

- S: Wolfgang Reitzle hat im Rahmen seiner Antrittsvorlesung zur Verleihung der Honorarprofessur an der Technischen Universität in München Innovation als ein Produkt aus Zufall, Fleiß und Disziplin beschrieben. Was ist für Sie Innovation?**
- R:** Diese Beschreibung verdeutlicht gut, wie eine Innovation entsteht. Mindestens ebenso interessant finde ich die Frage: „Wie wirkt sie?“ Minimalbedingung ist, dass sie jemandem nutzt. Wenn das nicht der Fall ist, ist sie wertlos. Und Innovation bedeutet für mich auch stets, dass etwas Anderes entsteht, dass eingetretene Pfade verlassen und unbekanntes Terrain erobert werden.
- N:** Bei uns gilt das geflügelte Wort von Thomas Edison: Innovation ist 10% Inspiration und 90% Transpiration. Innovieren ist einfach, aber daraus eine erfolgreiche Innovation zu machen, bedeutet viel schweißtreibende Arbeit: Hart und mit viel Einsatz an den Themen dran bleiben. Ideen zu entwickeln ist dagegen relativ einfach.
- P:** Dazu gesellen sich für mich noch andere Dinge, vor allem wegen unserer langen Innovationszyklen bei Bayer und weil die Erfolgswahrscheinlichkeit für eine Innovation sehr gering ist. Das ist anders als in der Automobilindustrie oder in einem Bereich, der durch Ingenieurtechnik geprägt ist. Wenn wir in der frühen Phase einer Innovation sind, dann liegt die Erfolgswahrscheinlichkeit bei 5 oder 10 %. Was da sehr wichtig ist, ist Fokus. Nicht versuchen, alles zu machen, lieber weniger machen. Und Fokus ist auch gepaart mit Selbstbeschränkung: „Nicht Allem Geld hinterher werfen.“ Man muss ein bisschen knapp mit Geld sein, um sich für oder gegen etwas entscheiden zu müssen. Das schärft den Blick für das richtige Projekt. Das zweite wichtige Element

ist die Beurteilungskompetenz in den verschiedenen Phasen der Forschung und Entwicklung. Und gerade wenn die Erfolgswahrscheinlichkeit gering ist, kommt der persönlichen Einschätzung – trotz aller Tools und Hilfsmittel – eine entscheidende Rolle zu. Wenn man eine solche Entscheidungskompetenz als Einzelner und im Team hat, dann macht das den Unterschied aus, ob man Wettbewerbsführer ist oder nicht.

S: Braucht Innovation visionäre Idealisten in Labors und Think Tanks? Oder findet Innovation eher darüber statt, dass es um den logischen nächsten Schritt der Zivilisationsgeschichte geht, dass etwas aus ökonomischen Gründen oder aus Gründen der Funktionalität, der Verständlichkeit und der Alltagsgänglichkeit in die Zeit passt?

- P: Man braucht beides. Ohne Schrittinnovationen wird sich nichts tun. Und größere Innovationen sind oft auch nur die Summe von verschiedenen Schrittinnovationen. Da sind nicht immer die kreativsten Denker gefragt.
- R: Kreativität kann nicht ohne Berücksichtigung der Randbedingungen und der Zeit, in der die Kreativität etwas verändern soll, wirken. Innovationsmanagement ist die Kunst, beides miteinander zu verbinden.
- N: Wenn es in die Zeit passt, kann man tatsächlich auch mit Schrittinnovationen schon vieles erreichen. Wenn man beispielsweise durch Innovationen Gesetzesansprüchen gerecht werden muss, ist es sicher nicht zielführend, das über Labors oder Think Tanks anzugehen. Hier braucht man in der Automobilbranche große Netzwerke. Hier muss das Ganze interdisziplinär zusammenpassen. Die Entwicklung der Efficient-Dynamics-Maßnahmen lief nach diesen Regeln ab. Unser project i würde ich eher in die Kategorie „Think Tanks“ zuordnen.

S: Und die Sprunginnovationen?

- P: Dafür brauchen wir jetzt die wirklich kreativen Denker. Da geht es beispielsweise darum, welche neue Technologieplattform wir im Unternehmen etablieren wollen, auf deren Basis wir auch in 20 Jahren noch Produkte auf den Markt bringen können.
- N: Ja, dann funktionieren Labors und Think Tanks sehr gut. Da braucht man dann auch keine großen Mannschaften, sondern visionäre Idealisten, die 10 bis 15 Jahre vorausdenken. So wie Science-Fiction-Autoren, die das wohl am besten können.

Und dann muss man diese großen Ideen auch durch die Organisationen tragen können. Durchbruchinnovationen kommen deshalb eben auch häufig von Leuten, die an eine Idee glauben und diese gegen alle Widerstände und Ratgeber verfolgen, die ihnen im wahrsten Sinne des Wortes „zum Durchbruch“ verholfen haben. Wenn man nur auf Technokraten hört, dann wird es

immer Argumente gegen neue Innovationsfelder geben, und die Firma wird sicher kein Innovationsführer. Bei BMW haben wir um wichtige Themen wie der Elektromobilität einen Schutzraum gezogen, bis sich das Pflänzchen entfaltet hat.

S: Bleiben wir noch mal beim Vorausdenken: Bei Cisco gibt es dazu eine Freidenkergruppe von 250 Mitarbeitern, die sich dort ohne speziellen Auftrag um Innovationen kümmern können.¹

N: Ja, ich habe auch lange mit Marc Girardot von Cisco darüber gesprochen. Wir haben bei uns im Hause keine zentrale Freidenkergruppe nach dem Vorbild von Cisco. Die sind bei BMW verteilt in verschiedenen Funktionen. Ein Beispiel sind Designer, die auf der ganzen Welt neue Inspirationen aufsaugen über Farben, Geschmäcker und Ähnliches. Daneben gibt es auch Innovations-Scouts, die neue Themen aus den verschiedensten Ländern zurückmelden. Das müssen wir dann filtern und sehen, was einfach eine nette Idee ist oder was sehr vielversprechend ist – und auch zu unseren Produktwerten und zu den Markenwerten passt!

Die Mobilität in Mega-Citys war beispielsweise ein großes Thema bei BMW. Dass in der Zukunft Elektroautos hier eine entscheidende Rolle spielen, war uns bald klar. Wir haben uns schnell Know-how zu diesem Thema aufgebaut, aber auch vorhandenes Know-how in dieser Richtung weiterentwickelt. BMW nutzt z. B. sein exzellentes Fertigungs-Know-how bei Verbrennungsmotoren, um auch bei der Entwicklung und Fertigung von Elektromotoren den Maßstab zu setzen.

S: Wird BMW damit langsam ein Konkurrent für die E-Motoren bei Siemens?

R: Selbstverständlich. BMW und Siemens werden Wettbewerber. Das ist aber nichts Schlimmes. Im Gegenteil: Es motiviert uns zusätzlich. Ich bin fest davon überzeugt, dass die „Mengenanwendung Automobil“ die spezielle Innovation oder Leistungsfähigkeit zukünftiger Elektromotoren stark prägen wird. Für uns ist es keine Option, sich aus dem Thema „Elektrische Antriebstechnik im Automobil“ rauszuhalten – weil wir sonst insgesamt zurückfallen würden. Also sind wir dann Wettbewerber von BMW & Co. Es wird in absehbarer Zeit mehr elektrische Antriebe in Pkws geben als in der industriellen Anwendung. Wenn wir nicht auch da auf der Höhe der Zeit sind, würden wir auf Sicht auch in der industriellen Antriebstechnik verlieren.

¹ Vortrag von Marc Girardot, Managing Director der Global Automotive Practice der Cisco Internet Business Solutions Group, bei den Starnberger Management-Tagen 2009 zum Thema „Der Wettlauf um die besten Startplätze nach der Talfahrt“.

- S: Auch der Gesetzgeber kann Innovationen auslösen. Manche sind beispielsweise der Meinung, dass das Thema „Erneuerbare Energien und Smart Grid“ im Energiesektor eigentlich vorrangig durch den Gesetzgeber getrieben wurde.**
- N:** Stimmt, der Gesetzgeber kann bremsen oder beschleunigen, z. B. in den USA, wenn ein Thema im nationalen Interesse als wichtig angesehen wird, geht alles ganz schnell. Ein weiteres Beispiel sehen wir zurzeit in China. Der Gesetzgeber verlangt von jedem OEM, der in China produziert und verkauft, dass er mindestens ein Elektrofahrzeug in China entwickelt. Das heißt, dass der ausländische Mutterkonzern eines entwickeln muss, der chinesische Partner und das Joint Venture. So kann man Innovationen antreiben, die sonst nicht so schnell in einem Land kommen würden.
- S: Lassen Sie uns einen Blick tiefer in die Innovationshistorie Ihrer Unternehmen schauen. Alle drei stehen für eine jahrzehntelange, bei Bayer und Siemens sogar über ein Jahrhundert hinweg reichende, Historie außergewöhnlicher Innovationserfolge. So gibt es beispielsweise in der über 165-jährigen Firmengeschichte von Siemens jede Menge von Meilensteinen in der Innovationshistorie. Für das Entstehen einer solchen Breite von Innovationen gilt es, die entsprechenden Voraussetzungen zu schaffen.**

Die Innovationshistorie von Siemens

Siemens ist seit mehr als 160 Jahren in zahllosen Geschäftsfeldern und Ländern aktiv gewesen. Immer mit dem Ziel, Marktführer zu sein, hat sich das Unternehmen seit dem 19. Jahrhundert mehrfach neu erfunden, neue Märkte erschlossen und sich auch aus weniger attraktiv gewordenen verabschiedet. Siemens versteht sich seit seiner Anfangstage als kreatives Erfinderunternehmen mit globaler Ausrichtung. Ursprung des Erfolgs war und ist eine profunde Innovationsstrategie und der entschlossene Wille zu deren Umsetzung.

Das führte etwa zur Erfindung des Zeigertelegraphs (1847), der ersten elektrischen Eisenbahn (1879), der automatischen Ampelschaltung (1924), des ersten voll implantierbaren Herzschrittmachers (1958), der Einführung der elektronischen Industrieautomatisierung (1959) oder zum ersten Echtzeit-Ultraschallsystem (1965).

Auch in jüngerer Vergangenheit hat Siemens immer wieder mit bahnbrechenden Innovationen auf sich aufmerksam gemacht. Die Spannweite

und Einsatzbereiche umfassen die unterschiedlichsten Segmente. Das reicht etwa von umweltfreundlichen und energieeffizienten Corex-Stahlwerken, die keine Koks-kohle mehr benötigen (2008), über die derzeit leistungsstärkste Gasturbine des Typs SGT5–8000 H (2009) bis hin zu dem SIMATIC-Prozessleitsystem PCS 7, das als weiterentwickelte Gesamtlösung der seit Jahrzehnten bewährten SIMATIC-Familie komplette Produktionsanlagen steuert.

Für großes Aufsehen im Gesundheitswesen sorgte 2011 der Biograph mMR – der weltweit erste voll integrierte molekulare Ganzkörper-Magnetresonanztomograph (MR). Mit ihm werden zwei wichtige bildgebende Verfahren in einem Gerät vereint: die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und die Magnetresonanztomographie (MRT). Damit können Ärzte erstmals Veränderungen im Aufbau von Organen, der Funktion von Organen und Gewebe sowie Stoffwechselaktivitäten gleichzeitig abbilden. Im Kampf gegen Krankheiten wie Krebs und Demenz ist diese neue Technologie der medizinischen Bildgebung ein bedeutender Fortschritt.

Eine weitere Innovation von Siemens, die sich heute im eigenständigen Unternehmen Osram wiederfindet, hat ganz neue Möglichkeiten in der Beleuchtung und im Lampendesign geschaffen: die 2010 vorgestellten organischen Leuchtdioden (OLED), die zum Beispiel Wände oder Möbel zu Lichtquellen umfunktionieren können.

Ein Meilenstein in der Stromübertragung gelang 2010 auch mit der weltweit ersten Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungs –(HGÜ)-Anlage mit 800 kV Spannung. Die in China in Betrieb genommene Anlage überbrückt eine Distanz von 1400 Kilometern. HGÜ-Technik mit ultrahohen Spannungen ist ein wichtiger Baustein für den verlustarmen Transport großer Mengen regenerativer Energiequellen. Auch die derzeit leistungsfähige Windkraftanlage mit 6 MW ohne Getriebe (2011) stammt von Siemens. Die Anlage, die insbesondere für den Einsatz auf dem Meer konzipiert ist, kann rund 6000 Haushalte mit sauberem Strom versorgen und setzt damit neue Maßstäbe in der Offshore-Windindustrie. Um eine zuverlässige Stromversorgung auch aus Erneuerbaren Energien sicherzustellen, hat Siemens zudem den modularen Energiespeicher Siestorage (2011) entwickelt. Er gleicht Schwankungen in der Erzeugungsleistung in Millisekunden aus und sichert dadurch einen stabilen Netzbetrieb.

Im Zuge der Digitalisierung spielen bei Siemens Softwareinnovationen eine zentrale Rolle. Diese umfassen alle Bereiche – ob Industrieproduktion

und Gebäudeautomatisierung, klinische Bildgebung, Energieleittechnik oder Verkehrssteuerung. So lassen sich mit Industriesoftware von Siemens einzelne Maschinen und Fabriken virtuell entwickeln, simulieren und testen, noch bevor sie real gefertigt werden. Kernelement ist dabei die Siemens Product-Lifecycle-Management (PLM)-Software. Ein weiterer Effizienzsprung in der industriellen Produktion gelang Siemens 2010 mit der Software-Plattform Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal).

Ein anderes Beispiel für Softwareinnovationen ist die Bildbefundungssoftware Syngo.via (2009), mit der Ärzte Befunde aus CT-Herz-Untersuchungen deutlich schneller erstellen können. Für die Kontrolle des weltweit zunehmenden Auto- und Lastwagenverkehrs werden effiziente Verkehrssteuerungssysteme immer wichtiger. Ein von Siemens entwickelter komplexer Algorithmus analysiert seit 2011 die Verkehrssituation auf der neu eingerichteten „Fast Lane“ – eine spezielle Spur auf der Autobahn zwischen Jerusalem und Tel Aviv. Er definiert eine von der jeweiligen Verkehrsdichte abhängige, dynamische Maut und sorgt auf der „Fast Lane“ für ein zügiges Vorankommen.

Softwarelösungen für intelligente Stromversorgungsnetze, sogenannte Smart Grids, zählen ebenfalls zu den Siemens-Innovationen. Das 2013 von Siemens auf den Markt gebrachte Verteilnetzmanagementsystem Spectrum Power ADMS (Advanced Distribution Management System) ist speziell für den Auf- und Ausbau von Smart Grids entwickelt worden. Es ermöglicht Netzbetreibern, nicht nur ihr Verteilnetz zuverlässiger steuern und überwachen zu können, sondern auch Wartungs- und Reparaturarbeiten effizienter auszuführen.

© Mit freundlicher Genehmigung der Siemens AG

Innovation bei Siemens in Zahlen

Siemens ist in rund 190 Regionen der Welt aktiv und erwirtschaftet mit 362.000 Mitarbeitern (davon 244.000 außerhalb Deutschlands) einen Umsatz von rund 76 Mrd. €.

Das Unternehmen besitzt weltweit insgesamt 188 wesentliche Forschungsstandorte, davon 92 in Europa, 69 in Amerika und 27 in Asien.

Insgesamt arbeiten rund 29.800 Forscher und Entwickler für Siemens.

Siemens hält rund 60.000 erteilte Patente. Allein im Jahr 2013 wurden rund 8400 Erfindungen von Siemens-Mitarbeitern in Forschung und Entwicklung gemeldet. Das entspricht 38 Erfindungen pro Arbeitstag. Zugleich wurden 4000 Patenterstanmeldungen bei den zuständigen Ämtern eingereicht. Im Patentranking des Europäischen Patentamts für das Jahr 2013 liegt Siemens auf Rang 2.

Rund 5,7% des Umsatzes flossen 2013 in den Etat für Forschung und Entwicklung. Das sind umgerechnet etwa 4,3 Mrd. € pro Jahr oder fast 11,8 Mio. € pro Kalendertag.

© Mit freundlicher Genehmigung der Siemens AG

- S: Wie gerade gesehen, gab und gibt es jede Menge von Meilensteinen in der Innovationshistorie von Siemens. Was bedeutet Innovation für das Haus Siemens im Laufe seiner Firmengeschichte?**
- R:** Wir sind ein Unternehmen, das auch nach 160 Jahren immer noch eine prägende Kraft und ein gemeinsames Grundverständnis von Innovieren hat: Kein deutsches Unternehmen hat zum Beispiel im Jahr 2013 mehr Patente beim Europäischen Patentamt eingereicht als Siemens. Innovationen müssen relevant sein für die Welt, in der wir leben. Und sie müssen innovativ sein im Sinne von „neu und anders“. Das ist nichts, was man jemandem in den Arbeitsvertrag schreiben kann. Dabei geht es um eine kulturelle Grundhaltung, die man hegen und pflegen muss – im breiten Konsens. Das funktioniert bei Siemens sehr gut, wie mir die vergangenen 21 Jahre im Unternehmen gezeigt haben.
- S: Welche Geschichte repräsentiert Ihr Haus am besten, wenn jemand neu zu Ihnen ins Team stößt und Sie ihm erklären wollen, was so eine richtige fundamentale Innovation bei Siemens ausmacht?**
- R:** Das kommt ein bisschen darauf an, was sein Hintergrund wäre. Ein exzellentes Beispiel waren die Entwicklungen für die Schnittbildverfahren der Diagnostik, egal ob Röntgen oder Kernspin, als ein Beispiel für etwas Neues, mit dem man eine Idee industrialisieren kann. Ein zweites Beispiel ist die Geschichte der Automatisierung mit der SIMATIC, also die Übertragung der Mikroelektronik auf die Produktion. Das begann schon vor 50 Jahren, ist heute noch immer innovativ und wird sicherlich mit fundamentalen Weiterentwicklungen über die nächsten Jahrzehnte auch so weitergehen. Das ist grandios.

Innovation im Wandel der Zeit: SIMATIC

Seit mehr als 50 Jahren prägt die Automatisierung von Siemens den Wandel in der industriellen Fertigung.

Feste Bestandteile der Steuerungstechnik waren Mitte der 1950er Jahre Relais und Schütze. 1955 wurden bei Siemens erste Reglerschaltungen mit Germanium-Transistoren entwickelt.

Im Jahr 1958 wurde SIMATIC als Warenzeichen eingetragen (Germanium-basierte SIMATIC G). 1964 folgte ein grundlegender Umstieg in der Technologie: Steuerungs- und Schaltkreissysteme wurden in dem temperaturunabhängigeren Silizium realisiert.

Ende der siebziger Jahre stand die Industrie vor den neuen Herausforderungen einer rapide wachsenden Produktvielfalt. Unternehmen traten verstärkt in Konkurrenz um die Gunst der Kunden. Und parallel zu den Veränderungen in der industriellen Fertigung in den siebziger Jahren setzte ein neuer Steuerungstyp seinen Siegeszug an: die speicherprogrammierte Steuerung (SPS), bei der die Funktionalität nicht mehr verdrahtet, sondern als Programm hinterlegt war. Diese Erfolgsgeschichte der SPS unter dem Namen SIMATIC begann auf der Hannover Messe 1979 (SIMATIC S 5).

Gleichzeitig wuchsen die Anforderungen der Kunden an die Funktionalität und die Bedienbarkeit der Systeme. Um die Programmierung der Systeme weiter zu vereinfachen, hielten in den 1980ern Bildschirme und die grafische Programmierung Einzug in die Steuerungstechnik. Mit dem Aufkommen der Feldbustechnik gelang der dezentralen Peripherie der Durchbruch. 1993 wurde Profibus als Norm anerkannt. Die Vernetzung wurde zu einem wichtigen Aspekt in der Automatisierung.

1996 stellte Siemens sein Konzept der Totally Integrated Automation vor, das sowohl die vertikale als auch die horizontale Durchgängigkeit der Automatisierung sicherstellt: horizontal vom Wareneingang über die Produktionskette bis zum Warenausgang, vertikal über alle Ebenen der Automatisierungspyramide. Gleichzeitig erfolgte die Integration von Fertigungs- und Prozessautomatisierung: Das Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7 baut auf Standardkomponenten aus dem SIMATIC-Spektrum auf. Die dezentrale Peripherie erhielt eigene Intelligenz und übernahm Aufgaben der Datenverarbeitung und auch der Steuerung. Parallel dazu gewann die Sicherheitstechnik an Bedeutung. Mit dem Safety-Integrated-Konzept wurde es ermöglicht, Standard- und Sicherheitsautomatisierung in einem System zu kombinieren.

Mit der Jahrtausendwende gehört es heute zum industriellen Alltag, dass selbst komplexe Produkte wie Autos oder Computer innerhalb des automatisierten Fertigungsprozesses nach den individuellen Spezifikationen des Kunden zusammengebaut werden. Die hohe Flexibilität der Linien ermöglicht es, neue Produkte schneller auf den Markt zu bringen. Mit dem Manufacturing Execution Systems (MES) werden dazu Maschinen, Mitarbeiter und Prozesse koordiniert und synchronisiert. Mit der SIMATIC IT führte Siemens 2002 ein solches System in den Markt ein, das als einziges konsequent die Vorgaben des Standards ISA –95 für MES umsetzte.

Schließlich trugen leistungsfähige Simulationstools dem zunehmenden Wunsch der Kunden Rechnung, Anlagen komplett zu modellieren, virtuell zu testen und in Betrieb zu nehmen. Damit erfolgte 2006 der Einstieg in den nächsten Schritt der Geschichte der Automatisierung: in die „Digitale Fabrik“, die heute unter dem etwas weiter gefassten Begriff „Digitale Enterprise“ noch fortgeschrieben wird. Ein Teil dieses Wegs ist zurückgelegt, doch eine vollständige informationstechnische Durchgängigkeit und Datenharmonisierung vom „Top Floor“ zum „Shop Floor“ ist bei Weitem noch nicht erreicht.

Totally Integrated Automation minimiert in diesem Zusammenhang den Engineeringaufwand durch das effiziente Zusammenwirken aller Automatisierungskomponenten.

2010 führte Siemens Industry deshalb mit dem Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) auch einen innovativen Engineering-Framework für alle Automatisierungsaufgaben in den Markt ein. Damit wird ein effizienteres Projektieren mit einer Zeitersparnis von bis zu 30% bei der Programmierung von Controllern und visuellen Komponenten sowie der Konfiguration von Antrieben, Netzwerken und fehlersicheren Applikationen ermöglicht.

© Mit freundlicher Genehmigung der Siemens AG

- S: Wie hat sich das Innovieren bei Siemens Ihrer Meinung nach im Laufe der Geschichte verändert (s. Abb. 2.1)?**
- R:** Die entscheidendste Veränderung ist für mich, dass der Innovationsprozess deutlich offener geworden ist. Die Zeit der Closed Shops in den Laboren ist vorbei. Wenn ich allein auf meine eigenen zwei Jahrzehnte bei Siemens schaue oder noch weiter zurück – da hat sich wahnsinnig viel getan. Es gab zum Beispiel nach dem Zweiten Weltkrieg ein Labor von Siemens für die

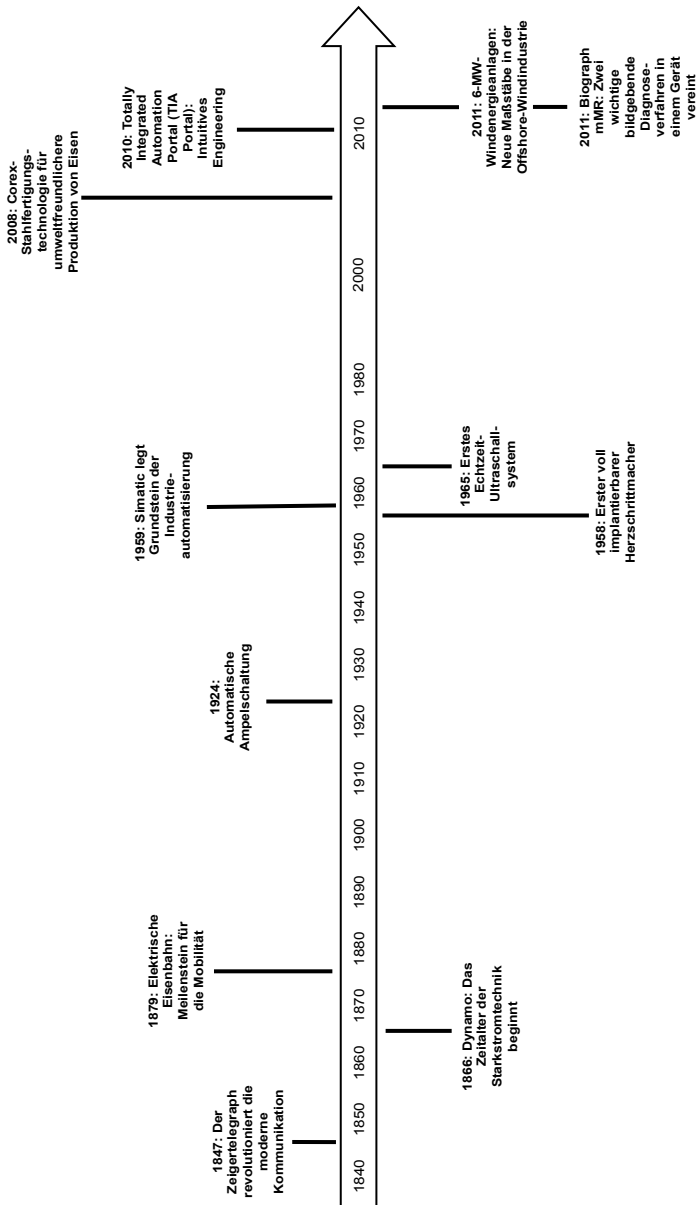


Abb. 2.1 Ausgewählte Beispiele aus der Innovationshistorie von Siemens

Führend innovieren

Seidenschwarz, W.; Nitschke, F.; Plischke, W.;
Russwurm, S.

2015, XVI, 168 S. 15 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-658-05467-0