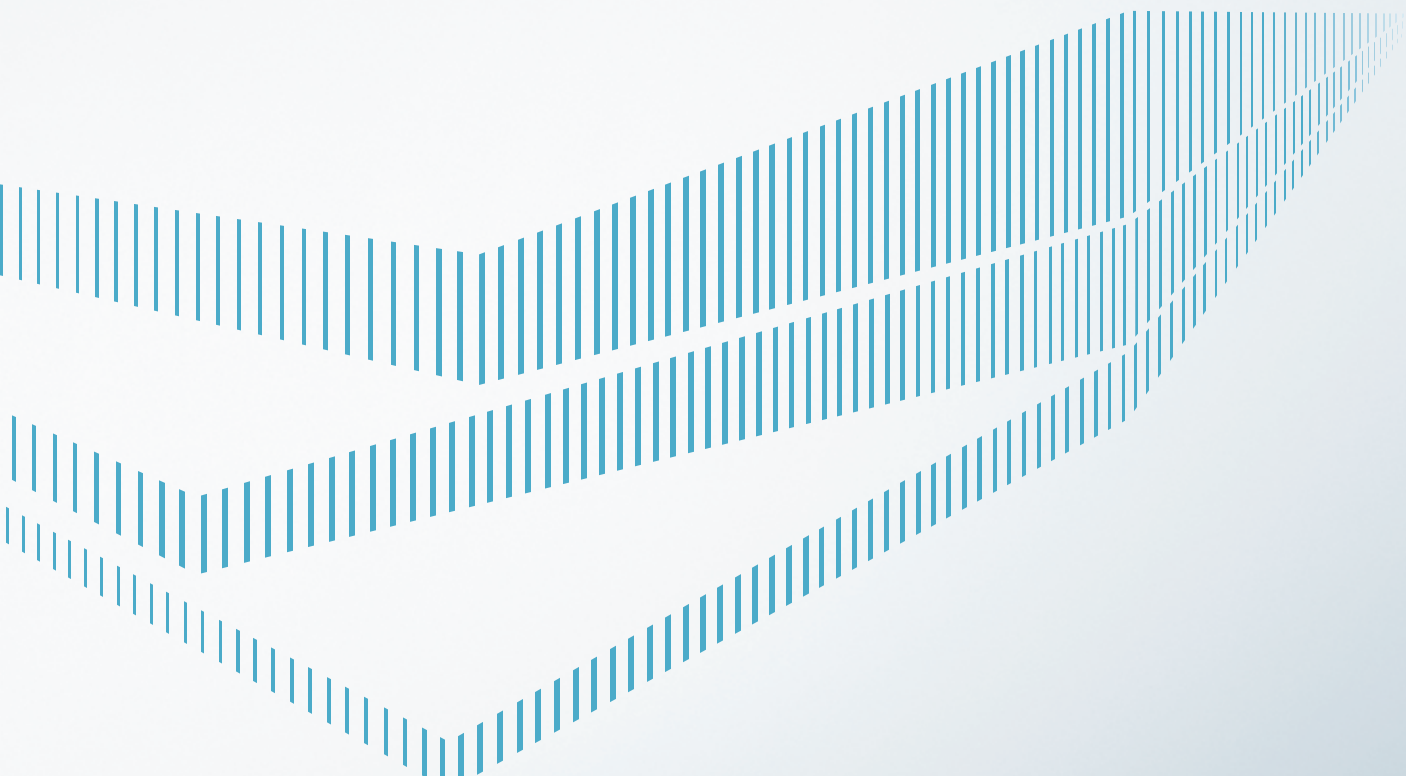


SIEMENS

Ingenuity for life



Die Zukunft im Blick

Innovationen bei Siemens

[siemens.com](https://www.siemens.com)

01

Einführung:
Innovationen, mit denen wir
in die Zukunft gehen

06

Die Zukunft im Blick:
Interview mit Joe Kaeser
und Siegfried Russwurm

10

Elektrifizierung:
Das neue Stromzeitalter
gestalten

20

Automatisierung:
Die Vierte Industrielle
Revolution gestalten

30

Digitalisierung:
Das digitale Unternehmen
gestalten

40

Open Innovation:
Müssen wir neu erfinden,
wie wir erfinden?

52

Impressum

Innovationen, mit denen wir in die Zukunft gehen

 [SIEMENS.DE/INNOVATION](https://www.siemens.de/innovation)

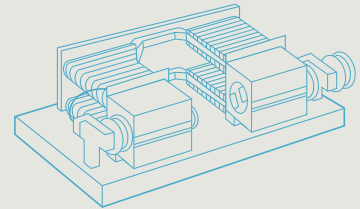
Seit nahezu 170 Jahren bilden wegberreitende Technologien und darauf aufbauende Geschäftsmodelle das Fundament unseres Erfolgs – Innovationen, die sich vor allem dadurch auszeichnen, dass sie nicht bei der reinen Erfindung verharren, sondern am Markt als neue Produkte, Lösungen oder Dienstleistungen Maßstäbe setzen. Sie sind es, die unser Unternehmen von einem Start-up in einem Berliner Hinterhof zu einem modernen Weltkonzern gemacht haben. Mit ihnen gestalten wir eine erfolgreiche Zukunft – für unser Unternehmen, für unsere Kunden und für die Gesellschaft.



1816 – 1892

Unternehmensgründer, Visionär, Erfinder,
Wegbereiter der Elektrotechnik und
Impulsgeber der modernen Wirtschaft.

Werner von Siemens



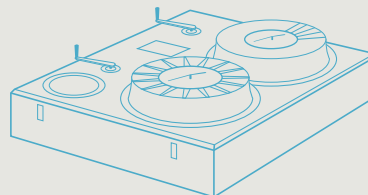
1866

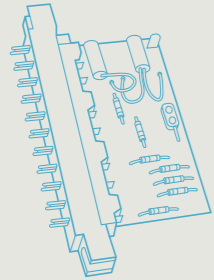
Mechanische wird in elektrische Energie
umgewandelt – mit der Dynamomaschine
von Siemens zieht die Elektrizität nach
und nach in den Alltag der Menschen ein.

Siemens-Innovationen aus rund 170 Jahren

1847

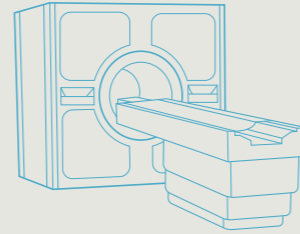
Mit dem Zeigertelegraphen für sichere Nach-
richtenübertragung legt Werner von Siemens
den Grundstein für die »Telegraphen Bau-
Anstalt von Siemens & Halske« und somit für
den späteren Weltkonzern Siemens.





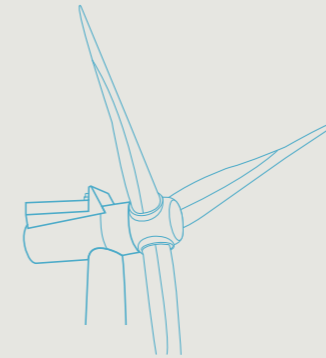
1959

Mit der Markteinführung der Steuerungslösung Simatic legt Siemens den Grundstein für eine bis heute andauernde führende Position in der Automatisierungstechnik.



1983

In Deutschland wird mit dem Magnetom der erste Magnetresonanztomograf von Siemens in Betrieb genommen.

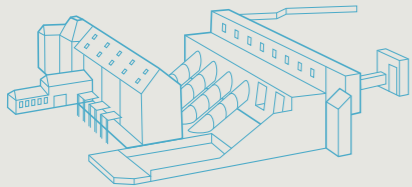


2012

Im dänischen Østerild startet Siemens den Testbetrieb des weltgrößten Rotors der Sechs-Megawatt-Offshore-Windenergieanlage. Damit können 6.000 Haushalte mit sauberem Strom versorgt werden.

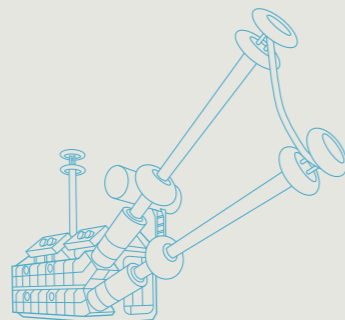
1925

Der irische Freistaat beauftragt Siemens, das gesamte Land zu elektrifizieren. Kernstück ist ein Wasserkraftwerk am Shannon mit drei Generatoren von je 30 Megavoltampere.



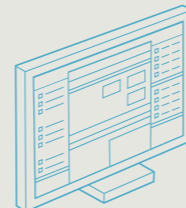
1975

Durchbruch für die Hochspannung-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) von Siemens – erstmals angewendet auf der 1.400 Kilometer langen Strecke von Mosambik nach Südafrika.



2010

Nächster Schritt in der Automatisierungstechnik: Siemens stellt das Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) vor, das sämtliche Betriebs-, Maschinen- und Prozessabläufe verbessert.



2014 / 15

Siemens präsentiert seine Digitalisierungsstrategie. Ein wichtiges Ergebnis: Über Sinalytics (Plattform für industrielle Datenanalytik) laufen künftig alle Siemens Digital Services.



Unsere Kernfelder

Elektrifizierung

→ SEITE 10

Welche Anforderungen stellt der Strommarkt der Zukunft? Siemens liefert Antworten für die »Energiewende 2.0«.

Automatisierung

→ SEITE 20

Die reale und die virtuelle Fertigungswelt wachsen zusammen. Siemens arbeitet an den Technologien für die Vierte Industrielle Revolution.

Digitalisierung

→ SEITE 30

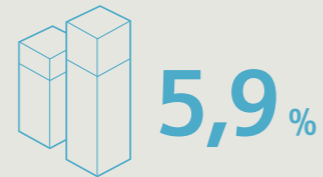
Digitalisierung ist der wichtigste Wachstumstreiber für die Zukunft. Schon heute lassen sich mit Siemens Produkte digital planen. Ein digitaler Zwilling macht's möglich.

Aufwendungen in Forschung und Entwicklung (FuE)



FuE-Intensität

Beschreibt das Verhältnis von FuE-Aufwendungen zum Umsatz.



CKI-Universitäten

Über das CKI-Programm (CKI – Center of Knowledge Interchange) forscht Siemens gemeinsam mit weltweit renommierten Universitäten langfristig zu Schlüsseltechnologien.



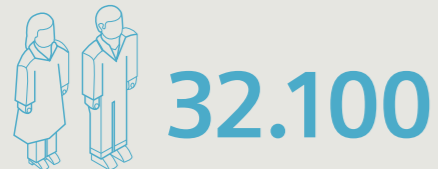
Principal-Partner-Universitäten

Forschungsstarke Universitäten, mit denen eine intensive strategische Zusammenarbeit im Bereich Forschung und Entwicklung gepflegt wird.



Kennzahlen zur Innovationskraft von Siemens im Geschäftsjahr 2015

Mitarbeiter in Forschung und Entwicklung



Patenterstanmeldungen



Gehaltene Patente



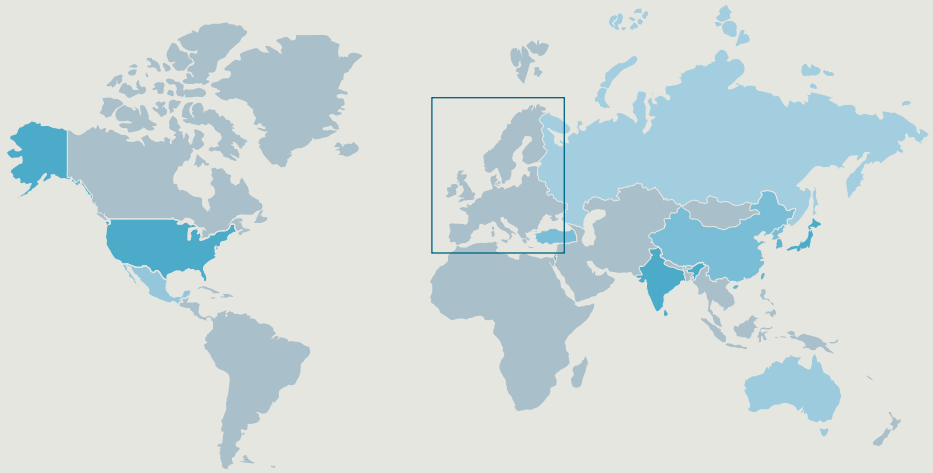
Erfindungsmeldungen



Weltweit



Australien
 China
 Indien
 Israel
 Japan
 Mexiko
 Republik Korea
 Russland
 Türkei
 USA

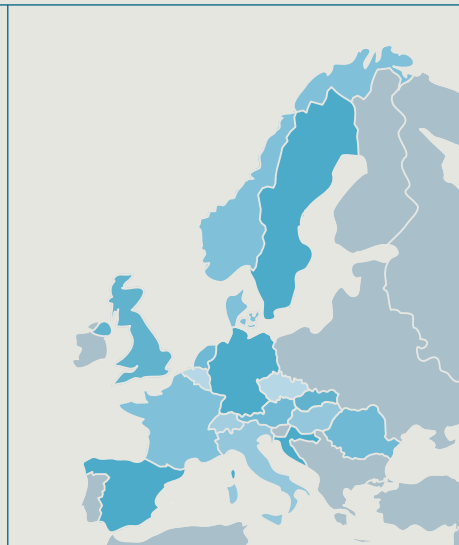


171 wesentliche Forschungsstandorte¹ in 27 Ländern

Europa



Belgien
 Dänemark
 Deutschland
 Frankreich
 Großbritannien
 Italien
 Kroatien
 Niederlande
 Norwegen
 Österreich
 Rumänien
 Schweden
 Schweiz
 Slowakische Republik
 Spanien
 Tschechische Republik
 Ungarn



¹ Ab 15 Mitarbeiter

Die Zukunft im Blick

Interview mit Joe Kaeser und Siegfried Russwurm

Die Digitalisierung verändert die Welt. Und sie verändert Siemens. Ob intelligente Fabriken, dezentrale Energiesysteme oder die Mobilität von morgen: Siemens-Ingenieure tüfteln daran, wie Hardware und Software schneller zusammenwachsen können. Dabei helfen Cloud-Technologien oder Datenanalytik, aber auch wendige Start-ups – und unser legendärer Gründergeist. Joe Kaeser und Siegfried Russwurm über die Innovationskraft von Siemens und unsere Ideen für die Zukunft. →



Joe Kaeser
Vorsitzender des Vorstands
der Siemens AG



Prof. Dr. Siegfried Russwurm
Mitglied des Vorstands der Siemens AG
und Chief Technology Officer

Ist Siemens noch innovativ?

JOE KAESER Selbstverständlich. Seit fast 170 Jahren lebt das Unternehmen von guten Ideen, mit denen wir Geld verdienen. Wir sind nur deshalb profitabel geblieben, weil wir uns mehrfach selbst neu erfunden haben. Wir können uns nicht erlauben, in unserer Innovationskraft nachzulassen, und werden das auch nicht tun! Deshalb werden wir im Geschäftsjahr 2016 unsere Investitionen in Forschung und Entwicklung auf 4,8 Milliarden Euro erhöhen – das entspricht einem Plus von 20 Prozent gegenüber dem Geschäftsjahr 2014. Der Großteil der Aufwendungen fließt in unsere Kernfelder Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung.

SIEGFRIED RUSSWURM Wegbereitende Technologien und darauf aufbauende Geschäftsmodelle sind das Fundament unseres Erfolgs. Es stimmt, dass sich die Geschwindigkeit bei Innovationen drastisch erhöht hat. Das beeinflusst, wie wir Neues entwickeln können. Heute sind unsere → Innovationsprozesse viel offener. Statt Ideen hinter verschlossenen Türen auszubrüten, arbeiten wir mit externen Partnern zusammen, einschließlich kleiner Start-ups mit wenig Ressourcen, aber guten Ideen.

→ [SIEHE SEITE 40](#)

Siemens ist mit Hardware groß geworden, also Produkten zum Anfassen. Spannende Wachstumsgeschäfte entstehen heute aber zunehmend in der digitalen Welt.

JOE KAESER Das ist richtig. Deshalb haben wir eine eigene → Digitalisierungsstrategie entwickelt und setzen sie konsequent um. Auf dem Feld der Digitalisierung erwarten wir mit sieben bis neun Prozent das größte Wachstumspotenzial für Siemens. Und das wollen wir über unser gesamtes Portfolio hinweg erschließen. Zum Beispiel mit unseren digitalen Dienstleistungen, die etwa bei der Wartung von Maschinen zum Einsatz kommen. Unsere Software für Design, Prototypenentwicklung und Simulation in der virtuellen Welt wurde sogar bei der Entwicklung des Mars-Rovers Curiosity erfolgreich genutzt und half auch dabei, ein neues Fahrzeug des italienischen Automobilherstellers Maserati in nur 16 Monaten auf den Markt zu bringen.

→ [SIEMENS.COM/DIGITALISIERUNG](https://www.siemens.com/digitalisierung)

SIEGFRIED RUSSWURM Als breit aufgestellter Technologiekonzern haben wir dabei einen entscheidenden Vorteil: Wir können uns unsere Größe zunutze machen. So investieren wir beispielsweise nur einmal und bauen einheitliche Plattformen für alle unsere Divisionen und Geschäftseinheiten. Dazu gehören ein umfassendes IT-Sicherheits-Konzept, ein Plan, wie wir Cloud-Technologien einsetzen, und mit Sinalytics verfügen wir über eine Plattform für industrielle Datenanalytik, die künftig jeder bei Siemens nutzen kann. Davon profitieren in erster Linie unsere Kunden.

Gerade das Energiegeschäft unterliegt weltweit starken Veränderungen. Mit welchen Innovationen wollen Sie Siemens hier weiter nach vorn bringen?

JOE KAESER Der Markt hat sich in der Tat in den vergangenen Jahren dramatisch gewandelt, die Energiesysteme dezentralisieren sich. Mit diesen Entwicklungen – hier müssen wir durchaus selbstkritisch sein – konnten wir in der Vergangenheit nicht immer Schritt halten. Daraus haben wir gelernt. Wir wollen zu einem führenden Anbieter dezentraler Energieversorgung werden. Der Kauf von Dresser-Rand und des Turbinengeschäfts von Rolls-Royce ist hier ein bedeutender Schritt. Wir richten unseren Blick dabei auf ein optimales Zusammenspiel verschiedener Energiequellen in einem multimodalen Energiesystem. Dazu gehören neue Formen der Stromerzeugung genauso wie neue chemische Energiespeichersysteme für überschüssigen Ökostrom, → innovative Übertragungstechnologien, Smart-Grid-Konzepte sowie Informations- und Kommunikationstechnologien. Denn auch in den Energiebereich hält die Digitalisierung Einzug.

→ [SIEHE SEITE 10](#)

Beim Geschäft mit Industrieautomatisierung hat Siemens eine starke Marktposition. Lässt sich der Vorsprung noch ausbauen?

SIEGFRIED RUSSWURM Wir sind das einzige Unternehmen weltweit, das schon heute die reale und die virtuelle Fertigungswelt unter einem Dach vereint – einer der zentralen Aspekte von → Industrie 4.0. Vor 20 Jahren haben wir begonnen, alle Komponenten aufeinander abzustimmen und Soft- und Hardware eng miteinander zu verzahnen – Stichwort »intelligente Fabrik«. Im Elektronikwerk Amberg kommunizieren Produkte und Maschinen miteinander, alle Prozesse sind IT-optimiert und IT-gesteuert, wir erreichen dort 99,99885 Prozent Qualität. Und im → Gerätewerk Erlangen haben wir neue Konzepte für hochflexible Fertigungsanlagen entwickelt, mit Leichtbaurobotern und 3-D-Druckern.

→ [SIEMENS.DE/INDUSTRIE-4.0](https://www.siemens.de/industrie-4.0)

→ [SIEHE SEITE 20](#)

Reicht es, bestehende Geschäfte auszubauen? Müsste Siemens nicht auch mit disruptiven Innovationen experimentieren?

JOE KAESER Wir brauchen nicht nur disruptive Ideen, sondern auch den Mut, sie umzusetzen. Aber auch hier haben wir deutliche Fortschritte gemacht. Wir wagen mehr. Und wir schauen uns aktiv um:

Viele Konzepte für neue Technologien entstehen in Start-up-Unternehmen. Die wiederum suchen oft nach finanzstarken Partnern mit Know-how für aufwendige Entwicklungsarbeiten – Partner wie Siemens. Daher setzen wir im Silicon Valley, in Schanghai, München und bald auch in Tel Aviv speziell ausgebildete Technologie-Scouts ein.

SIEGFRIED RUSSWURM Wir suchen derzeit verstärkt nach sehr jungen Unternehmen, die an 3-D-Druck oder Robotik arbeiten. Dafür haben wir ein spezielles Förderprogramm. Eine der Firmen entwickelt beispielsweise eine Software, die 3-D-Designs optimiert. Indem wir solche Firmen unterstützen, bekommen wir im Gegenzug sehr frühzeitig Zugang zu neuen Technologien. Wir gründen aber auch selbst Start-ups, nutzen den Gründergeist externer Manager und holen strategisch interessante Anwendungen später in den Konzern.

Müsste sich Siemens selbst mehr wie ein Start-up verhalten?

SIEGFRIED RUSSWURM Wir können uns in Sachen Innovationskraft, Erfindergeist und Schnelligkeit sicherlich viel von Start-ups abschauen. Und das tun wir auch: → Wir arbeiten daran, als Konzern noch schneller und offener zu werden – nach innen wie nach außen. Mit der geplanten Innovation AG gehen wir nun den nächsten Schritt. Im Fokus steht dabei, ein Umfeld zu schaffen, in dem wir Gründerideen fördern, Freiräume für Kreativität schaffen und disruptive Geschäftsideen auch über das heutige Portfoliospektrum hinaus zulassen und unkonventionell umsetzen. Das ist für uns konsequentes Innovationsmanagement im 21. Jahrhundert.

→ SIEHE SEITE 42

JOE KAESER Was zeichnet denn Start-ups aus? Sie sind kreativ, oft disruptiv, besonders schnell und sehr lösungsorientiert. Siemens dagegen ist sehr gut darin, seine Produkte ständig zu verbessern; wir haben Schlagkraft und eine globale Reichweite, und wir sind prozessorientiert. Unser Ziel ist es, das Beste aus beiden Welten zu verbinden – und zugleich die Nachteile so gering wie möglich zu halten! Die Innovation AG ist befreit von den hierarchischen Prozessen und Strukturen eines Großunternehmens, hat aber alle Möglichkeiten, die Stärke unseres Hauses zu nutzen. So öffnen wir Freiräume zum Experimentieren, Innovieren und Wachsen. Das stärkt unsere Eigentümerkultur. Siemens hat selbst als Start-up angefangen, in einem Berliner Hinterhof. Ein Stück von diesem Gründergeist steckt in uns allen – das ist schließlich der Kern unseres Claims »Ingenuity for life«.

Vielen Dank für das Gespräch. ←

Elektrifizierung

Das neue Strom- zeitalter gestalten

Seit Siemens vor rund 170 Jahren als Start-up in einem Berliner Hinterhof gegründet wurde, haben sich die Anforderungen an eine stabile Stromversorgung stetig gewandelt. Doch noch nie waren sie so dringend und wichtig wie aktuell: Eine vom Klimawandel bedrohte globale Gesellschaft hat sich die Dekarbonisierung, also die Abkehr von fossilen Energieträgern, zum langfristigen Ziel gesetzt. Weltweit fordert die Energiewende bereits konkrete Maßnahmen.

Siemens stellt sich dieser Herausforderung. So haben unsere Forscher unter dem Titel »Energy System Development Plan« ein Simulationsmodell entworfen, das zeigt, was es bedeutet, wenn 80 Prozent der Energie aus erneuerbaren Quellen kommen. Welche Auswirkungen hat das auf die Erzeugung und Übertragung von Energie sowie auf die Energiemärkte? Ihre Antwort: Die Energielandschaft wird in Zukunft durch sehr viele dezentrale, verteilte und vernetzte Stromerzeuger geprägt sein.

Daher setzen wir für die nahe Zukunft auf innovative Übertragungstechnologien wie die Gleichstrom-Vollbrückentechnologie, Smart-Grid-Konzepte sowie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Siemens will zum führenden Anbieter und Partner dezentraler Energieversorgung werden. Deshalb arbeiten wir parallel an neuen, chemischen Energiespeichersystemen – um überschüssigen Ökostrom zu nutzen und das Netz zu stabilisieren. Gleichzeitig hat sich Siemens verpflichtet, seine globalen CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2020 zu halbieren und sein eigenes weltweites Geschäft bis zum Jahr 2030 klimaneutral zu gestalten. Unter dem Strich soll unser Kohlendioxid ausstoß also null betragen.

Elektrifizierung

Autonomes Fahren auf Stromauto- bahnen

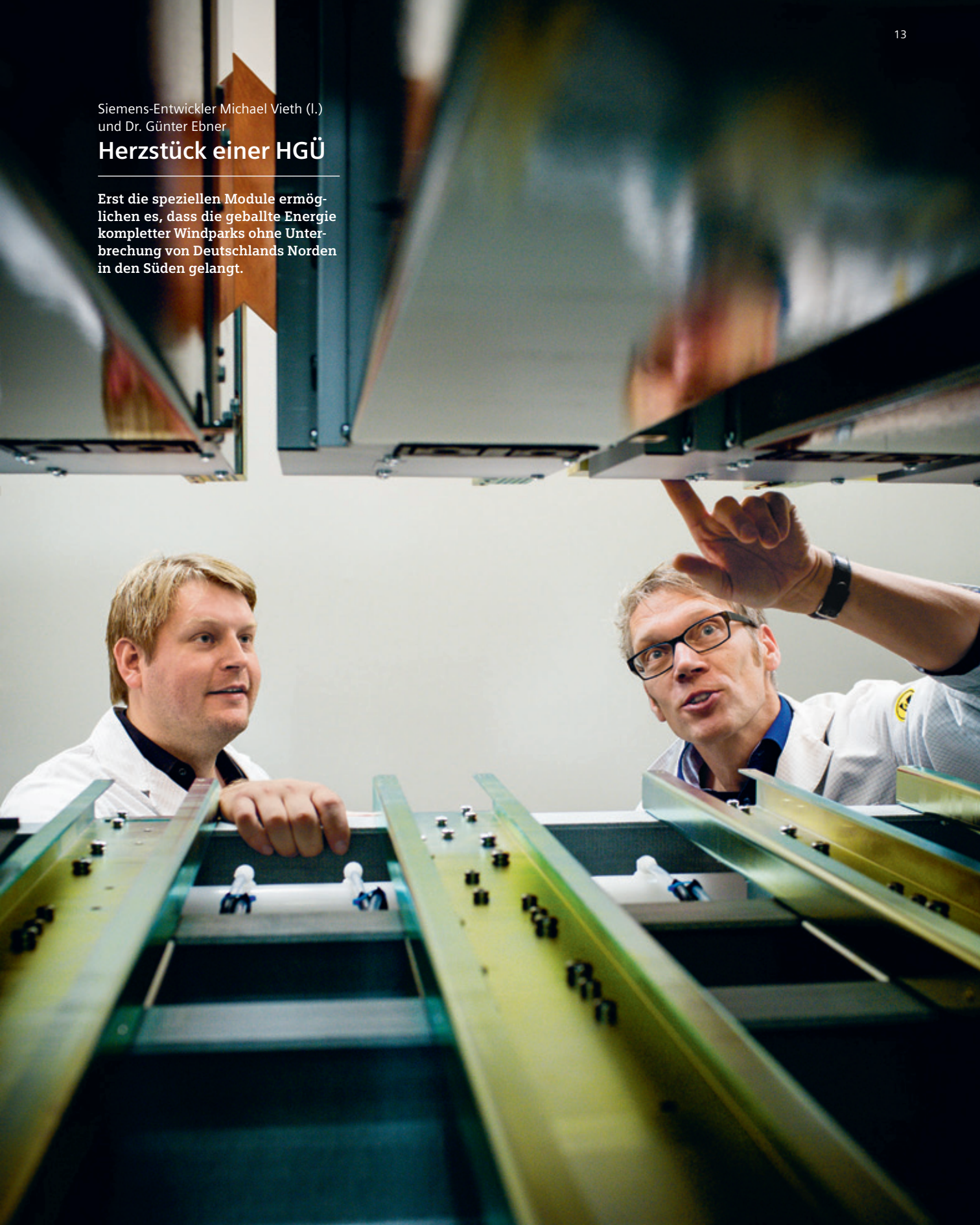
 [SIEMENS.COM/POF-ELEKTRIFIZIERUNG](https://www.siemens.com/pof-elektrifizierung)

Ein Energiesystem, in dem 80 Prozent des Stroms aus erneuerbaren Quellen stammen: Das bedeutet hohe Anforderungen an die Versorgungsstrukturen der Zukunft. In einem dezentralen, volatilen Umfeld spielen Stromautobahnen zur Übertragung von Gleichstrom über weite Strecken eine entscheidende Rolle. Drei Entwickler von Siemens haben an den zentralen Puzzlestücken gearbeitet, die dies ermöglichen. →

Siemens-Entwickler Michael Vieth (l.)
und Dr. Günter Ebner

Herzstück einer HGÜ

Erst die speziellen Module ermöglichen es, dass die geballte Energie kompletter Windparks ohne Unterbrechung von Deutschlands Norden in den Süden gelangt.





Entwickler für Stromautobahnen

Innovationen sind ihr Job

Michael Vieth, Dr. Günter Ebner und Dr. Christian Siegl (im Uhrzeigersinn) haben mit ihrer Innovation die bisherige HGÜ-Technik revolutioniert.

Eine Welt, in der führende Wirtschaftsnationen das Zeitalter der Dekarbonisierung ausrufen. Eine europäische Energielandschaft, in der ein hoch entwickeltes, sehr dicht besiedeltes Land sich zudem von der Kernenergie losgesagt hat. Und eine nationale Versorgungslandschaft, in der die Zahl der Energielieferanten von wenigen Hundert auf mehrere Millionen angestiegen ist. Das ist eine Welt, in der die Anforderungen an eine stabile Versorgung von Fertigungsanlagen, öffentlicher Infrastruktur und Privathaushalten so groß sind wie noch nie. Diese Welt ist – Realität.

Die Zukunft hat bereits begonnen

Unter dem Namen »Energiewende 2.0« haben Forscher von Siemens die Zukunft bereits vor Jahren vorweggenommen. Deshalb können sie schon jetzt Aussagen dazu liefern, wie diese Energielandschaft konkret aussehen wird und was das für Infrastruktur und Märkte bedeutet. Die Kernfrage, zu der sich die Überlegungen am Ende kondensieren, ist die, wie sich unter diesen Bedingungen die Stabilität des Netzes garantieren lässt.

Fest steht: Es wird nicht ausreichen, verstärkt Windturbinen, Solaranlagen und Blockheizkraftwerke aufzubauen – der dort erzeugte Strom muss auch zum Verbraucher gelangen. Speichertechnologien werden eine zentrale Funktion einnehmen – darunter auch chemische. Zudem werden vermehrt leistungselektronische Komponenten eingesetzt werden, beispielsweise in Form neuer Umrichtertechnologien. Das Zeitfenster, das bleibt, um die Technologien zu finden,

die die komplexe Struktur unserer künftigen Energielandschaft in ein verlässliches, flexibles Versorgungssystem übersetzen, wird immer kleiner. Aus langfristig wird somit ganz schnell kurzfristig.

Kleines Modul, große Wirkung

Michael Vieth, Christian Siegl und Günter Ebner sind Teil eines Entwicklungsteams, das bereits einen Schritt weiter ist. Orientiert an den Szenarien einer künftigen Energieversorgung haben die drei Siemens-Entwickler aus Nürnberg und Erlangen in den vergangenen zwei Jahren an Hardware, Software und einem Betriebsführungskonzept gearbeitet. Ein Teil davon ist die Leistungselektronik, die die Größe eines Schuhkartons hat und silbern schimmert. Dabei sollte man sich von der geringen Größe nicht irritieren lassen. Mithilfe dieses Kästchens und seiner tausendfachen Integration in das Gesamtsystem wird es möglich sein, dass Ballungs- und Industriezentren in ganz Deutschland auch dann genau jene Menge Energie in genau jener Dosierung erhalten, die sie von außerhalb benötigen, weil sie vor Ort gerade nicht zur Verfügung steht.

Vieth hält eines dieser Kästchen in Händen. Was in dem Puzzlestück drinsteckt, weiß er sehr genau. Nur, dass das eine Sensation darstellt, das würde er nicht so sagen. Innovationen sind »halt sein Job«. Er spricht lieber über die technischen Details. Um den Fachjargon bereinigt, klingt das, was er geleistet hat, tatsächlich beinahe einfach: »Wenn eines dieser Module ausfällt, darf das nicht zur Stromunterbrechung führen.«

Das Herzstück der Stromautobahnen

Zu Sechserpaketen gebündelt, in turmhohen Konverterstationen verbaut und zu Tausenden miteinander verschaltet, ermöglichen die Module beispielsweise, dass die geballte Energie von Windparks vor der Küste Deutschlands ohne Unterbrechung in südlichere Gefilde übertragen werden kann. Sie sind das Herzstück der Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung, abgekürzt HGÜ.

Dabei handelt es sich um Stromautobahnen, die über weite Strecken über Land führen. Die neue Technologie von Siemens, an der die drei schlaun Köpfe in Nürnberg und Erlangen gearbeitet haben, ermöglicht dies in Form einer sogenannten Vollbrücke, in Fachkreisen eine HVDC PLUS mit Vollbrückentechnologie. Anders als ihr Halbbrückenpendant ermöglicht sie es, Fehler schneller zu entdecken, zu klären und deren Verbreitung in verzweigten Übertragungssystemen einzudämmen. Und das im laufenden Betrieb, sogar bei sich verzweigenden Netzstrukturen und bei geringem Platzverbrauch.

Gewappnet gegen Blitzschlag

Speziell bei Freileitungsverbindungen bietet die Vollbrückentechnologie entscheidende Vorteile. Denn auch wenn es stürmt, regnet oder schneit, darf der Strom nicht aufhören zu fließen. Sogar dann, wenn Blitze direkt in die Leitung fahren, muss er dies nach kürzester Zeit wieder. Siemens-Entwickler haben sich etwas überlegt, damit die Gleichstrom-Autobahnen in diesem Fall nicht unterbrochen werden. Oder, um im Bild zu bleiben: damit sich ein Unfall in einem Teilstück nicht in eine Massenkarambolage verwandelt, ja, noch nicht einmal in einen Stau. Schlägt ein Blitz in eine Leitung ein, ermöglichen die in Erlangen ausgetüftelten neuen Konverter, dass das System innerhalb von nur 450 Millisekunden bis zu drei Neustarts hinlegt und Fehler lokal bleiben.

Vieths Bescheidenheit zeichnet auch seine beiden Kollegen aus Erlangen aus, die dem silbernen Schuhkarton diese Fähigkeit verliehen haben. Christian Siegl war für die Steuerungstechnik zuständig, also für die Anpassung des Software-Codes. »Am Ende funktioniert das wie immer«, sagt er, »über Algorithmen.« Sie sorgen dafür, »dass Strom und Spannung auf der gesamten Anlage geregelt und in Grenzen gehalten werden«. Dass diese Algorithmen relativ knifflig sein dürften, ist ihm keine Erwähnung wert. Günter Ebners Aufgabe schließlich bestand darin, zu gewährleisten, »dass das Gesamtsystem funktioniert«. Wie viele solcher Module müssen zusam-



mengeschaltet werden? Welche Hauptkomponenten sind dafür notwendig? Bei welchen Spannungen kann das Ganze funktionieren, und was passiert bei Fehlern im System? Ebner hat »optimiert, mit möglichst wenig Materialeinsatz«. Gemeinsam haben die drei Siemens-Entwickler der Masse an Elektronen, die auf Gleichstromautobahnen von A nach B unterwegs ist, so etwas wie autonomes Fahren ermöglicht.

Eine Ebene weitergedacht, vom Technischen zum Abstrakten, bedeutet das: Gemeinsam haben sie eine Anforderung, die durch politische Vorgaben an ein Unternehmen wie Siemens herangetragen wurde, technisch so realisiert, dass sie funktioniert und wirtschaftlich ist. Es ist ein wichtiges Puzzlestück – für die nachhaltige Energieversorgung von morgen. ←

SIEMENS.DE/POF

Gegen den Domino-Effekt

Ungehinderter Energiefluss bei jedem Wetter

Alleinstellungsmerkmal: Fährt ein Blitz in die Leitung, ermöglicht ein Vollbrückensystem innerhalb von 450 Millisekunden einen Neustart.

Gigantische Konverterstationen

Turmbau zu Nürnberg

Zu Sechserpaketen gebündelt und zu Tausenden miteinander verschaltet, sind die Module Teil einer künftigen nachhaltigen Energieversorgung.



Elektrifizierung

Versorgungssicherheit in einer dezentralen Energiewelt

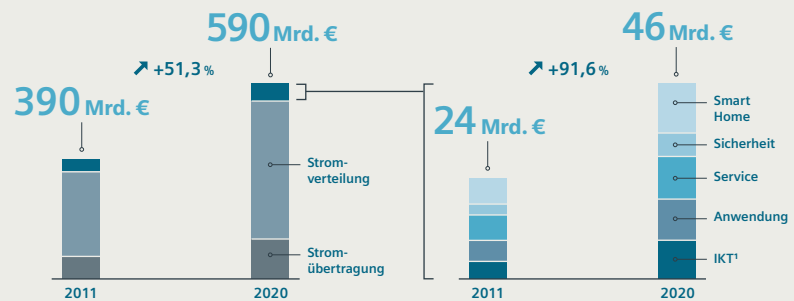
Noch zu Beginn der 1990er-Jahre gab es in Deutschland nur einige Hundert mittlere und große Kraftwerke, die Strom erzeugten. Heute sind es bereits mehrere Millionen Energie-lieferanten – eine Entwicklung, die sich rund um den Globus verstärken wird. Künftige Energieversorgungssysteme werden aus Millionen kleiner und größerer dezentraler Erzeugungseinheiten bestehen. Das erhöht die technische Komplexität und damit auch die Anforderungen an eine Infrastruktur, die die »Energiewende 2.0« ermöglicht.

Von der nachhaltigen Erzeugung über die ressourcensparende Übertragung bis zur bedarfsorientierten Verteilung in vernetzten Gebäuden, Produktionsstätten oder im Bereich der Mobilität – das Siemens-Portfolio enthält bereits jetzt Elektrifizierungslösungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Parallel haben Forscher des Unternehmens Technologien entwickelt, die in einer künftigen Energielandschaft Stabilität und Ressourcenschutz garantieren. Diese Energielandschaft wird aus Millionen kleiner und größerer dezentraler Erzeugungseinheiten bestehen. Damit diese verlässlich den Bedarf decken, werden die Möglichkeiten von Elektronik, Leistungselektronik und IK-Technologien noch intensiver in die Energietechnik integriert, beispielsweise durch neue Umrichteranlagen und auch durch immer leistungsfähigere Software.

Je volatil die Stromerzeugung durch regenerative Energieträger wird, desto dringender brauchen wir Technologien, die in Zukunft die Speicherung großer Energiemengen über einen langen Zeitraum ermöglichen. Siemens konzentriert sich auf chemische Lösungen und nutzt regenerativ erzeugten Strom auch, um schädliches Kohlendioxid (CO₂) in wertvolle Ressourcen umzuwandeln. Forscher verwenden das Treibhausgas und erneuerbaren Strom in der Elektrolyse, um für die Industrie wertvolle Rohstoffe wie Kohlenmonoxid, Ethylen oder Alkohole herzustellen. ←

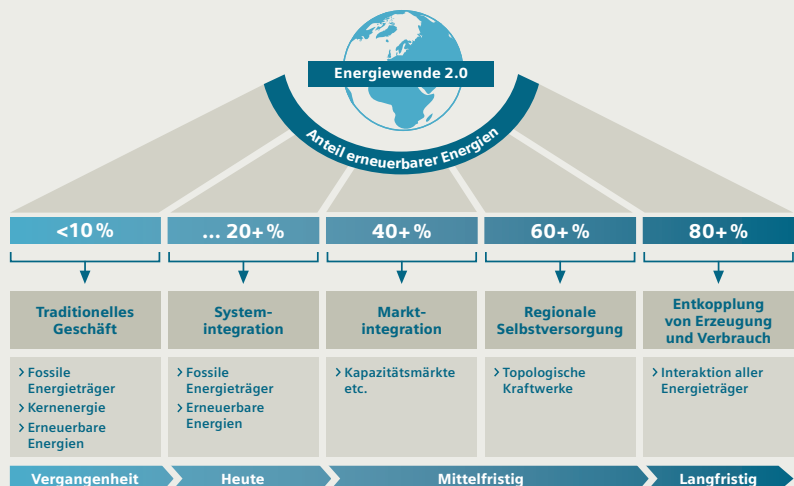
Weltmarkt für intelligente Stromnetze: Fast 600 Milliarden Euro bis 2020



* Informations- und Kommunikationstechnik

Quelle: EIT KIC InnoEnergy Strategic Roadmap

Energiewende 2.0 – Wandel des Energiemarkts



Feuer und Flamme für die Strom- und Wärmeversorgung

Dr. Ghenadie Bulat

Verbrennungsspezialist bei Power and Gas,
Lincoln, Großbritannien

Dass Siemens-Gasturbinen so effizient arbeiten,
ist auch ein Verdienst des Ingenieurs und
seiner Erfindungen: »Nur wenn der Brenner
einwandfrei funktioniert, können Strom
und Wärme zuverlässig erzeugt werden.«



Vom Land der Fjorde in die Tiefsee

Ove Bø

Entwicklungschef bei Energy Management,
Trondheim, Norwegen

Öl- und Gasanlagen sogar in der Tiefsee mit Energie versorgen? Zum ersten Mal kein Problem dank der Subsea-Technologie von Ove Bø. Die Komponenten sind so konstruiert, dass sie dem Druck der riesigen Wassermassen standhalten. »Unser Land ist zu klein für die Erfindung von Massenprodukten. Wir mussten schon immer nach innovativen Lösungen suchen.«



Automatisierung

Die Vierte Industrielle Revolution gestalten

Die Industrie ist das Fundament für Innovation, Wachstum und soziale Stabilität. Gleichzeitig verschärft sich der Wettbewerb. Die Kunden verlangen in immer kürzeren Zeitabständen nach neuen, hochwertigeren Produkten und einem individuelleren Angebot. Die Lösung: eine digitale, intelligente Automatisierung, die in die Vision einer Hightech-Strategie für die Zukunft der Industrie mündet – der »Industrie 4.0«.

Industrie 4.0 bedeutet für Siemens: die reale und die virtuelle Fertigungswelt durch integrierte Lösungen miteinander verbinden. Dazu gehören innovative Automatisierungs- und Antriebstechnologien, Industriesoftware, Services und Lösungen für Ressourceneffizienz. Denn nur wer mit weniger Ressourcen auskommt und die Herstellung effizienter und flexibler gestaltet, kann seine Produktivität nachhaltig steigern – und behält als Industrieunternehmen im Wettbewerb die Nase vorn.

Der Name Siemens ist untrennbar mit der Zukunft der Industrie verbunden. Vor allem mit unseren Simatic-Steuerungen treiben wir seit über 50 Jahren den technologischen Fortschritt auf dem Gebiet der industriellen Automatisierung konsequent voran. So decken unsere Automatisierungssysteme alle Anforderungen der Industrie ab und setzen Maßstäbe in ihrer Disziplin.

Damals wie heute sind Automatisierungslösungen von Siemens die zukunftsichere Antwort auf die kontinuierlich steigenden Anforderungen an moderne Maschinen und Anlagen. In allen Branchen – und auch innerhalb unseres Unternehmens. So ist etwa in unserem Gerätewerk Erlangen dank innovativer Technologien Industrie 4.0 schon heute Realität.

Automatisierung

Fabrik der Zukunft

 [SIEMENS.COM/POF-AUTOMATISIERUNG](https://www.siemens.com/POF-AUTOMATISIERUNG)

Ob digitale Planungsmethoden (Virtual Reality), 3-D-Druck oder Leichtbauroboter: Im Gerätewerke Erlangen sind innovative Technologien für die Vierte Industrielle Revolution – oder kurz Industrie 4.0 – schon heute Realität. Erfolgreich ist das Werk vor allem, weil Mensch und Maschine Hand in Hand arbeiten. →

Stefan Krug, verantwortlich
für digitale Planungsmethoden
im Gerätewerk Erlangen

»Den digitalen Zwilling optimieren wir zuerst.«

Produktentwicklung und
Produktionsplanung sind eng
verzahnt – dank durch-
gängiger 3-D-Visualisierung.





Michael Brucksch, Technischer Betriebswirt

»Automatisieren mit Sinn und Verstand«

Roboter unterstützen den Menschen.

Schorsch montiert die kleinen Umrichter. Hannes macht die großen: Er setzt einen Ventilator und einen Kühlkörper in das Gehäuse, befestigt sie mit vier Schrauben – mehrere Hundert Mal am Tag. Wenn Hannes Pause macht, schraubt Schorsch unbeirrbar weiter. Wenn Hannes nach Hause geht, bleibt Schorsch am Arbeitsplatz. Hannes jobbt in der Fabrik. Schorsch ist Leichtbauroboter.

Im Gerätewerk Erlangen (GWE) arbeiten Mensch und Maschine Hand in Hand. Wie effizient sie dabei sind, ist einzigartig, sagt Werksleiter Manfred Kirchberger: »Wir stellen Industrieantriebe und Steuerungen für Produktionsanlagen her. In den Werken unserer Kunden gehen die Stückzahlen oft in die Millionen.« Im GWE liegen die Jahresstückzahlen dagegen zwischen 5.000 und einer Viertelmillion. Das ist einerseits zu wenig, um in eine vollautomatische Produktionslinie zu investieren – reine Handarbeit wäre andererseits zu teuer.

Die Fertigungsplaner in Erlangen suchen deshalb, je nach Produkt, ständig einen optimalen Mittelweg: Was macht der Mensch? Was macht die Maschine? Und wie arbeiten sie optimal zusammen? »Für eine Produktion mit unseren Stückzahlen gibt es keine wirtschaftliche Automatisierung von der Stange«, sagt Kirchberger. »Wir bauen systematisch Erfahrung auf und teilen sie mit anderen Siemens-Werken auf der ganzen Welt.«

Ständige und schnelle Verwandlung mithilfe modernster Technologien

Weil sich zudem die Kundenwünsche immer rascher ändern, müssen die Produktionslinien flexibel sein: »Hier in den Werkshallen steht jedenfalls nichts mehr da, wo es noch vor wenigen Jahren stand«, erklärt Kirchberger. Das Gerätewerk Erlangen – ein Beispiel für Verwandlungs-

kunst in der Fertigung. Möglich ist die ständige und schnelle Anpassung nur durch die hohe Veränderungsbereitschaft der Mitarbeiter und mittels modernster Technologien: virtuelle Produktgestaltung und Produktionsplanung, Einsatz von 3-D-Druck sowie intelligente, durchgängige Datenauswertung. Im GWE und in anderen Werken, beispielsweise der Digitalen Fabrik Amberg, ist die industrielle Fertigung von morgen schon heute zu besichtigen. Siemens setzt mit diesen Innovationen Maßstäbe.

In einem unscheinbaren Gebäude am Rande des Werksgeländes in Erlangen tauchen Produktentwickler, Produktionsexperten und »alte Hasen« aus der Fertigung gemeinsam in die virtuelle Welt ab. Stefan Krug, verantwortlich für digitale Planungsmethoden im GWE, erklärt: »Bevor wir ein neues Produkt bauen, erstellen und optimieren wir zunächst mit PLM-Software von Siemens den digitalen Zwilling.«

Den können sich Produktentwickler und Produktionsexperten als dreidimensionales Modell genau anschauen – wie im 3-D-Kino. Sie können ihn im virtuellen Raum drehen, wenden und die Montage in der ebenfalls digital geplanten Fertigungsumgebung testen. Und all das lange bevor ein teurer Prototyp gebaut wird. Den Teams fällt so viel früher auf, was geändert werden muss, um eine reibungslose Produktion sicherzustellen.

Anton Huber, Leiter der Siemens-Division Digital Factory, erklärt: »Kein Bereich des Wertschöpfungsprozesses wird künftig ohne sein digitales Abbild auskommen. Das fängt bei der Idee zu einem Produkt an und geht über das Engineering von Produkt und Produktion sowie die Inbetriebnahme und Nutzung bis hin zu neuen Dienstleistungen.« So erreichen Produkte schneller und zielgenauer ihren Markt. Doch so gut die Modelle in der digitalen Welt auch sind – die Einzelteile zusammenfügen muss am Ende doch der Mensch. Oder eine Maschine. Oder beide gemeinsam. In Halle 41, im Experimental-Labor Robotics, führt Michael Brucksch gerade den Arm eines Leichtbauroboters und bringt ihm eine neue Aufgabe bei.

Der Technische Betriebswirt hat auch dessen Kollegen R2-D2 programmiert. Die Aufgabe: Geräte auf Paletten stapeln.

Belastende und monotone Arbeiten übernehmen zunehmend Leichtbauroboter

Früher musste das ein Arbeiter machen – in Summe hat ein Mann 3,5 Tonnen pro Schicht bewegt. Heute erledigt er eine leichtere Arbeit, R2-D2 springt für ihn ein. Ein großer Vorteil von Leichtbaurobotern: Um sie zu programmieren, braucht man keinen Doktor in Produktionstechnik, das können Facharbeiter. Außerdem müssen die Roboter nicht hinter Zäunen oder in einem Glaskasten arbeiten; dank ihrer Bauweise und runder Bewegungen können sie dem Menschen kaum gefährlich werden.

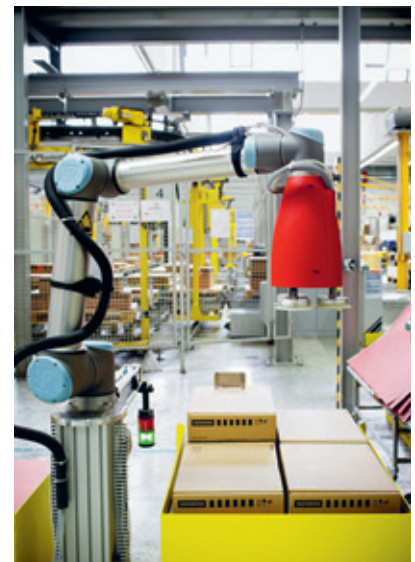
Nebenan konstruiert Sebastian Wiemann gerade eines der Werkzeuge, mit denen die Roboter greifen: »Früher haben wir für solche Projekte gefräste Komponenten verwendet. Heute drucken wir. Das geht schneller und ist günstiger als konventionelle Verfahren. Vorige Woche konnten wir dadurch die Kosten für ein Teil von rund 500 Euro auf nahezu 80 Euro senken.« Solche Verbesserungen muss Werkleiter Kirchner gar nicht erst verordnen: »Unsere Leute haben Lust am Ausprobieren. Wir geben ihnen den Freiraum, innovative Ideen zu entwickeln und sie zum Erfolg zu führen.«

Vieles, was in Erlangen ausprobiert und erfolgreich angewendet wird, kann Standard werden. In Siemens-Fabriken auf der ganzen Welt – und bei Kunden von Siemens. Die Vierte Industrielle Revolution hat längst begonnen, und Siemens gestaltet sie mit: entschlossen, mit Mut und auch mit der erforderlichen Stärke. Aber ist in der Fabrik der Zukunft überhaupt noch Platz für Menschen? »Wir automatisieren nicht auf Teufel komm raus, sondern mit Sinn und Verstand«, sagt Michael Brucksch. Und sein Kollege Florian Riedrich, der im Werk für die Robotertechnologie verantwortlich ist, ergänzt: »Wir wollen keine menschenleere Fabrik. Wir setzen auf die starke Verbindung von Mensch und Maschine.« ←

[SIEMENS.DE/POF](https://www.siemens.de/pof)

R2-D2, Leichtbauroboter 7 Tonnen Hub pro Tag

Anfangs waren die Mitarbeiter skeptisch: Noch mehr Roboter? Doch seit ihnen R2-D2 die schweren Lasten abnimmt, will ihn keiner mehr missen.



Eigentümerkultur

Lust am Ausprobieren

Mitarbeiter im Gerätewerk
Erlangen haben Freiraum,
innovative Ideen zu entwickeln
und sie zum Erfolg zu führen.



Automatisierung

Die Zukunft der Fertigung hat bereits begonnen

Um die industrielle Wertschöpfung zu steigern, arbeitet die Industrie mit Hochdruck daran, die nächste Stufe der industriellen Fertigung zu verwirklichen – und zwar mithilfe der digitalen Automatisierung. Hierbei geht es um Produktionsvorteile durch eine vernetzte, flexible und sich dynamisch organisierende Fertigung für im höchsten Maße individualisierbare Produkte.

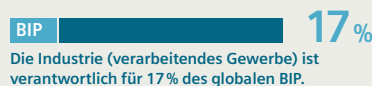
Mit Industrie 4.0 soll in den nächsten 15 bis 20 Jahren ein Paradigmenwechsel einhergehen, der dann durchaus als die Vierte Industrielle Revolution bezeichnet werden kann. Schon lange vor der Entstehung des Schlagworts Industrie 4.0 hat Siemens erkannt, dass produzierende Unternehmen ihre Durchlaufzeiten drastisch reduzieren und ihre Flexibilität massiv erhöhen müssen. Grund ist der immer stärker werdende Trend in Richtung individualisierter Massenproduktion, während gleichzeitig – und ebenfalls aus Wettbewerbsgründen – Rohstoff- und Energieverbrauch gesenkt werden müssen.

Die Weichen für eine solche digitale Automatisierung kompletter Produktionsanlagen hat unser Unternehmen bereits 1996 gestellt: Mit der Einführung des Siemens-Portals »Totally Integrated Automation (TIA)« konnten Unternehmen schon damals die Komponenten ihrer Produktion aufeinander abstimmen und Soft- und Hardware eng miteinander verzahnen – unter anderem mit unseren programmierbaren Simatic-Steuerungen, mit denen wir seit der Markteinführung des ersten Systems 1958 dank fortwährender Verbesserungen bis heute weltweit führend sind.

Seither hat Siemens aber nicht nur das Simatic- und das TIA-Angebot ständig weiterentwickelt, sondern bietet heute ein Portfolio von Hardware- und Softwareprodukten an, das eine nahtlose datentechnische Verbindung von Entwicklung, Produktion und Lieferanten ermöglicht. ←

Die Industrie ist das Fundament eines starken Wirtschaftssystems

durch:



— INDUSTRIE — SONSTIGE BRANCHEN Quelle: Siemens

Auf dem Weg zur Vierten Industriellen Revolution

- 1.0** 1784 Einführung mechanischer Produktionsanlagen mithilfe von Wasser- und Dampfkraft.
- 2.0** 1870 Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion durch elektrische Energie.
- 3.0** 1969 Einsatz von Elektronik und IT zur weiteren Automatisierung der Produktion.
- 4.0** morgen cyber-physische Systeme.

Quelle: Siemens

Die stetige Weiterentwicklung erhöht die Komplexität, bringt aber auch Vorteile

MARKT

Steigende Nachfrage nach individualisierten Produkten.

1908 Ford T-Modell
»Jeder Kunde kann sein Auto in einer beliebigen Farbe lackiert bekommen, solange die Farbe, die er will, schwarz ist.« Henry Ford

2015 Ford F-150
Es gibt nahezu unendlich viele Variationen.

TECHNOLOGIE

Digitalisierung entscheidet über Erfolg und Misserfolg.

52% der CEOs weltweit erwarten, dass die Digitalisierung der Industrie ihre jeweilige Branche signifikant verändern wird.

Quelle: Siemens

IMAGE

Entwicklung zum Wachstumsmotor in der globalen Wirtschaft.

17.500 Softwareentwickler
Siemens beschäftigt rund 17.500 Softwareentwickler mit fundiertem Branchen-Know-how.

GESELLSCHAFT

Die Industrie schafft Arbeitsplätze – und leistet auch dadurch einen wichtigen gesellschaftlichen Beitrag.

1 Arbeitsplatz in der Industrie schafft

2 Arbeitsplätze in anderen Wirtschaftszweigen.

Eine sichere Verbindung für Maschinen oder Windturbinen

Steffen Fries

Principal Engineer bei Corporate
Technology, München, Deutschland

Damit Industrie 4.0 und Smart Grids
funktionieren, brauchen sie innovative
Sicherheitslösungen. Sie entstehen
im Austausch der Kollegen: »Wir spielen
uns die Ideen zu wie Pingpongballen,
um sie auf die Probe zu stellen.«



Innovationen schnell auf den Markt bringen

Ming Li

Director of Venture Technologies bei TTB (Technology to Business), Schanghai, China

Ming Li und ihre Kollegen in Schanghai, Berkeley und München beobachten die Welt der Start-ups. Sind deren Technologien für Siemens relevant, bringen die TTB-Experten sie in Zusammenarbeit mit den Geschäftseinheiten schnell auf den Markt.



Digitalisierung

Das digitale Unternehmen gestalten

Noch nie war die Welt so stark vernetzt wie heute. Ob Gasturbinen, Züge, Fertigungsanlagen oder medizinische Bildgebungstechnologien: Unsere reale Welt wird um eine digitale Dimension reicher. Indem die reale und die digitale Welt stärker zusammenwachsen, ergeben sich bisher ungeahnte Potenziale – technologisch und geschäftlich. Siemens ist gut aufgestellt, diese Chancen zu nutzen.

Denn für Siemens ist Digitalisierung nicht einfach ein Geschäftsfeld. Sie ist unser größter Wachstumstreiber, mit dem wir das Unternehmen in eine erfolgreiche Zukunft führen. Dabei brauchen wir uns vor unseren Wettbewerbern nicht zu verstecken. Wir haben eine breite Basis entlang der Wertschöpfungsketten der Elektrifizierung und Automatisierung – eine Welt der Hardware und Physik. Mit unserem IT-Know-how verknüpfen wir diese reale Welt mit der virtuellen: Wir sind bestens gerüstet, das Zeitalter der Digitalisierung zu gestalten.

Was für Siemens gut ist, ist auch gut für unsere Kunden. Aus ihren Geschäften ist die Digitalisierung ebenfalls nicht mehr wegzudenken. Dass sie unsere Produkte nutzen, ist der Beweis ihres Vertrauens in unsere Innovationskraft: Mit unserer PLM-Software etwa, mit deren Hilfe sich Produkte schneller digital planen lassen, arbeiten heute mehr als 77.000 Kunden weltweit. Sie ist nur ein Beispiel, auf das wir stolz sind. Möglich wurde dieser Erfolg, indem die Entwicklerteams eine der wichtigsten Tugenden des digitalen Zeitalters konsequent leben: Spaß am Ausprobieren.

Digitalisierung

Über die nächste Kurve hinausdenken

 [SIEMENS.COM/POF-DIGITALISIERUNG](https://www.siemens.com/POF-DIGITALISIERUNG)

Mit der Product-Lifecycle-Management-Software von Siemens lassen sich Produkte schneller digital planen, und das lange vor dem Produktionsstart – ein Millionengeschäft für Siemens. Teil des Erfolgs: Die Siemens-Mitarbeiter verhalten sich so, als würden sie für ein Start-up arbeiten. Dies zeigt der Besuch in einer PLM-Werkstätte in Tel Aviv. →

Tali Segall, Innovationschefin
von Siemens PLM Software in Israel

**»Es macht immer
Spaß, Neues dazu-
zulernen.«**

Im heutigen Geschäftsumfeld
hat eine Firma, die lediglich das
weitermacht, womit sie schon
lange Erfolg hat, keine Chance
mehr. Wer stillsteht, wird von
rechts überholt.





Tel Aviv

Schnell, kreativ, ergebnisorientiert

Die Herausforderung besteht darin, die Agilität eines Start-ups in einen großen Konzern zu tragen.

Es ist dunkel draußen. Schon vor Stunden ist die Nacht über Tel Aviv hereingebrochen. Die meisten Einwohner schlafen. Nicht so die sechs Frauen und Männer in legerer Kleidung, die in einem Büro in der Airport City östlich des Flughafens Ben Gurion sitzen.

Ihre Gesichter sind vom fahlen Licht der Bildschirme erhellt, die Kaffeetassen neben den Computern leergetrunken. Ein Mann rauft sich die Haare, eine Frau starrt auf ihren Bildschirm. Ihr Gesichtsausdruck verrät, dass der Blick zwar auf dem Monitor ruht, ihr Gehirn jedoch auf Hochtouren arbeitet. Etwas später, mit der aufgehenden Sonne, legt sich Entspannung über die müden Gesichter. Geschafft: Das neue User Interface ist programmiert. Der »Hackathon« der Siemens-Programmierer hat geliefert.

»Das war unglaublich«, sagt Tali Segall und betont jedes der drei Wörter, indem sie mit dem Zeigefinger der rechten Hand auf den Tisch vor sich tippt. »Mit diesem Schritt hatten wir Monate gezögert.« Aus Sorge, dass er sehr kompliziert und teuer würde. »Und dann: Sechs Leute, eine Nacht, und der Code war fertig. Die mentale Barriere war durchbrochen.« Sie strahlt. Als Innovationschefin des Geschäftssegments Manufacturing and Engineering bei Siemens PLM Software ist sie dafür zuständig, dass ihre Mitarbeiter permanent »etwas Cooles für den Kunden entwickeln«, wie sie es bewusst salopp formuliert.

Die Product-Lifecycle-Management-Software liefert das Rüstzeug für Projekte, bei denen extrem viele Daten extrem komplexer Produkte in hoher Geschwindigkeit integriert, analysiert und allen Beteiligten zur Verfügung gestellt werden müssen. Es klingt simpel, ist aber wesentlich: Hat ein Ingenieur alle Daten in einem einzigen sicheren System, kann er Entscheidungen schneller und auf Basis verlässlicher Informationen fällen – und zwar zu jedem Zeitpunkt im Lebenszyklus eines Produkts.

Dank der Simulation mit digitalen Zwillingen ermöglicht es PLM, Objekte jeglicher Art im Vorfeld realitätsgetreu zu testen und ihre Herstellungsprozesse zu optimieren. Das gilt sowohl für in hoher Stückzahl produzierte Teile wie die der Automobilindustrie als auch für spezielle Anfertigungen: Ein Katamaran, der beim America's Cup um den Titel kämpft, eine Rakete wie die Atlas V, ein Weltraumtaxi wie der Dream Chaser – sie entstehen dank PLM. Und sogar Formel-1-Weltmeisterautos, die eine Eigenschaft mit dem Wettkampf-Katamaran teilen: Sie sind ein sich permanent wandelnder Prototyp, der noch während des Einsatzes weiter optimiert, also unaufhörlich neu gedacht wird.

Wer im globalen Wettbewerb bestehen will, muss seine Firma digitalisieren

»Dieselben technologischen Fortschritte, die Produktinnovationen ermöglichen, führen auch zu neuen Wegen, wie diese hergestellt werden. Wir nennen das Digitalisierung«, sagt Chuck Grindstaff, Präsident und CEO von Siemens PLM Software. »Für Hersteller, die die Chancen der Digitalisierung nutzen wollen, beginnt die Reise mit einem soliden Rückgrat in Form unserer Software. In Anbetracht des immens schnellen Wandels heutzutage stehen Unternehmen unter hohem Druck, nicht nur ihre Produkte, sondern auch ihre Geschäftsmodelle zu erneuern. Mit PLM-Software können sie ihre Firma in eine digitale Fabrik verwandeln und jene Innovationen entwickeln, die ihnen den entscheidenden Wettbewerbsvorteil bieten.«

Doch auch die Software, die dahintersteckt, muss im Prinzip wie ein Formel-1-Wagen gedacht werden: als sich permanent entwickelnder Prototyp. Ein Rennwagen, der sich nicht von der Konkurrenz kleiner, agiler Start-ups rechts überholen lässt. »Wir müssen über die nächste Kurve hinausdenken«, sagt Tali Segall.

Die vierfache Mutter ist die ideale Besetzung für die Aufgabe, die Agilität einer Neugründung in einen großen Konzern zu tragen. Vor mehr als 20 Jahren fing sie als Studentin der Informatik bei Tecnomatix an, damals ein kleines Start-up in Tel Aviv. Die Technologien, die durch die Akquisition dieser Firma zu Siemens kamen, sind mittlerweile zu einem umfassenden Produktportfolio der digitalen Produktion geworden und haben sich zu einer entscheidenden Facette des PLM-Angebots entwickelt. Die Hackathons, die bereits fünfmal weltweit abgehalten wurden, sind nur einer der Kreativitäts-Turbos, die sie in ihre Teams eingebaut hat. Aber sie sind der mit den meisten Ergebnissen. Und sie veranschaulichen gleichzeitig die zwei Maximen, die Tali Segall ihren Mitarbeitern einschärft: »Alles ist möglich mit Software. Und es macht immer Spaß, Neues dazulernen.«

Anleihe aus der Start-up-Szene: Hackathons als Innovations-Turbos

Bei den Hackathons lernt regelmäßig die Software dazu. Bei der bisher größten Veranstaltung in Pune, an der alle 600 indischen Siemens-Programmierer vor Ort teilnahmen, entstand eine Anwendung, mit der sich die PLM-3-D-Software per Spracherkennung steuern lässt. »Wenn man dem Produkt auf dem Bildschirm sagt: Dreh dich um 90 Grad, dann dreht sich das um 90 Grad«, erzählt Segall nach wie vor begeistert. Die Applikation ist noch nicht zum Produkt geworden. Aber wenn es so weit ist, wird sie die Zielvorgabe der Innovationschefin erfüllt haben: ein neues, cooles Tool für den Kunden. Oder sie löst sogar ein Problem, von dem der Kunde noch gar nicht wusste, dass er es hat. ←

Hackathons

Etwas Cooles für den Kunden entwickeln

»Hackathons« mit Hunderten Teilnehmern funktionieren wie ein Turbo für Innovationen.



Softwareentwicklung

Mit Software ist alles möglich

36 Stunden haben Siemens-Programmierer bei einem Hackathon Zeit, eine Software für ihre Idee zu schreiben.



Digitalisierung

Wachstumstreiber für die Zukunft

Sind Daten das Öl des 21. Jahrhunderts? Werden künftig Maschinen selbst ihre Produktion planen und miteinander kommunizieren? Fragen wie diese beschäftigen nicht nur Siemens, sondern auch unsere Kunden. Fest steht schon heute: Digitalisierung ist der wichtigste Wachstumstreiber für die Zukunft.

Daten allein stellen keinen Wert an sich dar. Nur richtig eingeordnet sind sie nutzbar und erlauben uns, die Welt neu zu gestalten. Es geht also nicht um Big Data, sondern um Smart Data. Ein Beispiel ist Sinalytics, unsere unternehmensweite Plattform für industrielle Datenanalytik. Damit überwachen und überprüfen wir schon heute über 280.000 Systeme weltweit – Gasturbinen, Verkehrskontrollzentren in mehr als 200 Städten und sogar ganze Wolkenkratzer. Entsprechende IT-Security-Maßnahmen sorgen für die erforderliche Sicherheit.

Die Digitalisierung ist eine Spezialität von Siemens. Kraftwerkstechnologie, Elektrifizierung und Automatisierung durch selbstlernende Programme, Selbstdiagnose oder zustandsbasierte Wartung – die digitale Transformation erfasst alle Geschäfte.

Und wir denken noch einen Schritt weiter: Wir haben das Konzept des Internet of Things für Siemens konkretisiert. In unseren Domänen der Elektrifizierung und Automatisierung – der realen Welt – haben wir unschätzbare Know-how, das wir mit der virtuellen Welt der Digitalisierung verknüpfen. In unserem Ansatz, den wir Web of Systems nennen, verwenden wir sogenannte Webtechnologien, um Dinge, Geräte und Maschinen zum Ausgangspunkt einer digital vernetzten Industrie zu machen. Das bedeutet konkret: Sie senden ihre nackten Daten nicht ungefiltert in Applikationen einer Cloud, sondern interagieren miteinander und verstehen sich gegenseitig, weil die Daten ihre Bedeutung mit transportieren. Damit verbinden wir unser Wissen aus den Geräten und verknüpfen es mit unserem

Know-how aus allen unseren Branchen. Ob Energieversorger, Verkehrssteuerungen, Gebäude, Fertigungs- oder Prozessindustrie: Überall können wir mithilfe des Web of Systems Mehrwert für unsere Kunden generieren. Auf Erfolgsgeschichten wie diesen wollen wir aufbauen. Vor Kurzem haben wir Hunderte unserer Kunden

den dazu befragt. Viele sagten: »Siemens ist Vordenker bei der Digitalisierung.« Noch besser, als die Zukunft zu denken, ist es natürlich, sie zu verwirklichen. Gemeinsam mit unseren Kunden arbeiten wir schon heute daran – in der digitalen und in der realen Welt. ←

Digitale Technologien versetzen viele Branchen in die Lage, ihre Leistung zu steigern

ZUKUNFT DER INDUSTRIE



Das TIA-Portal von Siemens reduziert Entwicklungskosten um bis zu 30%.



Dank PLM-Software und Automatisierung kommen Produkte um bis zu 50% schneller auf den Markt.

INTELLIGENTE INFRASTRUKTUR



Intelligente Gebäudetechnik reduziert die Energiekosten um bis zu 40%.



Dank intelligenter Verkehrstechnik gibt es bis zu 20% weniger Staus, Unfälle und CO₂-Emissionen.

VERNETZTE ENERGIE

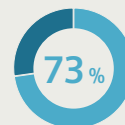


Dank Smart Grids lässt sich erneuerbare Energie ins Stromnetz einspeisen – bei bis zu 40% geringeren Kosten.



Selbstlernende Software kann die aus erneuerbaren Energien produzierte Strommenge mit über 90% Genauigkeit für 72 Stunden vorhersagen.

IT IM GESUNDHEITSWESEN



Intelligente Datenmanagementsysteme können Fehler bei Labortests um 73% reduzieren.



Befunde von Herz-CT-Untersuchungen können dank Software um durchschnittlich 77% schneller als bisher erstellt werden.

Quelle: Siemens

Digitale Modelle ganz einfach bearbeiten

Douglas King, Howard Mattson

Softwareexperten bei Digital Factory,
Cambridge, Großbritannien

Mit Synchronous Technology ist die Modellierung am Bildschirm einfacher und schneller geworden. Um wirklich innovativ zu sein, brauchen die beiden Erfinder ihren Freiraum: »Innovative Ideen entstehen nicht nur im Büro, sondern auch im Park – oder im Pub.«



Den Code finden, der den Körper durchleuchtet

Mamadou Diallo

Softwareingenieur bei Healthcare,
Princeton, New Jersey, USA

Ultraschallbilder mit CT- oder MRT-Aufnahmen verbinden? Mamadou Diallos Erfindung eSieFusion™ imaging kann das. Die Software gewährt Ärzten einen noch nie da gewesenen Einblick in den Körper. Biopsien und Gewebeabtragungen werden sicherer und präziser.



Neue Wege: zu neuen Ideen und neuen Geschäften

**Müssen
wir neu
erfinden,
wie wir
erfinden?**

Die Forschungslabore, in denen hinter verschlossenen Türen an den Innovationen des vergangenen Jahrhunderts gearbeitet wurde – sie sind nicht der Ort, an dem die Innovationen des 21. Jahrhunderts entstehen. Heute ist eine ganz neue und offenere Art der Zusammenarbeit erforderlich.

Crowdsourcing von Ideen und, im Softwarebereich, sogenannte Hackathons gehören bei Siemens zum Alltag. Genauso wie die aktive Zusammenarbeit mit Universitäten, Forschungsgesellschaften und kleinen, wendigen Start-up-Unternehmen. Davon profitiert nicht nur Siemens: Auch die Partner ziehen Nutzen aus der Erfahrung, den Ressourcen und der globalen Präsenz des Weltkonzerns.

Oft haben Start-ups zwar eine gute Idee und motivierte Mitarbeiter, aber nicht die Ressourcen, die erforderlich wären, um daraus erfolgreiche Produkte zu machen. Die Statistik belegt dies mit nüchternen Zahlen: Die meisten Newcomer scheitern. Oft geht das Geld aus. Oft ist die Idee am Ende nicht gut genug. Und wenn sie sehr gut ist, sind manchmal andere Unternehmen einfach schneller am Markt. Da hilft es, mit einem starken Partner zu arbeiten. Offene Innovationsprozesse nutzen allen, auch Kunden und Verbrauchern – indem gute Ideen schneller zu Produkten werden.

Neue Wege: zu neuen Ideen und neuen Geschäften

Träumen, machen, teilen

 [SIEMENS.COM/POF-INNOVATIONEN](https://www.siemens.com/pof-innovationen)

→ Die Gerippe von zwei halb fertigen Drohnen liegen in der Ecke, einer der 3-D-Drucker summt vor sich hin, während er mit seinem dünnen Strahl eine Struktur aus blauem Plastik aufbaut. An der Werkbank setzt ein junger Siemens-Forscher gerade aus Einzelteilen einen Roboterarm zusammen. Das Motto des Hightech-Bastel-Labors prangt am Eingang, von einem Lasercutter in eine giftgrüne Plexiglasplatte geschnitten: »Dream it. Make it. Share it«.

Träumen, machen, teilen. Diese drei Worte beschreiben den Anspruch des »Maker Space«, den Siemens am Forschungsstandort in München eingerichtet hat. Den Raum mit Hightech-Werkzeugen dürfen alle Mitarbeiter des Unternehmens nutzen, nicht nur die rund 32.100 Forscher und Entwickler. Und es ist egal, ob sie hier für ein Siemens-Projekt an einer kniffligen Aufgabe feilen oder für ihre Kinder eine Spielfigur aus Plastik nachdrucken wollen.

»Hauptsache, die Leute arbeiten mit den neuesten Technologien und haben Spaß dabei«, sagt Oxana Ryashentseva. Sie ist eine der Nachwuchskräfte von Siemens Corporate Technology, der Konzernfor-

schung, die den Spielplatz für Tüftler aufgebaut hat. »Hier links stehen zwei unserer 3-D-Drucker, mit denen sich Kunststoffteile aufbauen lassen. Hinten in der Ecke sehen Sie einen Drucker für größere Teile aus Gips. Eine CNC-Fräse und Lasercutter haben wir auch. Eigentlich fehlt nur noch eine Couch, auf der man es sich zwischendurch gemütlich machen kann«, sagt die Jungforscherin und rückt einen LötKolben zurecht.

Das ganze Konzept mutet an wie die sprichwörtliche Garage im Silicon Valley: ein Ort, an dem Ideen ausprobiert werden können. Ohne Zwang. Ohne Auftrag. Manchmal ohne konkretes Ziel. Aber oft mit verblüffendem Erfolg. So sieht Forschungsfreiheit im Großkonzern aus.

»Die Innovationszyklen sind viel kürzer geworden«, sagt Falk Wottawah, der bei Siemens Corporate Technology den Bereich »Visioning and Scouting« leitet. »Deshalb brechen wir an vielen Stellen herkömmliche Forschungs- und Entwicklungsprozesse auf. Auch Teams mischen wir viel mehr durch. Wer schnell ein gutes Ergebnis will, braucht heute mehr als nur eine einzige Perspektive.«

Perspektiven eröffnen und Partnerschaften schmieden

Die neuen Perspektiven kommen immer öfter auch von draußen: Siemens Venture Capital (SVC) arbeitet bereits seit Jahren intensiv mit Start-ups zusammen. SVC identifiziert junge Unternehmen und unterstützt sie während der Aufbauphase. Bei etablierten Unternehmen in der Expansionsphase stellt die Einheit Kapital für weiteres Wachstum bereit. SVC erschließt so neue technologische Lösungen und neue Märkte für Siemens. Die Investitionen werden eng mit den operativen Einheiten von Siemens abgestimmt, sodass sie die Geschäfte optimal unterstützen können.

Bis heute hat SVC weltweit mehr als 800 Millionen Euro in 180 Unternehmen investiert und damit einen wichtigen Beitrag zur Innovationskraft von Siemens geleistet. Ralf Schnell, CEO von SVC, erklärt es so: »Für Siemens ist es natürlich besonders wichtig, möglichst früh mit führenden Anbietern in einen Dialog zu treten. Durch intensiven Erfahrungs- und Wissensaustausch wollen wir dazu beitragen, dass die Unternehmen, an denen wir beteiligt sind, ihr Potenzial voll ausschöpfen. Denn davon profitieren letztlich beide – unsere Partner und Siemens. Beim Ringen um die innovativsten Lösungen kommt es genau darauf an.«

Ein gutes Beispiel ist die jüngste Investition von SVC in Materials Solutions Limited, ein britisches Unternehmen, das weltweit führend im Bereich additiver Fertigung mittels Hochtemperatur-Metalllegierungen ist: 3-D-Druck und ähnliche Verfahren werden für die Serienfertigung von Gasturbinen immer bedeutender. Dank einer Partnerschaftsvereinbarung profitieren nun beide Partner – Siemens vom Know-how des Start-ups und Materials Solutions vom Kapital und Branchenwissen, das bei der weiteren Expansion hilft.

Drohnen, die in Rotorblättern nach Schäden suchen

Ein weiterer Weg, die Tür zu Innovationen aufzustoßen, sind Ideenwettbewerbe. 2015 veranstaltete Siemens erstmals »Quickstarter«. Dabei ging es nicht um die Ideen von draußen, sondern um solche der Siemens-Mitarbeiter in der Konzernforschung. Bewusst war alles erlaubt: auch Ideen, deren Markt erst einmal zu klein erscheint oder die sich womöglich nie verwirklichen lassen. Binnen sechs Wochen kamen 111 Vorschläge zusammen – darunter die Idee, Drohnen in die riesigen Rotorblätter von Windturbinen fliegen zu lassen, um dort nach Schäden zu suchen.

Der besondere Clou des Wettbewerbs: Die besten Vorschläge wurden bei Quickstarter nicht von den Abteilungsleitern gekürt, sondern von den Mitarbeitern selbst: 250 Forscher und Entwickler konnten eine halbe Million Euro auf die Projekte verteilen. Echtes Geld, wohlgemerkt, kein Spielgeld. Auf diese Weise entstanden nicht nur verblüffende Prototypen, sondern auch echte Projekte, an denen bereits gearbeitet wird – zum Beispiel ein Kühlgehäuse für Kameras.

Noch existiert nur das Plastikmodell mit filigranen Kühlkanälen an der Oberfläche. Doch sobald das Gehäuse in Metall aufgebaut ist, kann man – hoffentlich – im Inneren von Gasturbinen Filmaufnahmen machen. Dort werden teils Temperaturen von 1.300 Grad Celsius erreicht. Das Ziel: die technischen Wunderwerke weiter optimieren und Fehler in schadhafte Modellen schneller entdecken. Das Modell des Kühlgehäuses kam übrigens aus einem der 3-D-Drucker im Maker Space.

Beispiele wie diese harmonieren nicht mit traditionellen Innovationsprozessen – und genau deshalb sind sie wertvoll. Unternehmen müssen nicht zum ersten Mal neu erfinden, wie sie erfinden. Innovationsmodelle haben sich schon öfter geändert:

Schlüsseltechnik für die Energiewende

1 MW

Größe des dezentralen
Stromparkplatzes von Caterva

Die Innovationen von Caterva landen in Reihen- und Einfamilienhäusern, deren Eigentümer Solaranlagen betreiben. Leistungsfähige Batterien, die Solarenergie speichern können, vernetzt durch ein revolutionäres Energiemanagementsystem – das ist die Idee. Die Hausbesitzer können über Caterva einen Teil der ungenutzten Kapazität ihres Batteriespeichers als »Stromparkplatz« an Energieversorger vermieten: In Summe steht derzeit mehr als ein Megawatt zur Verfügung. Den Stromversorgern ist das gutes Geld wert, denn auf diese Weise können sie ihre Stromnetze kostengünstig stabilisieren. Caterva arbeitet beispielsweise eng mit dem Energieversorgungsunternehmen N-ERGIE AG aus Nürnberg zusammen. Das Konzept eines dezentralen, virtuell verbundenen Energiespeichers aus privaten Solaranlagen entstand ursprünglich bei Siemens Novel Businesses. Die Technik wurde bis hin zu einer Basisversion der Software in verschiedenen Abteilungen der zentralen Forschung und Entwicklung von Siemens vorangetrieben. Doch schnell war klar: Nur ein Start-up ist flexibel genug, ein komplett neues Geschäftsmodell dieser Art schnell auszuprobieren. Die Experten von Siemens Novel Businesses halfen bei der Gründung von Caterva, Siemens Novel Businesses ist Minderheitsgesellschaftler.

Kreativwerkstatt »Maker Space«, München

Ein Ort, an dem Ideen ausprobiert werden können

So sieht Forschungsfreiheit im Großkonzern aus. Im »Maker Space« dürfen alle Mitarbeiter des Unternehmens einmal moderne Hightech-Werkzeuge nutzen, nicht nur die rund 32.100 Forscher und Entwickler. Ohne Zwang. Ohne Auftrag. Manchmal ohne konkretes Ziel. Aber oft mit verblüffendem Erfolg.



Gemeinsam forschen

9

Top-Universitäten weltweit als strategische Partner

Man kann versuchen, alles zu machen. Aber man kann nicht alles gut machen. Siemens forscht und entwickelt daher gemeinsam mit zahlreichen Partnern, Instituten, Spitzenuniversitäten und Start-ups. »Zudem haben unsere Forschungsprojekte meist nur einen Zeithorizont von drei bis zehn Jahren. Die Universitäten indes blicken mit ihrer Forschung teils weiter in die Zukunft«, sagt Natascha Eckert, Leiterin von University Relations bei Siemens. Zu den strategischen Partnern gehören unter anderem die University of California in Berkeley und die Georgia Tech in den USA, die Tsinghua-Universität in China, die Technischen Universitäten in Berlin und München, die DTU in Kopenhagen, die RWTH Aachen, die FAU Erlangen-Nürnberg und die TU Graz. Von der Zusammenarbeit profitiert nicht nur das Unternehmen. Forschung und Lehre kommen in Kontakt mit der Praxis. Professoren erhalten Themen für die Dissertationen ihrer Studenten. Und die Doktoranden können Kontakt zu potenziellen Arbeitgebern aufnehmen. »Die Anwerbung von hoch qualifiziertem Nachwuchs ist ein wichtiges Ziel unserer Forschungs-kooperationen«, sagt Eckert.

Vor 170 Jahren konnten geniale Köpfe wie Werner von Siemens noch beinahe im Alleingang Innovationen auf den Weg bringen. Schon 50 Jahre später waren die Komplexität und der Ressourcenbedarf für viele Erfindleistungen so groß, dass sie nur in den Laboren der großen Kapitalgesellschaften Gestalt annehmen konnten. Heute haben häufig kleine, wendige Start-up-Unternehmen die Ideen, die ganze Industrien umkrempeln.

→ SIEHE SEITE 46 »INNOVATIONSMODELLE«

Neues schaffen. Altes zerstören. Der Goldene Weg zu nachhaltigem Wachstum

Das dahinterstehende Prinzip blieb stets das gleiche: Neues schaffen, Altes zerstören. Der österreichische Nationalökonom Joseph Schumpeter beschrieb kreative Zerstörung – »Creative Destruction« – als den Goldenen Weg zu nachhaltigem Wachstum. Neue Technologien bereiten den Boden für überlegene Geschäftsmodelle, die den alten den Garaus machen. Einst waren dies die Erfindung der Dampfmaschine oder des automatischen Webstuhls. Heute nutzen wir Internet und Cloud-Lösungen, gewinnen Erkenntnisse durch die intelligente Nutzung von Smart Data und die Allgegenwart von Smartphones. Nur durch die Kombination und die kreative Anwendung solcher Technologien konnten Unternehmen wie Google, Amazon, Uber oder Airbnb entstehen – und binnen weniger Jahre zu internationalen Giganten heranwachsen.

Für uns alle haben sie auf die eine oder andere Weise das Leben einfacher gemacht, und manch eine Dienstleistung wurde billiger: E-Mail ist kostenlos, Bücher kommen frei Haus, Taxis lassen sich per Mobiltelefon bestellen. Ähnliche Revolutionen zeichnen sich in der Industrie und der Energieerzeugung ab. Produktentwicklung, Fertigung, Logistikketten – auch vor diesen Bereichen wird die technologische Disruption nicht haltmachen. Dabei wird es Gewinner und Verlierer geben.

Für Siemens ist das eine Riesenchance. Ein Beispiel: Mit sogenannter Product-Lifecycle-Management-(PLM-)Software können Siemens-Kunden ihre eigenen Produkte simulieren, bevor sie sich die Mühe machen müssen, physische Prototypen anzufertigen. Viele der Siemens-Mitarbeiter, die PLM-Software weiterentwickeln, haben selbst einmal bei Start-up-Unternehmen angefangen.

→ SIEHE SEITE 32 »HACKATHON TEL AVIV«

Je kniffliger, desto besser: Irgendwo auf der Welt ist immer ein Siemens-Mitarbeiter wach, der bei einem drängenden Problem helfen kann

Bei Siemens stehen den Kunden nun die Ressourcen eines internationalen Großkonzerns zur Verfügung: Wenn besonders schwierige Fragen aufkommen, können sie bei über 43.000 internen Experten auf der ganzen Welt Unterstützung anfragen, mithilfe des sozialen Netzwerks TechnoWeb. Besonders beliebt sind die sogenannten Urgent Requests, dringende Anfragen.

Wer kann eine Radioantenne auf einem Serviceschiff installieren? Wo bekomme ich Stützlager, die Temperaturen von minus 40 Grad Celsius aushalten? Je kniffliger, desto besser. Im Schnitt dauert es gerade mal eine halbe Stunde, bis auf TechnoWeb die erste Antwort kommt – irgendwo auf der Welt ist immer ein Siemens-Mitarbeiter wach, der bei einem drängenden Problem weiterhelfen kann.

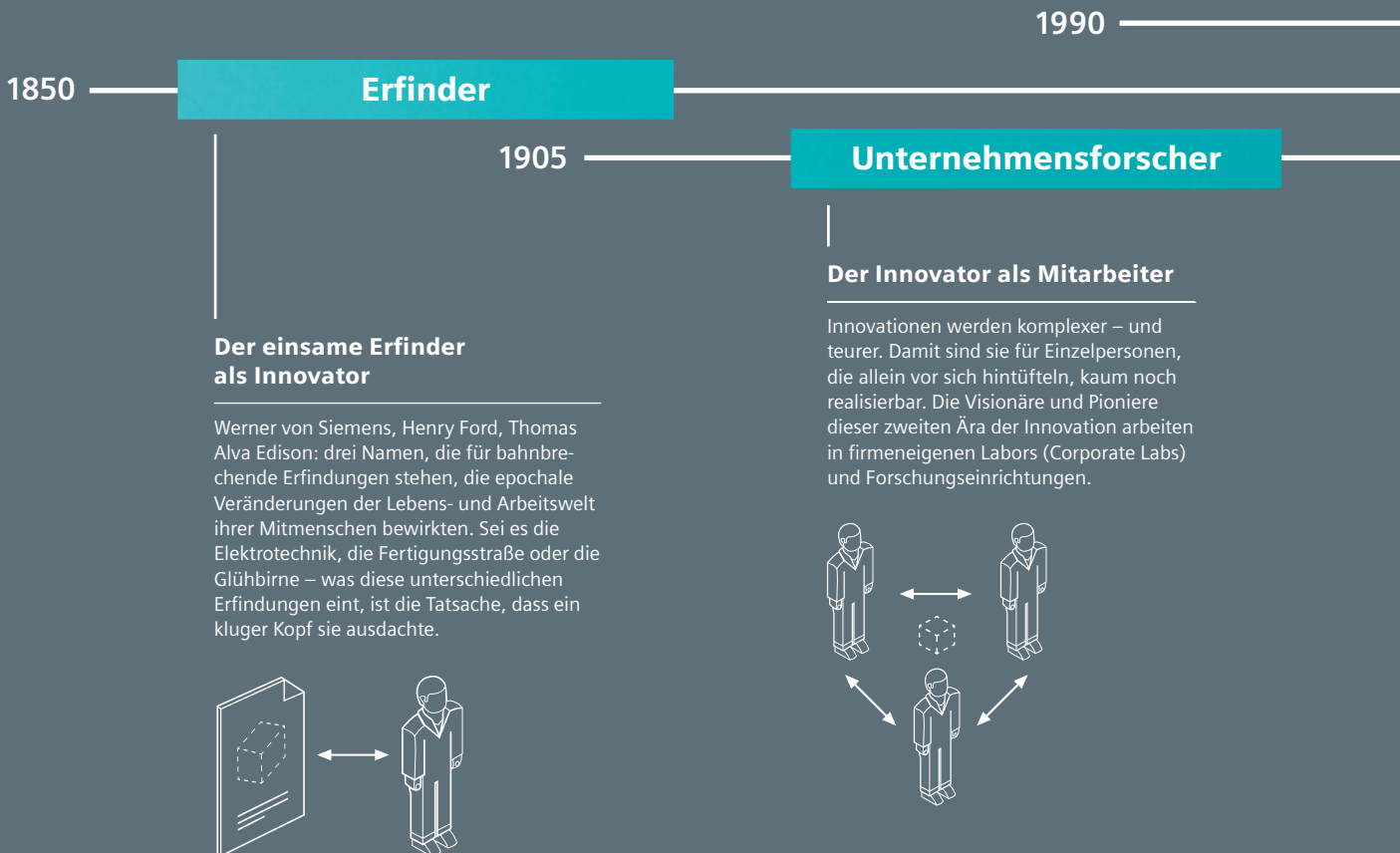
Wir brauchen Mitarbeiter, die das Gras wachsen hören

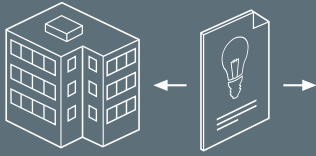
»Wir brauchen Mitarbeiter, die das Gras wachsen hören«, sagt Bernd Blumoser. Gemeinsam mit seinen Kollegen betreibt er eine Art »Horchstation für schwache Signale«, wie er selbst sagt. Welche Themen werden gerade in Technik-Blogs heiß diskutiert? Steigt die Zahl der Posts zu einem bestimmten Aspekt kontinuierlich an? Welche Zukunftsthemen werden

Agil, komplex, vielfältig: Die neue Welt der Innovationen

Von der elektrischen Vernetzung unserer Erde zum weltumspannenden sozialen Netzwerk – in den vergangenen 170 Jahren hat sich nicht nur das Wesen von Erfindungen verändert, sondern auch die Art und Weise, wie wir erfinden. Während Persönlichkeiten wie Werner von Siemens oder Henry Ford zusammen mit anderen Vordenkern ihre bahnbrechenden Ideen entwickelten, waren es in den folgenden Jahrzehnten vor allem Konzerne, die das Umfeld schufen, in dem Innovationen gediehen.

Heutzutage ist die Welt vielfältiger als früher, alles läuft schneller ab. Kleine, flexible, auf eine Geschäftsidee konzentrierte Start-ups definieren mit teilweise bahnbrechenden Innovationen die Regeln des Markts neu. Universitäten forschen längst nicht mehr nur um der Forschung willen, sondern suchen aktiv Wege zur Umsetzung ihrer Erkenntnisse am Markt. Dabei eröffnet die immer stärkere Vernetzung neue Innovationsmodelle. Und Siemens schafft mit der Innovation AG einen Rahmen dafür, noch rascher, flexibler und mit mehr Mut zur Kreativität die Innovationen der nächsten Generation mit voranzutreiben.





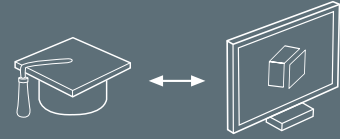
Crowdsourcing von Ideen

Bereits seit Jahren sucht Siemens zündende Ideen auch auf öffentlichen Crowdsourcing-Plattformen und in internen Ideenwettbewerben. Ein Beispiel ist »Quickstarter«: Hier können Forscher und Mitarbeiter der zentralen Forschung und Entwicklung Geld auf die Projektideen ihrer Kollegen verteilen. Ausreichend finanzierte Ideen werden ohne weitere Entscheidung des Managements umgesetzt. 2015 gingen binnen sechs Wochen 111 Vorschläge ein.



Austausch- und Kollaborationsplattformen

Wer kann helfen? Siemens-Innovatoren können die Struktur eines Großkonzerns nutzen und innerhalb von Sekunden bei mehr als 44.000 Experten weltweit Unterstützung anfragen. Im sozialen Netzwerk TechnoWeb erreichen sie diese mit einem Klick. Gleiches gilt für geschützte Gruppen im internen sozialen Netzwerk SSN (Siemens Social Network).



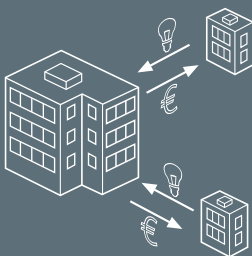
Kooperationen mit Universitäten und Forschungsinstituten

Über das CKI-Programm (CKI – Center of Knowledge Interchange) forscht Siemens gemeinsam mit weltweit renommierten Universitäten langfristig zu Schlüsseltechnologien. Ergänzt werden diese strategischen Kooperationen durch einzelne wissenschaftliche Arbeiten, die bei Universitäten und Forschungsinstituten rund um den Globus in Auftrag gegeben werden, sowie durch zahlreiche öffentlich geförderte Verbundforschungsprojekte.

Offene Innovationsprozesse

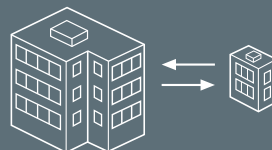
Investitionen in Start-ups

Die Venture-Capital-Einheit von Siemens (SVC) identifiziert junge Unternehmen und finanziert sie in der Aufbauphase. Siemens investiert bereits seit 20 Jahren in innovative Neugründungen. Mit bisher mehr als 800 Millionen Euro Engagement in über 180 Start-ups war SVC einer der Top 10 Corporate Venture Capitalists im Jahr 2014.



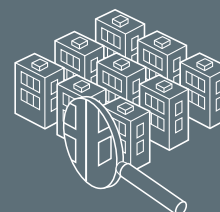
Gründung von Start-ups

Siemens Novel Businesses gründet Start-ups in Geschäftsfeldern, auf denen der Konzern derzeit zwar nicht aktiv ist, die aber künftig für Siemens relevant sein könnten. Damit kann der Konzern neue Geschäftsmodelle flexibel und schnell testen und die Start-ups später bei Bedarf ins Unternehmen integrieren. Siemens Novel Businesses ist wie Technology to Business Teil von Innovative Ventures, einer Einheit von Corporate Technology, die für Siemens eine wichtige Schnittstelle zwischen der Konzern- und der Start-up-Welt darstellt.



Zusammenarbeit mit Start-ups

Siemens Technology to Business (TTB) kooperiert über seine Standorte Berkeley, Schanghai, München und bald auch Tel Aviv mit Start-ups weltweit. Um die besten Ideen zu finden, kontaktieren die TTB-Scouts jährlich mehr als 1.000 junge Firmen, richten Konferenzen wie die New-Ventures-Foren aus, besuchen Netzwerktreffen und Entrepreneur-Veranstaltungen und bieten Accelerator-Programme wie Frontier an.



aktuell in den wichtigsten Zukunfts-Think-Tanks bearbeitet? Manchmal kommt der Anstoß für ein vielversprechendes Projekt aus dieser Richtung.

»Meist starten wir mit einer Arbeitshypothese. Unsere Suchalgorithmen durchforschen das Netz. Wenn wir fündig werden, gehen wir auf Forscherteams zu, aber auch auf die jeweils passenden Geschäftseinheiten. Gemeinsam klären wir dann, ob der Trend für Siemens Geschäftspotenzial hat«, so Blumoser. Wer Trends frühzeitig erkennt und aufgreift, kann sie für sich zur Chance machen. Wer zu lange wartet, für den werden sie zum Problem. Das ist eine der Grundregeln disruptiver Innovation.

Start-ups und Innovationen, die zu Siemens passen

»Start-ups sind wichtig für Siemens. Sie sind für uns ein Blick in die Zukunft. Deshalb kooperieren wir über unsere Siemens-Technology-to-Business-Zentren weltweit mit Start-ups«, sagt Rudolf Freytag, CEO von Siemens Innovative Ventures. »Und über Siemens Novel Businesses gründen wir Start-ups außerhalb des Konzerns und können dadurch Geschäftsmodelle testen, die für Siemens künftig relevant werden könnten.«

→ SIEHE SEITE 43 »CATERVA«
UND »MAGAZINO«, RECHTS

Die Siemens-Technology-to-Business-Zentren in Schanghai, Berkeley, München und bald auch Tel Aviv gehen aktiv auf kleine Technologieunternehmen zu und suchen nach spannenden Innovationen, die das Geschäft von Siemens fördern könnten: von der ersten Kontaktaufnahme über eine Testphase bis hin zur vertraglich abgesicherten Kooperation. Die Experten von Siemens Technology to Business sprechen mit mehr als 1.000 Start-ups pro Jahr; daraus ergeben sich jährlich rund 20 Kooperationen.

Toru greift zu

10 Antriebe

braucht Toru, um seine Aufgabe im Lager zu erledigen

Wie Toru seinen menschlichen Kollegen helfen wird, demonstriert er in den Räumen des Start-ups Magazino: Von einem Bücherstapel nimmt der Roboter mit seinem Greifarm das oberste Buch, fährt zu einem anderen Regal und legt das Buch dort ab (Toru ist Japanisch für »greifen«). Die Nachfrage nach Robotern, die selbstständig Gegenstände in Lagern erkennen und zur Weiterverarbeitung in die Versandstation bringen, ist riesig. Bereits nahe an einem marktfähigen System ist das junge Münchner Unternehmen Magazino. Siemens Novel Businesses ist als Anteilseigner eingestiegen. »Was für den Menschen selbstverständlich ist, nämlich die Augen-Hand-Koordination, ist für Roboter hochkomplex«, erklärt Frederik Brantner, der Magazino zusammen mit Lukas Zanger und Nikolas Engelhard gegründet hat. Zehn Antriebe sorgen dafür, dass sich der Roboter bewegen und greifen kann. Die Entwicklung von Toru findet komplett in den wenigen Quadratmetern Büro- und Werkstattfläche des Start-ups statt. Hier arbeiten Softwareingenieure, Elektrotechniker und Maschinenbauer konzentriert und mit vollem Einsatz. Wenn Toru als Produkt etabliert ist und sich ein großer Absatzmarkt abzeichnet, kann Siemens entscheiden, das Start-up in den Konzern zu integrieren – um Toru mit den Mitteln eines Großkonzerns weltweit zu vermarkten.

Der Konzern kann so Trends und neuartige Geschäftsmodelle schneller erkennen und erhält frühzeitig Zugang zu vielversprechenden Innovationen – und zu den schlaun Köpfen, die schon heute daran tüfteln. Die kleine Firma Rescale beispielsweise bietet ein Simulationsumfeld in der Cloud an und ergänzt damit das Portfolio der PLM-Software von Siemens perfekt.

In einem disruptiven, neuen Marktumfeld sind Start-ups oft besonders agil unterwegs, schließlich müssen sie nicht auf bestehende Technologien und Geschäftsmodelle Rücksicht nehmen. Um Siemens an Innovationsprozessen mit dieser besonders hohen Schlagzahl teilhaben zu lassen, gründeten Siemens Technology to Business und PLM Software gemeinsam das »Frontier Partner Program«. Es verschafft ausgewählten Start-ups im Manufacturing-Bereich Zugang zur PLM-Software von Siemens: Diese können die bewährte Software nutzen, um Produkte schneller auf den Markt zu bringen. Zusätzlich können sie durch das Siemens PLM Software Technology Partner Program von weiteren Entwicklungsressourcen profitieren.

Aktuell nehmen 15 Start-ups an der im Juni 2015 gestarteten Initiative teil. Sven Scheuble, Leiter von Siemens Technology to Business, erklärt die Vorzüge der Kooperation: »Wir hoffen, dass uns die Frontier-Partner einen besseren Einblick in Aspekte der sich rasant verändernden Märkte Robotics und 3-D-Druck liefern. Zudem geben sie uns wertvolles Feedback zum Siemens-PLM-Portfolio. Unseren Kunden steht durch den Input der Start-ups eine größere Bandbreite an Lösungen zur Verfügung.«

Auch Siemens war einst ein Start-up. Mit der Kraft guter Ideen, harter Arbeit und ein wenig Geduld entstand ein Weltkonzern. Einer, der sich immer wieder neu erfindet. Mehr noch: der immer wieder neu erfindet, wie er erfindet. ←

Claudia-Camilla Malcher,
Siemens Novel Businesses, München,
Deutschland

Start-ups mit Potenzial für Siemens

Ideen haben, die bestehende Märkte umkrempeln könnten. Geschäfte generieren, die für Siemens in der Zukunft relevant werden könnten – und zwar mit der Hilfe von Start-ups. Das ist der Job von Claudia-Camilla Malcher. Die Venture-Managerin von Siemens Novel Businesses (SNB) ist zuständig für disruptive Geschäftsideen.



Jerome S. Engel, Kenner der
Gründerszene im Silicon Valley

**»Große Unternehmen
müssen spielerischer
und mutiger mit Inno-
vationen umgehen.«**

Konzerne können lernen, beid-
händig zu agieren – ihre Kern-
kompetenzen weiterverfolgen
und gleichzeitig experimentieren.



Wann immer neue Technologien oder neue Trends entstehen, ist Siemens vor Ort. Ein Interview mit dem Innovationsexperten Jerome S. Engel.

Können Großkonzerne so innovativ sein wie Start-ups?

JEROME S. ENGEL. Nein, nicht in diesem radikalen Maß. Innovationen, wie sie Start-ups im Silicon Valley und anderswo entwickeln, fügen sich eher schwer in die relativ rigiden Strukturen großer Firmen ein. Radikale Innovationen sind auf ständiges Experimentieren angewiesen und gehen mit viel Ungewissheit einher. Die Innovationen, die etablierte Unternehmen liefern, waren lange Zeit inkrementell: Innovationen der kleinen Schritte. Sie verbessern meist nur das, was ohnehin bereits Erfolg hat. Ein Konzern wird sich zudem in aller Regel hüten, Innovationen zu fördern, die das eigene Geschäftsmodell untergraben. Große Unternehmen haben indes andere Stärken: Sie sind Meister der Umsetzung, sei es bei der Verbesserung ihrer Produkte, ihrer effizienten Herstellung oder der globalen Vermarktung. Wenn Unternehmen es schaffen, dieses Rückgrat zu nutzen, um in einzelnen Bereichen spielerischer mit dem Thema Innovation umzugehen – im Sinne einer Standbein-Spielbein-Strategie –, können auch sie sehr erfolgreich sein. Es erfordert jedoch Mut, diesen Schritt zu gehen.

Wie können etablierte Unternehmen und Start-ups voneinander profitieren?

JEROME S. ENGEL. Konzerne und Start-ups können sich mit ihren jeweiligen Stärken ergänzen. Doch lässt sich das Modell »Open Innovation« im Zusammenspiel großer Unternehmen und junger Marktteilnehmer noch verbessern. So müssen große Unternehmen lernen, beidhändig zu agieren – das heißt, einerseits ihre Kernkompetenzen weiterverfolgen und andererseits experimentieren. Viele Unternehmen haben bereits damit begonnen, indem sie

Start-ups erwerben, die womöglich nicht ihr Kerngeschäft betreffen, und ihnen erlauben, weitgehend eigenständig zu agieren. Siemens zum Beispiel macht das sehr gut mit seinen »Technology-to-Business«-Zentren in Schanghai, München, Berkeley oder bald in Tel Aviv. Wann immer neue Technologien oder neue Trends entstehen, deren Entwicklung großes Potenzial verspricht, machen sich die Scouts der TTBs auf die Suche nach für Siemens interessanten Start-up-Unternehmen. Es braucht in etablierten Unternehmen Raum für diese Art echter »Open Innovation«.

Jeder denkt an Silicon Valley, wenn es um Innovation im digitalen Zeitalter geht. Viele haben versucht, das Modell zu kopieren. Warum war bisher kein Ort so erfolgreich wie das Original?

JEROME S. ENGEL. Silicon Valley ist nicht der einzige Innovations-Cluster, wenn er auch sehr erfolgreich ist. Innovations-Cluster gibt es in Israel, Deutschland, Taiwan und anderswo. Sie alle haben ähnliche Eigenschaften. Und zwar nicht nur spezielles Personal wie Start-up-Gründer, Risikokapitalgeber und etablierte Unternehmen. Diese Ökosysteme zeichnet vor allem ein bestimmtes Verhalten aus: Ressourcen sind dort extrem mobil – Geld, Menschen, Wissen. Denken Sie zum Beispiel an Mark Andreessen, der den Webbrowser Netscape gegründet hat und heute Risikokapitalgeber ist. Die Akteure im Silicon Valley streben ständig danach, Innovationen zu kreieren und voranzutreiben, die das Potenzial haben, die Welt zu verändern – und dafür sind sie bereit, zu experimentieren und auch zu scheitern. Und schließlich verfolgen sie Ziele, die sie nicht allein, sondern nur kollektiv erreichen können. Unternehmergeist und Innovation sind hier das Gebot der Stunde, das sich im wahrsten Sinne des Wortes für viele auszahlen kann, nicht nur für die an der Spitze: Der Börsengang von Twitter etwa schuf auf einen Schlag mehr als 1.600 Millionäre, der von Facebook über 1.000. Und das wirkt sich weiter aus: Der neu gewonnene Wohlstand führt zu mehr Konsum und kann so einem ganzen Gemeinwesen Auftrieb geben. ←

Jerome S. Engel

Risikokapitalgeber, Firmengründer und Universitätsprofessor: Jerome S. Engel ist Innovationsexperte und Senior Fellow an der University of California in Berkeley. Dort hob er 1991 das »Lester Center for Entrepreneurship« aus der Taufe. Er gründete selbst Start-ups und leitet heute mit einem Partner einen Risikokapitalfonds. In den vergangenen Jahren beschäftigte sich Engel vor allem mit Innovations-Clustern. Er ist überzeugt: Große Unternehmen und Start-ups können einander helfen.

Informationen zum Inhalt

Siemens AG
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München

Telefon: +49 (0) 89 636-33443 (Media Relations)
+49 (0) 89 636-32474 (Investor Relations)

Telefax: +49 (0) 89 636-30085 (Media Relations)
+49 (0) 89 636-32830 (Investor Relations)

E-Mail: press@siemens.com
investorrelations@siemens.com

Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Innovationskraft von Siemens finden Sie unter folgender Internetadresse:

 SIEMENS.COM/INNOVATION

Geschichten, Informationen und weiterführende Inhalte aus der Welt der Forschung lesen Sie unter:

 SIEMENS.DE/POF

Weitere Informationen zu unserer Strategie finden Sie unter:

 SIEMENS.COM/STRATEGIE

Konzeption und Koordination

Communications and Government Affairs
Dr. Johannes von Karczewski
Dr. Andreas Kleinschmidt
Arthur F. Pease
Sebastian Webel
Sandra Zistl

Gestaltung/Produktion

hw.design, München

Rechtshinweis

Die in diesem Dokument wiedergegebenen Bezeichnungen können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.



Innovationen bei Siemens

[siemens.de/innovation](https://www.siemens.de/innovation)



Pictures of the Future

[siemens.de/pof](https://www.siemens.de/pof)

