, betont Kammüller. Und im übrigen erwartet Kammüller auch so schnell keine Änderung in der eigenen Maschinenproduktion: die Fabriken des schwäbischen Familienunternehmens sind längst nach den höchsten Effizienzkriterien organisiert und haben – natürlich – all das, was den Kunden erst allmählich schmackhaft gemacht wird, zum Beispiel eine elektronische Akte für jede Maschine, so dass jederzeit der Lebenslauf aller Produkte verfügbar ist.

Die Revolution schleicht sich also eher unauffällig in die Fabriken, bei Trumpf selbst und auch bei den Kunden. So ist auch das Werkzeug ganz unscheinbar, das einiges an den Arbeitsabläufen in Produktionsbetrieben umkrempeln kann: ein Smartphone oder ein Tablet-

Computer, mit dem Maschinen gesteuert werden können. „Man kann sich vorstellen, dass der Unternehmer im Biergarten sitzt und über eine App seine Maschine im Blick hat“, malt Kammüller das Bild einer gar nicht so fernen Zukunft, in der Maschinen ferngesteuert werden können: noch in diesem Herbst will Trumpf auf der „Blechexpo“ in Stuttgart eine entsprechende Anwendung vorstellen. Selbst wenn es eine Störung gebe, müsse der Unternehmer nicht gleich aufbrechen, erklärt der Trumpf-Geschäftsführer weiter. Die in der Maschine eingebauten Sensoren und Kameras sollen dann entsprechende Bilder und Daten auf den Tablet-Computer liefern, sodass aus der Ferne eventuell eine Korrektur vorgenommen und die Maschine auch vom Biergarten aus wieder gestartet werden kann, oder aus dem Urlaub oder aus einer Sitzung heraus. Doch: ist das nicht jetzt schon ein Zerrbild? Wird es nicht in Wahrheit so sein, dass nicht etwa der Unternehmer selbst seine Maschinen im Blick hat, sondern ein Mitarbeiter, und zwar in seiner Freizeit – weil die Maschine ja schließlich nur selten Probleme bereitet? Kammüller weiß, dass das Thema Industrie 4.0 auch gesellschaftspolitisch neue Fragen aufwirft. Antworten kann er nur für Trumpf selbst geben, nicht aber für die Kunden der neuen Maschinengenerationen: „Ich bin auf dem Ohr hellhörig“, betont er und verspricht: „Wir werden die Menschen nicht ausnützen.“

FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG JULI 2013

Ein Hauch von Silicon Valley

Die Vereinigten Staaten haben Pioniere in der Informationstechnologie hervorgebracht. Das ist keine schlechte Ausgangslage, um auch das Produzierende Gewerbe zu vernetzen. Der Industriegigant General Electric hat das Thema Industrie 4.0 unter dem Motto „Industrial Internet“ zur Priorität erklärt.

Von Roland Lindner

Jeffrey Immelt hat die Sprache des Silicon Valley schon ganz gut drauf. Bei einer Konferenz wurde der Vorstandsvorsitzende des amerikanischen Mischkonzerns General Electric (GE) kürzlich gefragt, warum er derzeit zunehmend die Nähe zu der kalifornischen Technologiehochburg sucht. „Paranoia“ (Wahnvorstellung, meist Verfolgungswahn), erwiderte Immelt – und ließ damit sicher viele Zuhörer an die Silicon-Valley-Weisheit „Nur die Paranoiden überleben“ denken. Das ist der Titel eines legendären Managementbuchs von Andrew Grove, dem langjährigen Vorstandsvorsitzenden des Mikroprozessorenherstellers Intel. Grove predigt darin, hinter jeder Ecke Unheil zu erwarten und sich dafür zu rüsten, so erfolgreich man heute auch sein mag.

Übertragen auf GE, sagte Immelt, ihn habe die Sorge getrieben, dass das eta-

General Electric stellt den Kunden Einsparungen in Milliardenbeträgen in Aussicht, wenn diese intelligentere Produkte kaufen.

blierte Geschäftsmodell des Konzerns womöglich nicht mehr funktioniert. GE habe lange gut davon gelebt, erst Maschinen zu verkaufen und sie dann zu reparieren, wenn sie kaputtgehen. Heute aber verlangten Kunden nicht nur einfach eine Maschine, sondern gleichzeitig die Gewissheit, dass sie sich gar nicht mehr mit Ausfällen herumplagen müssen. Hier kommt ins Spiel, was in Deutschland unter das Stichwort „Industrie 4.0“ fällt und was GE „Industrial Internet“ nennt. Intelligentere, vernetzte Maschinen, die Daten erfassen und austauschen können – und damit zum Beispiel Störungen von vorneherein vermeiden.

Als Heimat von Internetgiganten wie Google, Amazon und Facebook sind die Vereinigten Staaten Pioniere in der Ver-

netzung der Welt. Jetzt erreicht der Vernetzungsgedanke mehr und mehr auch die industrielle Produktion. Als größter Industriekonzern des Landes, dessen Produktpalette von Flugzeugmotoren über Gasturbinen und Lokomotiven bis zu Medizintechnik und Haushaltsgeräten reicht, macht dabei besonders GE mit seinen Initiativen rund um das „Industrial Internet“ von sich reden. Daneben wird in Amerika eine Fülle anderer Schlagwörter propagiert, die auf die Vernetzung von Dingen abzielen. Oft stehen dahinter Unternehmen aus der Informationstechnologie, die einen Anteil an dem zukunfts-trächtigen Geschäft haben wollen. Der Technologiekonzern IBM etwa spricht vom „Smarter Planet“ und vom „Internet of Things“, der Netzwerkausrüster Cisco Systems preist das „Internet of Everything“ an. „Die Ideen dahinter sind im Kern die gleichen“, sagt Michele Pelino, Analystin von Forrester Research.

GE wendet mittlerweile erhebliche Ressourcen auf, um seine „Industrial Internet“-Strategie voranzutreiben. Der Konzern hat sich im vergangenen Jahr vor den Toren des Silicon Valley in San Ramon mit einem Softwarezentrum niedergelassen. Hier arbeiten heute mehr als 400 Softwarespezialisten, und die Zeichen stehen auf Expansion: Auf der Internetseite von GE sind knapp einhundert Stellenausschreibungen für den Standort zu finden.

Fast im Wochentakt meldet der Konzern derzeit außerdem Investitionen und Allianzen, die auf die Vernetzung seiner Produkte abzielen. So kündigte die Medizintechniksparte unlängst an, zwei Milliarden Dollar in Softwareentwicklung stecken zu wollen. GE schloss auch gerade eine Partnerschaft mit Amazon Web Services, der auf Dienstleistungen rund um „Cloud Computing“ spezialisierten Sparte des amerikanischen Online-Händlers. Vor ein paar Monaten kaufte GE für mehr als 100 Millionen Dollar einen 10-Prozent-Anteil an dem auf Datenanalyse spezialisierten Softwareunternehmen Pivotal.

All diese Schritte sollen GE dabei helfen, seine Produktpalette auf breiter Front intelligenter zu machen: mit Sensoren, die gewaltige Mengen an Daten lie-

fern, die dann wiederum genutzt werden, um die Produktivität zu verbessern oder Störungen zu verhindern. Seinen Kunden stellt GE dadurch riesige Einsparungen in Aussicht, die in den einzelnen Branchen wie der Flugindustrie, bei Kraftwerksbetreibern oder Ölförderern jeweils Milliardenbeträge im Jahr erreichen könnten. „Wenn man einem Manager aus der Ölindustrie zusagen kann, dass er keine ungeplanten Ausfälle mehr hat, wird er zu einem Freund fürs Leben“, sagte Immet auf der vom Technologieblog „All Things D“ veranstalteten Konferenz.

Forrester-Analystin Pelino hält die Vorstöße von GE zur Integration des Internets in die Produktion für „sehr proaktiv“. Allgemein sieht sie die Vernetzungsanstrengungen der amerikanischen Industrie aber noch am Anfang. „Selbst bei GE zieht sich das noch nicht durch das ganze Unternehmen. Das lässt sich nicht von einem Tag auf den anderen erreichen.“

Doch selbst deutsche Unternehmen wie der GE-Rivale Siemens bescheinigen Amerika eine glänzende Ausgangslage. So schrieb Helmuth Ludwig, der Chef der Industriesparte der amerikanischen Siemens-Tochtergesellschaft, unlängst in einem Beitrag für die Nachrichtenagentur Reuters: „Amerika steht davor, die nächste Renaissance der verarbeitenden Industrie anzuführen. Hochentwickelte Software ist das entscheidende Element – und das macht Amerika besser als jeder andere.“

FRANKFÜRTER ALLGEMEINE ZEITUNG JULI 2013

Die vierte industrielle Revolution fest im Auge

Lebendige Stagnation – mit diesen Worten ist die derzeitige Situation der deutschen Unternehmen am besten umschrieben. Äußerlich scheint sich

nicht viel zu tun. Die Umsätze erreichen, mit Mühe das Vorjahresniveau, die Gewinne werden die Rekordmarken der vergangenen drei Jahre nicht wieder erreichen und am Arbeitsmarkt will sich der Rauhreif des Winters und des kühlen Frühlings nicht verflüchtigen. Aber unter dieser

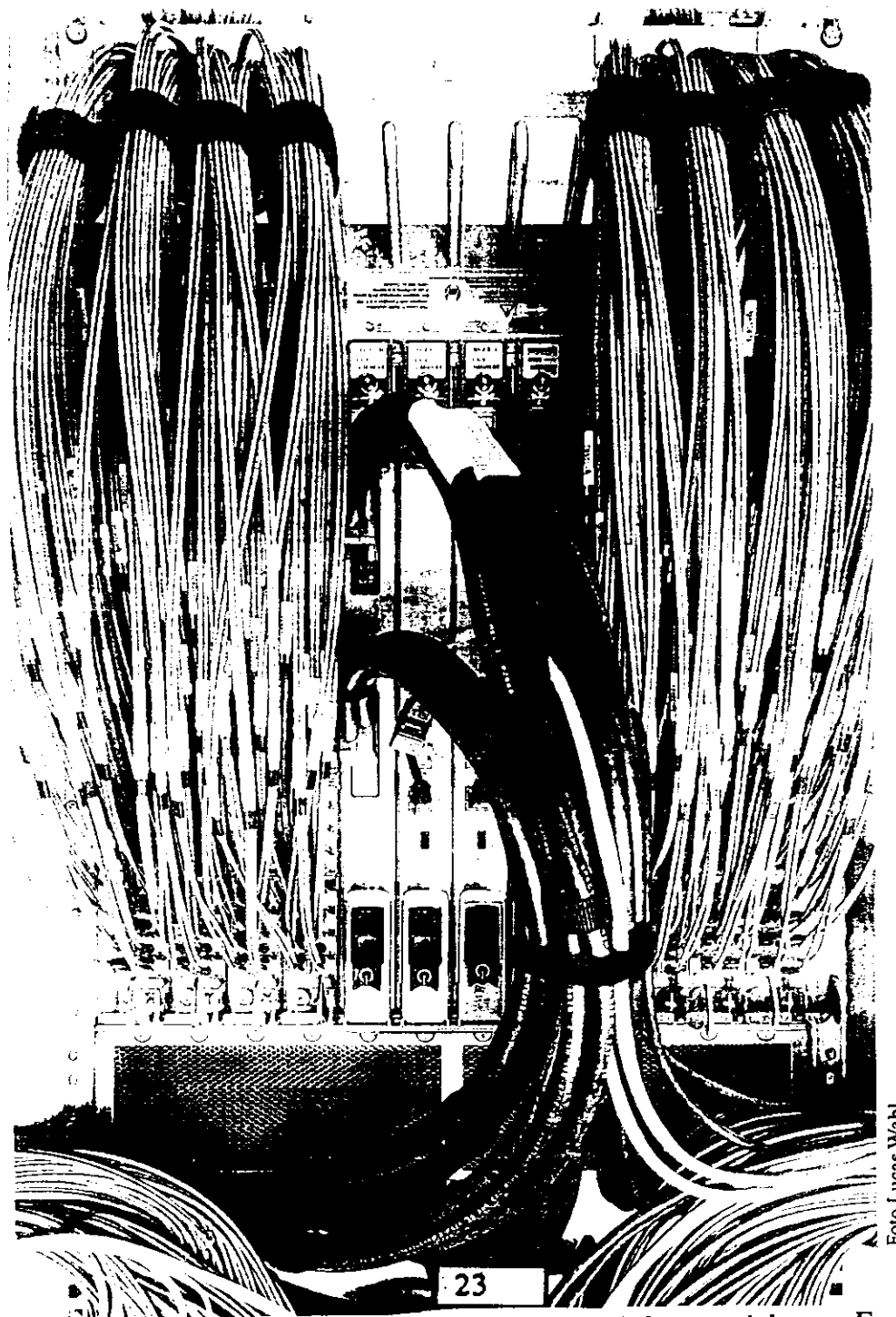


Foto Lucas Wahl

Herausfordernd: *Die Vernetzung der Welt ist noch längst nicht am Ende*

Oberfläche brodelt es heiß. Die vergangenen Krisen haben die Wirtschaft gelehrt, dass umsatzarme Zeiten keine Tage zum Ausruhen sind. Aus Krisen geht nur der gestärkt hervor, der weiterhin an seinen Produkten und seiner Effizienz arbeitet.

Die deutsche Wirtschaft arbeitet an ihrer globalen Aufstellung – weg vom reinen Export und hin zur Internationalität mit lokalem Anteil an der Wertschöpfung –, und sie stellt sich vor allem auf die technischen und gesellschaftlichen Herausforderungen der kommenden Jah-

re ein wie die Energiewende, die Elektromobilität oder die vernetzte Produktion, die unter dem Stichwort Industrie 4.0 Karriere macht.

Die Herausforderungen der kommenden Jahre sind in erster Linie technikgetrieben. Diese Beilage über die größten Unternehmen – sie erscheint in diesem Jahr zum 55. Mal – ist daher dem Thema Industrie 4.0, also der Vernetzung (Internet der Dinge), gewidmet. Kaum ein anderes Thema hat die Unternehmen in den vergangenen Jahren so herausgefordert und elektrisiert. Auf der Hannover Messe, der größten Investitionsgütermesse der Welt, waren die Anstrengungen der deutschen Unternehmen ganz deutlich zu sehen. Besucher konnten aber auch beobachten, wie sich auch Mitbewerber aus Amerika, China und anderen Ländern dieses globalen Trends zu bemächtigen versuchen. •

Globalisierung, Schwellenländer und Aufbau Osteuropa gibt es immer noch – aber die Wachstumstreiber der nächsten Jahre werden Industrie 4.0, Energiewende, Elektromobilität und das Internet sein. Deutsche Unternehmen sind gut im Rennen.

Von Georg Giersberg

Deutsche Unternehmen sind in Bezug auf Zukunftstechnologien allerdings gut aufgestellt. Diese Beilage über die Großunternehmen Deutschlands, Europas und der Welt zeigt die Kraft heimischer Firmen. Das jetzt schon drei Jahre anhaltend hohe Ertragsniveau lässt erkennen, wie wetterfest deutsche Unternehmen sind. 2012 war das Jahr mit den zweithöchsten Gewinnen in der Geschichte des Börsenindex Dax (Seite 6 dieser Beilage). Aber auch in der Umsatzentwicklung können sie sich sehen lassen. Hier haben nicht nur die Großunternehmen zugelegt. Angesichts des konjunkturell schlechten Umfeldes in Europa zeigt gerade das Wachstum der Familienunternehmen um fast 8 Prozent, dass auch viele deutsche mittelständische Firmen inzwischen eine feste globale Rolle einnehmen mit guten Geschäftsbeziehungen in alle Teile der Welt. Dass sich dies noch nicht in der Börsenbewertung niederschlägt, liegt offenbar auch an der Reser-

ve, die deutsche Anleger gegenüber Aktien an den Tag legen (Seite U4).

An dem internationalen Ansehen deutscher Unternehmen kann es nicht liegen. Das ist gut wie selten: In fünf Jahren wird nur noch Deutschland als einziges europäisches Land unter den 15 wichtigsten Produktionsstandorten der Welt vertreten sein. Davon jedenfalls sind die Vorstandsvorsitzenden von 550 international tätigen Konzernen überzeugt. Sie wurden von der Beratungsgesellschaft Deloitte befragt. Deutschland, heute noch nach China auf Rang zwei der Produktionsstandorte, wird dann auf Rang vier zurückfallen. Indien und Brasilien werden vorbeiziehen. Vietnam und Indonesien steigen in die Gruppe der größten Produktionsländer auf, während Polen und Großbritannien aus den stärksten 15 Ländern rausfallen.

Das sei zwar nur eine subjektive Einschätzung durch die Vorstandsvorsitzenden, sagte Thomas Doebler, für die Studie zuständiger Partner bei Deloitte. Solche Annahmen gehen aber in Investitionsentscheidungen ein. Bei der Frage nach den Gründen für die Auswahl der wichtigsten Produktionsländer gebe es zwei Hauptkriterien. Der wichtigste Wettbewerbsfaktor ist eine durch qualifizierte Mitarbeiter getriebene Innovationskultur. Dazu gehörten die Qualität und Verfügbarkeit von Forschern und Ingenieuren in dem Land, gut ausgebildete Fachkräfte sowie die Qualität der Schulen und Universitäten. Gerade die Ausbildung deutscher Ingenieure ist nach wie vor das Hauptkriterium, um neben Produktion vor allem auch Produktentwicklung und Forschung in Deutschland zu lassen oder nach Deutschland zu verlegen.

An zweiter Stelle kommt nach der Umfrage die politische Stabilität des Landes. Wobei sich Stabilität sowohl auf das politische System als auch auf das Rechts- und das Finanzsystem bezieht. Die politische Stabilität des Landes habe gegenüber früheren Umfragen ganz eindeutig an Bedeutung für die Auswahl des Produktionsstandortes zugenommen, sagte Doebler. Und auf den Produktionsstandort kommt es an. Nur Produktion schafft

Wertschöpfung und damit Wohlstand. Amerika und Großbritannien erleben gerade leidvoll, wie falsch es war, die produzierende Wirtschaft zugunsten von Dienstleistungen zu vernachlässigen. Beide Länder bauen jetzt mühsam wieder eine Industrie auf. Dabei kommen die Vereinigten Staaten schneller voran als Großbritannien. '

In Amerika werden auch neue Herausforderungen schneller erkannt und aufgegriffen, wie nicht nur der Umgang mit dem Internet, der sozialen Vernetzung oder der Energieerzeugung zeigt, sondern auch die Auseinandersetzung mit der Industrie 4.0. Die vierte industrielle Revolution verändert die Produktions- und Arbeitswelt grundlegend. Die auf Effizienz durch gleichförmige Massenproduktion setzende alte Welt wird abgelöst durch eine effiziente, voll digitalisierte Kleinserienfertigung. Voraussetzung ist die Vernetzung und Kommunikation von Maschinen und Werkstücken (Seite U3).

An dieser neuen Welt der Produktion arbeitet die Industrie auf der ganzen Welt, allerdings mit unterschiedlicher Intensität und mit unterschiedlichen Namen und Begriffen. Wie aus den Beiträgen dieser Beilage hervorgeht, wird das Thema in Deutschland und den Vereinigten Staaten prioritär gesehen. Während in Deutschland aber die Branchen Maschinenbau und Elektrotechnik die Treiber sind und das Thema unter Industrie 4.0 vermarkten, sind in Amerika neben dem Industrieunternehmen General Electric auch viele Softwareunternehmen treibende Kräfte. Für sie steht nicht der fertigungstechnische Wertschöpfungsanteil im Vordergrund, sondern der Anteil der Informationstechnologie. Sie nennen die neue Welt daher „Internet of Things“, „Internet of Everything“ oder gar „Smarter Planet“. In Frankreich sieht man ähnlich wie in Deutschland die Wertschöpfung vor allem im Bereich der zu verknüpfenden Anlagen und nennt es die „Fabrik der Zukunft“ oder die „Digitale Fabrik“. Manchmal kommt die Neuerung als „Intelligente Fabrik“ (Smart Factory) daher wie in Italien. Ein Rundumblick

zeigt, dass Industrie 4.0 von allen Industrieländern als Herausforderung aufgegriffen wird – mit der Ausnahme Großbritanniens. „Hier spielt das Thema keine Rolle“, heißt es aus London; vielleicht auch eine Folge der langjährigen Konzentration auf Dienstleistungen und vor allem den Finanzbereich.

In Deutschland hat in den vergangenen Jahren kaum ein Thema so große Wellen geschlagen wie die Industrie 4.0. Bei den Großunternehmen kann man heute bei allen Verantwortlichen Gedanken zur Umstellung der Produktion abrufen, aber auch mittelgroße und selbst kleine Unternehmen gehen davon aus, dass die vernetzte Fertigung in den kommenden Jahren global Einzug in die Produktionshallen halten wird. Und sie alle sind zuversichtlich, davon doppelt profitieren zu können: zum einen durch eine effizientere und individuellere Fertigung und zum Zweiten durch den Verkauf von Automatisierungstechnik, die bei anderen hilft, die digitale Fabrik aufzubauen.

Neben der Industrie 4.0 gibt es weitere technische Themen, die deutschen Herstellern in den kommenden Jahren große Exporterfolge versprechen. Dazu gehört in erster Linie die Energiewende, die in den Bereichen der Produktion, der Übertragung, vor allem aber im Bereich der örtlichen Verteilnetze (sogenannte Smart Grids, also intelligente Netze) hohe Investitionen erfordert.

Zudem will die Politik in der Elektromobilität bis 2020 große Fortschritte sehen. Auch hier versprechen sich deutsche Unternehmen vom Zulieferer der Stecker über den Bau von Batterien bis zum fertigen Auto Marktpotentiale. Fast schon klein wirken daher die technischen Änderungen durch das Internet, obwohl hier ganze Geschäftsmodelle im Handel oder im Handwerk geändert werden müssen.

Im Bereich der häuslichen Heizung und Klimaanlage verbinden sich Smart Home und Smart Grid, finden Energiewende und Klimaschutz sowie industrielle Vernetzung zusammen. Allein die Datenmengen, die diese Techniken erfordern, bedeu-

ten Herausforderungen großen Ausmaßes (Seite U4). Die deutsche Wirtschaft scheint gut gerüstet, die gestellten Aufgaben erfolgreich zu meistern.

Weisheitslehre der lebendigen Ethik

Schulung

für die

Zukunft

Wenn man eine große Zukunft gestalten will, muß man begreifen, daß Egoismus und Gleichgültigkeit unzulässig sind.

Zum Verständnis

Können fünfzig Jahre nur Vergangenheit sein? Kann Vergangenheit nur Vergangenes aufzeigen? Kann Vergangenheit nur aus Erinnerungen bestehen? Kann das Gestrige nur aus der Bindung des Denkens an das Alte bestehen? Nein! Lots Weib blickte zurück und kam nicht vorwärts. Unzählige blicken zurück und versinken im Nebel. Kann man im Nebel wandern? Kann man ohne Ziel einen Weg finden? Nein! Es gibt keinen Augenblick der dem vorangegangenen gleicht! Kann sich das Leben verbessern, wenn das Alte wie ein Klumpen Eisen auf ihm ruht? Nein! Nur wenn das Vergangene wie eine flammende Fackel in die Zukunft führt, hatte es einen Sinn. Nur wenn das Vergangene vom Plunder des Nichtigen befreit ist, bleibt das Körnchen Gold der Erfahrung. Nur wenn das Vergangene vorwärts stürmt und die Hindernisse der Gegenwart niederreißt, damit die Zukunft funkelnd und feurig den Nebel lichtet, nur dann wird sie zum Fanal der Zukunft. Die Gegenwart ist schon beim Aussprechen Vergangenheit. Nur die Zukunft überholt die Vergangenheit.

Doch wie kann die Zukunft gefunden werden im Chaos des Alltags, in der Last der Gebrechen, im unaufhörlichen Denken an das goldene Kalb ? Unzählige Sterne leuchten auf unzähligen Wegen, unzählige Wanderer können die Kreise der Vergangenheit nicht verlassen. Sie finden nicht die Spirale nach vorn.

Doch die Natur und die Weisheitslehren geben die Richtung, die wir mit Selbstbewußtsein und dem freien Willen aufnehmen können. Vom Tao bis zum Koran und von der Bhagavadgita bis zur Bibel und in den Lehren der lebendigen Ethik sind Verhaltensformen für das Individuum und Gemeinschaften aufgezeigt - alle weisen in die Zukunft, keine weist in die Vergangenheit. Große Philosophen und

Heilige weisen die Wege, sogar die Wissenschaftler warnen täglich vor dem Falschen.

Die Ingenieure der Zukunft

müssen die Unendlichkeit der Zeit und die Unbegrenztheit des Raumes aufnehmen.

Die Ingenieure der Zukunft

müssen die Feinfühligkeit aufnehmen und ihr Bewußtsein erweitern.

Die Ingenieure der Zukunft

müssen die Veränderung erkennen, denn nichts geht zu Ende, alles verwandelt sich nur, die Materie, das Leben, der Geist !

Alles fließt !

- Strebet in die Zukunft, damit ihr nicht der Gegenwart und ihrem Einfluß unterliegt.
- Zufall ist ein Hinweis für die Zukunft.
- Ihr seid umgeben vom Wissen der Vergangenheit und der Zukunft.
- Heil dem, der der Zukunft Wissen und dessen immer wechselnde Umrisse begreift.
- Leistet nützliche Arbeit für der Zukunft Ernte.
- Der Edelstein der Wahrheit wird die ganze Herrlichkeit der Zukunft widerspiegeln.
- Weder Zweifel, noch Mitleid, noch Mutlosigkeit, sondern die Zukunft liegt vor euch.
- Warum werden gegen Lebensende die Augen weitsichtig ? Die Erfahrung richtet unser Auge in die Ferne und die Gegenwart wird überschattet. So schreitet denn auch ihr voran - der Zukunft Wissen euch bewahrend, und ohne zu versinken in den Sumpf der Gegenwart.
- Vergangenheit entfernt, Zukunft bringt näher.
- Man soll nur in die Zukunft schauen.
- Wie verrückt laufen jene umher, die keine Ahnungen von der Zukunft haben.
- Strebt in die Zukunft und unwillkürlich werden euch zahlreiche Kräfte dienen.
- Vergangenheit gestaltet die Zukunft.
- Der Schmutz der Gegenwart ist nichtig im Vergleich zum Licht der Zukunft.
- Kenntnis der Vergangenheit ohne Voraussicht führt nicht in die Zukunft.
- Wenn euch Bilder der Zukunft gezeigt werden, ist es wichtig zu beachten, in welchem Geisteszustand ihr sie erhalten habt.
- Wer das Wissen um die Zukunft in sich trägt, kann sogar auf schwankenden Steinen mutig dahinschreiten.
- Denket jeden Tag eine halbe Stunde an die Zukunft.

- Gedanken an die Zukunft nehmen Zuflucht zu Sonnenprana. Der Magnet solcher Gedanken kann Teilchen des kosmischen Staubes anziehen. Dieser Staub weit entfernter Welten ist für Neubildungen sehr vorteilhaft.
- Das Erkennen der in die Zukunft weisenden Zeichen gleicht dem Webvorgang.
- Es ist weise zwischen Vergangenheit und Zukunft einen Strich zu ziehen - denn die neue Welt strebt zu den fernen Welten.
- Selbstlosigkeit erwächst nicht aus Erfahrung der Vergangenheit; nur ein wahres Erkennen der Zukunft befähigt sich über die Grenzen des Möglichen ein inneres Urteil zu bilden.
- Die Zukunft kann als Wechsel von Tag und Nacht verstanden werden. Die Schläfer werden verschlafen.
- Weder Fische noch Vögel noch andere Tiere wissen um die Zukunft. Doch der Mensch weiß bereits über die Unvermeidlichkeit seiner Zukunft.
- Was liegt der Verantwortungslosigkeit zu Grunde? Die Unwissenheit und Angst vor der Zukunft. Keine Strafe, keine Einschränkung wird diese Unwissenheit verbessern.
- Die Übertragung des ganzen Bewußtseins in die Zukunft kann das Bestehen einer Gemeinschaft bestätigen.
- Die Menschen erkennen nicht die Fäden des Guten und des Bösen und wenden die Zeichen nur für ihre eigene Zukunft an, damit begrenzen sie sich.
- Gespräche über die Zukunft gebären neue Gedanken, denn die größte Stärke der Menschheit wird in der Vorausschau geboren.
- Nur das Bewußtsein, das in Beziehung zur Zukunft steht, wird sich erweitern.
- Zerstörung ist Schöpfung, wenn ihr das Bewußtsein der Zukunft zugrunde liegt.
- Zukunft wird durch Blitze der Erkenntnis aufgebaut.
- Ohne Vorstellung der Zukunft sind Wiederverkörperungen nur bedeutungslose Fragmente des Lebens.
- Dem Anfänger bietet die Vergangenheit die besten Früchte, und die Zukunft wird ihm den Ausblick zur Tat enthüllen.
- Der in die Zukunft strebende Geist wird sich nicht mit der Vergangenheit belasten. Er bedarf des Ausdrucks neubegegnender Begriffe, denn das Erbe physischer Abstammung ist mit dem geistigen Erbe unvereinbar.
- Man muß die Zukunft gründlich erlernen. Arbeit endet nicht in den bereits vorbestimmten Werken, sondern setzt sich endlos fort. Das Vordringen in die Unbegrenztheit ist das schönste Streben.
- In dem Haus, das nach der Zukunft strebt, wird sich die psychische Energie entfalten.
- Erfahrung erwirbt man durch das Eindringen in die Zukunft, sie ist konträr zum sinnlosen Vegetieren.

- Solange die Menschheit nicht in die Zukunft schaut, wird es unmöglich sein, menschliche Leiden zu mildern.
- Schöpferkraft ist von den Energieverbindungen abhängig. So erklärt sich auch die Zukunft, denn sie ist das Ergebnis der Vergangenheit.
- Die Kette der Epochen wird durch Vorherbestimmung gebildet. Kennt man die Gegenwart, so kann man die Zukunft vorherbestimmen. Jede magnetische Schwingung, die das Streben eines Volkes weckt, läßt sich feststellen. Der sicherste Anzeiger wird geistiger Fortschritt sein.
- Der kosmische Magnet gestaltet die Zukunft. Unter seinem Druck sind jetzt alle Völker der Spannung ausgesetzt. Mit dem Nahen einer Katastrophe fühlen die Menschen die Kraft der Umwälzung.
- Im wesentlichen richten sich die Anstrengungen der Menschheit auf ein Dasein bar jeglichen Bewußtseins. Die Zukunft kennen heißt, sich in der Gegenwart zu behaupten.
- Neue Umstände werden den Pfad in die Zukunft weisen.
- Die Bestätigung des Herzens ist schon eine Enthüllung der Zukunft, denn ohne den Rhythmus seiner Regungen ist es schwierig, in die Wirklichkeit der Zukunft einzugehen.
- Unsere Kraft vervielfacht sich, wenn wir unser Bewußtsein in die Zukunft übertragen. Man sollte ausgelebte Schwingungen nicht neu beleben.
- Der Vervollkommnungsprozeß erfolgt nicht durch Verweilen in der Vergangenheit, sondern durch unaufhaltsames Streben in die Zukunft.
- Die gegenwärtige Zeit muß als Brücke über einen tosenden Strom in die Zukunft betrachtet werden.
- Die erste Verpflichtung ist, seine eigenen Gefühle zu überwachen. Nur das neue Bewußtsein wird die Zukunft bejahen.
- Gedanken an das Gemeinwohl sowie an die Zukunft sind besonders notwendig.
- Wer die Zukunft fürchtet, gehört der Finsternis an. Dies ist der sicherste Prüfstein.
- Es ist nicht schwierig, sich von Gewohnheiten zu befreien, wenn wir das Bewußtsein vollauf in die Zukunft richten.
- Die geringste Tätigkeit im Namen der Zukunft durchdringt die Spannungsschicht der Atmosphäre.
- Die Zukunft ist nicht unzugänglich, denn sie wird mühelos geschaffen - so ist das Herz das Pfand der Zukunft.
- Die mächtige lebensschaffende Potenz des Feuers führt in die Zukunft.
- Ohne Erneuerung des Bewußtseins kann man nicht an die Zukunft denken. Der Gedanke, das Feuer und der

Wille sind die Werkzeuge.

- Die Tatsache, sich unerschrocken nach der Zukunft zu sehnen, beweist, daß der Geist für feurige Erkenntnisse bereit ist. Finstere Legionen können ein angespanntes Streben in die Zukunft nicht besiegen.
- Wenn die Universelle Regierung die ferne Zukunft voraussieht, so können unsere schwachen Augen Lichtblicke dieser feurigen Entscheidungen erhaschen.
- Das Volk, das seine Lehrer mißachtet, mißachtet die Zukunft. Versäumen wir nicht, den Gedanken auf die Freude der Zukunft zu richten.
- Die Ausweitung des Gedankens im Raum ist unermeslich. Die Menschen staunen über die unbegreifliche Fähigkeit, die Zukunft zu sehen und erkennen selten, daß das Gedankenfeuer das Zukunftsbild entfacht und aufbaut.
- Der Zukunft zuzustreben, wird bereits ein Beweis des Feuers sein.
- Fortschritt in die Zukunft ist nur durch Erkenntnis des Feuers möglich, denn das geistige Bewußtsein muß für große Umwälzungen vorbereitet werden.
- Die Wissenschaft hat es versäumt, vielen Anzeichen des Feuers Beachtung zu schenken.
- Ein Teil der Menschen denkt nicht an die Zukunft, obwohl sie ihren Zweck in diesem irdischen Leben erfüllen. Der andere Teil strebt mit dem ganzen Geiste voran, für sie bedeutet irdisches Leben kein Ende.
- Feuer lebt in jenen, die die Zukunft lieben.
- Wer nicht in die Zukunft strebt, ist der Materia Lucida beraubt, seine AURA kann nicht leuchten.
- Es ist nicht leicht, sich der Zukunft zuzuwenden.
- Am besten ist es, sich Bewegung und Flügel vorzustellen.
- Zukunft heißt auch, sich auf die feinstoffliche Welt vorzubereiten, denn das Streben in die Zukunft ist beste Betreuung von der irdischen Hülle.
- Die vielen Rückblicke, das Bedauern, Kränken, sowie andere unnötige Dinge der Vergangenheit, weisen den sich schon gebildeten Magnetismus nur zurück.
- Der Magnetismus der Zukunft ist eine gewaltige Bewegungskraft und muß als absolute Wirklichkeit verstanden werden.
- Aufgabe einer wahren Schule ist es, das Bewußtsein in die Zukunft zu lenken.
- Pflicht des Führers ist es, das Volk in die Zukunft zu lenken.
- Der Mensch ist in jedem Augenblick neu. Man kann sich in der Vergangenheit behaupten, weil sie nicht mehr besteht. Die Weisheit der Erkenntnisse neuer Verbindungen vereinigt die Vergangenheit mit der Zukunft.

- Das ganze Denken muß auf die Zukunft gerichtet sein. Furcht vor dem Morgen gleicht einer Abnahme der Hände und Füße. Die Zukunft führt über die Hierarchie.
- Die höchste Erziehung besteht in der Entwicklung des Herzens, denn sie führt in die Zukunft.
- Hat man die Auswahl von Mitarbeitern getroffen, mit denen man zusammenarbeiten will, sollte man sie nicht an die Vergangenheit erinnern, denn sie würden dadurch verhindert, sich der Zukunft zuzuwenden.
- Die feurige Welt ist die vorherbestimmte Zukunft. Wer diese große Bestimmung kennt, sollte auf dem Wege nicht zögern.
- Angst vor der Zukunft ist ein Weltübel. Sie dringt unter verschiedenen Bezeichnungen ins Leben ein, zersetzt allmählich den Geist und tötet das Herz.
- Die Menschen suchen ihre Angst vor der Zukunft zu verbergen und denken nur über die Vergangenheit nach und nicht an die Zukunft.
- Diese Haltung führt zu einer gefährlichen Vergiftung des Raumes.
- Der heilsamste und schönste Gedanke ist der an die Zukunft, denn er entspricht der feurigen Welt.
- Der Mensch ist gut, der Gutes schafft. Gutes schaffen bedeutet eine bessere Zukunft.
- Gedankenschaffenskraft, die nicht auf das Böse ausgerichtet ist, erschließt die Tore der Zukunft. Das Gute behütet die Gesundheit, reinigt die Atmosphäre und ist die Rettung der Zukunft.
- Mannigfaltig ist der Markt materiellen Plunders, der die Wege in die Zukunft verstopft.
- Allein die Zukunft mit ihrer ganzen Feurigkeit, wird zu neuen Ufern führen, durch Verbesserung des Bewußtseins, durch Erleuchtung des Herzens, durch Denken an das Gute.
- Das Absterben der psychischen Energie macht die Menschen unempfindlich für die Wirklichkeit.
- Unempfindlichkeit für die Wirklichkeit ist eine der schrecklichsten Epidemien.
- Der Baum der Zukunft muß natürlich wachsen und sollte durch Versenken, in die Vergangenheit nicht geschwächt werden.
- In den Schulen muß dem Studium über die Zukunft Aufmerksamkeit geschenkt werden.
- Der erfahrene Arzt empfiehlt dem Genesenden, nicht an seine vergangene Krankheit zu denken, er drängt ihn, an die Zukunft und an günstige Umstände zu denken. So wird die vergangene Krankheit auch geistig verbannt. Die gleiche Methode sollte man in allen Lebenslagen anwenden.
- Eine große Zukunft kann nur durch den Empfang des kosmischen Strahles verwirklicht werden.

- Die Erneuerung des Denkens muß als Grundlage einer besseren, zukünftigen Epoche bestätigt werden.
- Jedermann muß über die Erneuerung der Welt nachdenken, denn wenn wir erfassen, was vor sich geht, begreifen wir das Nahen der Zukunft.
- Gedankenformen weisen die Richtung der Zukunft. Der Raum muß mit feurigen Formeln fundiert und mit dem Feuer des Geistes befruchtet werden.
- Über die Denkrichtung nachzudenken, trägt schon dazu bei, das Bewußtsein umzustellen. So geht der Aufbau der Zukunft durch Sättigung des Raumes vonstatten.
- Wehe jenen, die der Zukunft begegnen wollen, indem sie an der Vergangenheit festhalten. Denn der mit gestrigen Resten beladene Geist ist mit schweren Gewichten beladen.
- Es dient den Menschen nicht, nicht an die Zukunft zu denken. Je schöner die Vorstellung, um so besser gestalten sich dort die von Gedanken beherrschten Möglichkeiten.
- Das Gleichgewicht der Uranfänge führt in die Zukunft.
- Vertreibt das Böse und das Finstere, denn mit der Hierarchie gelingt die Zukunft.
- Der menschliche Gedanke ist nicht unbedeutend, für ihn bestehen weder Raum noch Zeit, er wird im Raum gespeichert. So schafft ihr eure Zukunft.
- Die Zukunft wird siebenfach bereitet: Erstens, der Vergangenheit entsagen; zweitens, den Lehrer erkennend; drittens, Ablegen der Furcht; viertens, nicht verurteilen; fünftens, die Zeit mit Arbeit für die Zukunft auffüllen; sechstens, Arbeit für das Allgemeinwohl; siebtens, geistiges Streben zu den fernen Welten.
- Karma ist die Krankheit der Vergangenheit, ihre Heilung liegt in der Zukunft.
- Die Bewegung in die Zukunft gleicht der Bewegung einer Flamme, zuweilen ist das Feuer sichtbar, zuweilen ist es unsichtbar - es lebt und schwingt.
- Selbst Karma vermag man zu wandeln, das heißt, daß durch Streben in die Zukunft alle irdischen Zustände umgewandelt werden können.
- Wenn man eine große Zukunft errichten will, muß man begreifen, daß Egoismus und Gleichgültigkeit unzulässig sind.
- Ohne Kultur kann es keine internationale Verständigung und kein gegenseitiges Verstehen geben. Ohne Kultur kann das Verstehen des Volkes nicht alle Forderungen der Evolution erfassen. Frieden und Kultur führen in die Zukunft.
- Nicht nur Lots Weib blickte zurück in die Vergangenheit, sondern es gibt Unzählige, die zurückschauten. Was suchen sie in der Vergangenheit? Wohl hielt sie diese für lange Zeit gefangen, nun aber gehört das Leben der Zukunft, sie ist überall - und vorn gibt es keine Finsternis.

- Die Offenbarung der Ereignisse lenkt in die Zukunft.
- Nicht nur an das Irdische denken reißt schon die Tore zur Unbegrenztheit der Zukunft auf.
- Die Abgeneigtheit zu denken, verhüllt den Zutritt in die Zukunft. Der Unterschied des Bewußtseinszustandes und seine Beschaffenheit in jedem Jahrhundert sind erstaunlich. Diese Schwankungen in der Kulturgeschichte sollte beachtet werden.
- Jede Ausrottung des Bösen ist Aufbau der Zukunft.
- Möge das Pochen des Herzens einen immer an die geistige Nahrung für die Zukunft gemahnen. Entwöhnt euch nicht des Gebetes und verbannt die guten Gedanken nicht.
- Die Gesetze des Karma, d.h. der Ursache und Wirkung und der Wiederverkörperung müssen für die Zukunft verstanden werden. Gerade heute finden oft schnelle Wiederverkörperungen statt und in dieser Beschleunigung kann auch eine Wiederannäherung der Welten gesehen werden.
- Alles, was sich auf die leuchtende Zukunft bezieht, steht mit dem Licht in Zusammenhang, denn es ist Energie. Licht ist zur Heilung notwendig, und die Muskeln, Knochen und Nerven brauchen Licht. Das Gehirn lebt durch das Licht, und seine Lebenssubstanz braucht die Lichtstrahlen.
- Sogenannte Symbolträume bringen in hohem Maße die Verbindung zur unsichtbaren Welt zum Ausdruck. Ein Bewußtsein kann sich nicht allein begrifflich entwickeln, es braucht einen Impuls, um die Zukunft in einem einfachen und klaren Symbol zu sehen.
- Die Seele des Volkes ist ein offenes Buch, sie widerspiegelt jede Manifestation. Wer immer in die Zukunft eindringen will, muß wissen, welche Tore sich auf tun müssen.
- Der Gedanke kann weder auf die Vergangenheit noch auf die Gegenwart noch auf die Zukunft beschränkt werden, er ist wie die Unbegrenztheit, ewig.
- Jedes Gebet ist ein Anfang und kein Ende. Erneuerung kündigt nicht von Vergangenem, sondern weist in die Zukunft. Somit ist Gebet das Tor zur Zukunft.
- Jedes Selbstmitleid ist schädlich, es vertreibt den Mut. Es ist unklug, auf etwas zu beharren, das sich in der Vergangenheit nicht bewährt hat. Weitaus besser ist die Quelle der Zukunft.
- Nur Menschen mit besonders erweitertem Bewußtsein können sich in die Vergangenheit versenken, ohne für den Fortschritt Schaden zu nehmen. Für ein niederes Bewußtsein kann der Blick zurück unheilvoll sein. Die Menschen müssen einen Zustand ständiger Bereitschaft für die Zukunft hegen.
- Wie das Auge Gegenstände natürlich vor sich sieht, ebenso sieht das Seelenaug die Zukunft voraus.

- Die Lebenserfahrung lehrt, daß sich fast alle empfangenen Mitteilungen auf die Vergangenheit beziehen. Erfahrung gibt auch ein, daß die Zukunft die Gedanken über Gereiztheit und Störung hinauslenken kann. Daher macht allein die Zukunft von Leidenschaft frei! Ihr entspringt wirksame Gelassenheit.
- Nur die von der Verwirrung jüngster Vergangenheit rein erhaltene Zukunft befähigt zum vernünftigen Denken.
- Halten wir fest zusammen, seien wir standfest für die Zukunft. Dieser Zustand ergibt einen undurchdringlichen Panzer.
- Die Menschen wollen zu wenig an die Zukunft denken.
- Gebt das Bedauern der Vergangenheit auf, erschwert nicht euren Weg in die Zukunft. Die größten Fehler der Vergangenheit dürfen einen nicht festhalten.
- Vergessen wir die Vergangenheit um der Zukunft willen.
- Hohe Zivilisationen liegen unter dem Wüstensand, in den Tundren finden sich ganze Städte. Auf diese Weise gehen Überlieferungen in Erfüllung, und man kann in die ferne Zukunft blicken, wenn durch eine Verschiebung der Erdachse, neue, jetzt noch verborgene Gebiete auftauchen werden.
- Jeder bewegungslose Zustand des Denkens wird vom beständigen Evolutionsprozeß überrollt. Diese Denker werden jedoch, auf Grund ihrer Unwissenheit aus der Vergangenheit und aus Unfähigkeit an die Zukunft zu denken, daran festhalten.
- Die Bedeutung des Herzens ist um so erhabener, als es in der Zukunft viele Apparate unnötig machen wird. Tatsächlich wird es in der neuen Epoche Menschen geben, welche ganze komplizierte Apparate durch sich selbst ersetzen werden.
- Die Frauenbewegung hat eine besondere Bedeutung für die allernächste Zukunft. Dieses wird keine Vorrangstellung, sondern Gerechtigkeit sein. Sie dient dem Gleichgewicht der Evolution.
- Freude kann sich nicht entwickeln, wenn man viele schmutzige Schwänze hinterher schleppt. Die Freude kann nur im Denken an die Zukunft leben, doch nicht in der Vergangenheit.
- Beobachtet, wie sehr jene Menschen sich schaden, die sich selbst auf eine einzige Existenz beschränken, sie können nicht in die Zukunft denken.
- Obwohl die Evolution in ihrer Spiralbewegung in ewigem Aufstieg voranschreitet, blicken die Menschen nicht in die Zukunft.
- Gerade jetzt an der Schwelle eines neuen Zeitabschnittes ist das Denken an eine lichtvolle Zukunft nützlich.
- Kostbar ist das Streben in die Zukunft. Besondere Energie wird angezogen, wenn der Gedanke in der Zu-