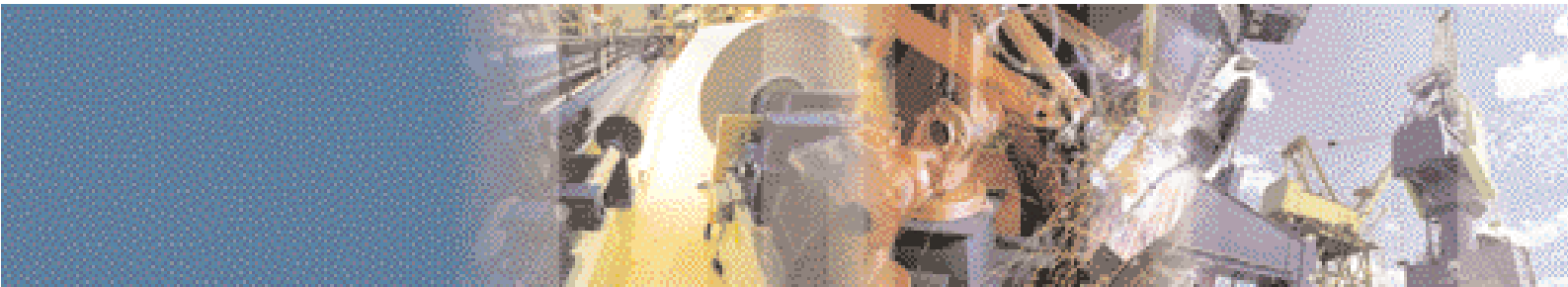


Automationstechnik



Pharmazeuti- sches Vorzeige- werk für Bayer

Seite 2



Steigerung der Produktivität

Peter Terwiesch, internationaler Technologiechef der Division Automationstechnik, gibt einen strategischen Überblick über die Kernbereiche von ABB sowie die Anforderungen des Marktes.

Seite 4



Kunden-Fallstudien

Shanghai Krupp Stainless Steel bestellte Automations- und Antriebstechnik im Wert von 36 Millionen US-Dollar für sein neues Kaltwalzwerk, und Stora Enso bat ABB um Unterstützung beim Ausbau der Zellstoff- und Papierherstellung.

Seiten 6–7



Innovationen

Von Robotern «mit Gefühl» und Prüfsystemen für perfektes Papier bis hin zu LKW-grossen Turboladern und der grössten Batterie der Welt.

Seiten 8–13

Neues aus der Automations- technik

Ein Blick in die Zukunft der Automationstechnik: Softwaresimulationen, mit denen Produktion, Dienstleistungen und Engineering miteinander verbunden werden; lernfähige Roboter; kleinere, intelligenter Motoren, Antriebe und Sensoren.

Seite 14

Technologie im Internet

Seite 16

Glossar

Seite 17

Wer, was und warum?

Die Entwicklung neuer Technologien stellt eine direkte Investition in die Zukunft von ABB dar. Wir haben 2002 ungefähr 4,5 Prozent unseres Umsatzes, oder 799 Millionen US-Dollar, in die Forschung und Entwicklung sowie in auftragsbezogene Entwicklung investiert.

ABB unterhält zehn Forschungsprogramme, die darauf ausgerichtet sind, die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens und seiner Kunden zu stärken. Die Programme werden von strategischen Technologie-teams geleitet, die sich aus Vertretern der verschiedenen Geschäftsbereiche und der Unternehmenszentrale zusammensetzen, und sind auf zwei Kernbereiche ausgerichtet: Energietechnik und Automationstechnik.

In jeder globalen Forschungseinrichtung arbeiten Forscher aus den USA, Europa und Asien zusammen. Die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten in Indien, Singapur und China werden von ABB zurzeit ausgebaut.

 Weitere Informationen erhalten Sie unter: www.abb.com/technology

ABB Automationstechnik

verbindet ein leistungsstarkes Produkt-, Dienstleistungs- und Systemportfolio mit detailliertem End-userfachwissen und einer weltweiten Präsenz, um der gesamten Verfahrens-, Fertigungs- und Versorgungsindustrie Lösungen für Steuerung, Bewegung, Schutz und Anlagenoptimierung anbieten zu können.

Wer?

Die Forschungseinrichtungen für Automationstechnik bedienen überwiegend Kunden im Handel und in der Verarbeitungs-, Fertigungs- und Versorgungsindustrie.

Was?

Leittechnik und Optimierung, Softwaretechnik, Leistungselektronik, Sensoren und Mikroelektronik, Mechatronik und drahtlose Kommunikation.

Warum?

Kraftwerks- und Fabrikbetreiber auf der ganzen Welt wollen ihre Anlagen optimieren, anstatt in neue Standorte oder Einrichtungen zu investieren. Die Technologie von ABB trägt dazu bei, Betriebsabläufe effizienter zu gestalten, Prozesse zu vereinfachen und Kosten zu reduzieren.

Ausblick

Durch eine Verbindung des Produktportfolios mit den Informationen, die erforderlich sind, um Systeme in grösseren Systemen zu betreiben, zu überwachen und zu warten, unterstützt ABB ihre Kunden dabei, Betriebsabläufe schneller, sicherer und kostengünstiger zu gestalten und dabei gleichzeitig die Produktion zu steigern.

Zehn Forschungsprogramme

- Leittechnik und Optimierung
- Software-Architektur und -prozesse
- Sensoren und Mikrosysteme
- Leistungselektronik
- Fortschrittliche Industriekommunikation
- Mechatronik und Roboterautomation
- Energieversorgungsgeräte
- Energieübertragungs- und -verteilungsanwendungen
- Fertigungstechnik
- Nanotechnologie

Pharmazeuti- sches Vorzeige- werk für Bayer

Eines der ersten vollständig integrierten und papierlosen pharmazeutischen Werke auf der Welt zählt gleichzeitig zu den volumenstärksten Werken der Branche. Carlos H. García, Werksmanager von Bayers neuem Werk in Argentinien, erläutert die besonderen Vorzüge der Lösung von ABB.

«Dies ist ein Vorzeigewerk sowohl für Bayer als auch für ABB», sagt García. «Das Werk hat viel Aufmerksamkeit bei der örtlichen Pharmaindustrie erregt, da unsere Chargengröße von 1,2 Tonnen die branchenübliche Chargengröße von 100 kg um das 12-fache übersteigt. Ausserdem ist das Werk aufgrund der erfolgreichen Integration von Planung, Herstellung und Steuersystemen, die alle von verschiedenen Lieferanten stammen, auch für die Automatisierungs- und IT-Industrie von grossem Interesse.»

Im Werk wird Aspirin in Form von Tabletten, Brausetabletten und Pulver für den südamerikanischen Markt produziert. Das Werk ist das grösste von Bayer in Südamerika und eine der drei grössten Anlagen von Bayer auf der ganzen Welt.

Die Herausforderung, der sich ABB stellen musste, bestand in der Integration von drei digitalen Systemen. Das ERP-Tool für die Planung der Unternehmensressourcen kommt von SAP, das Open-Control-System, dessen grösster Teil von vorhandenen Fertigungslinien übernommen wurde, stammt von anderen SPS-Anbietern, und die MES-Systeme (Maschinen- und Betriebsdatenerfassung), prozessgekoppelte integrierte Computersysteme, werden von ABB geliefert.

«ABB war in der Lage, die hohen Anforderungen von Bayer zu erfüllen», erklärt García. «Diese Lösung bietet uns die Qualität, Sicherheit und Zuverlässigkeit, die wir wollten. Wenn Sie erst einmal über ein vollständig integriertes System und ein papierloses Werk verfügen, möchten Sie nie mehr etwas anderes.»



ABB-Technologie
integrierte erfolgreich
verschiedene
Planungs-, Kontroll-
und Produktions-
systeme.



Die Produktivität steigern

ABB verbindet ein leistungsstarkes Produkt-, Dienstleistungs- und Systemportfolio mit detailliertem Enduserfachwissen und einer weltweiten Präsenz, um der gesamten Verfahrens-, Fertigungs- und Versorgungsindustrie Lösungen für Steuerung, Bewegung, Schutz und Anlagenoptimierung anbieten zu können.

 Weitere Informationen erhalten Sie unter: www.abb.com/atd



«ABB verbindet fortschrittliche Technologien mit ihrem umfassenden Know-how auf dem Gebiet der Industrieprozesse und erhöht so die Produktivität.»

Dr. Peter Terwiesch, internationaler Technologiechef der Division Automationstechnik.

Markteigenschaften

In Asien und im Nahen Osten steigt die Nachfrage nach Automatisierungstechnik beträchtlich, während der europäische Markt etwas langsamer wächst. In den USA lässt die Notwendigkeit einer effizienteren Energienutzung, wie sie in den Stromausfällen im Sommer deutlich zutage getreten ist, eine zunehmende Nachfrage für die USA und Kanada erwarten. Wichtigste Triebfeder für Kunden der Automationstechnik ist das Streben nach einer Verbesserung der Produktivität, Qualität und Nachhaltigkeit.

Technologiebereiche

Unsere Motoren, Antriebe, Niederspannungsprodukte, Roboter und Instrumente stellen die «Bausteine» für umfassende Technologielösungen dar. In Fabriken und Anlagen beruht die Steuerungstechnik heute immer mehr auf modellbasierten Algorithmen. Als zentrale Forschungsbereiche gelten die Kommunikationstechnik, von Feldbussen bis zu drahtlosen Systemen, sowie die Sensortechnik, die die Grundlage für Instrumente und Analysegeräte bildet. Die Mechatronik, also die synergistische Integration mechanischer und elektronischer Komponenten, bildet das Kernstück von Robotersystemen wie z. B. den mikroelektromechanischen Systemen (MEMS).

Forschungsprogramme

ABB nutzt neue Konzepte, um äußerst flexible und präzise Robotersysteme zu schaffen, die mittels drahtloser Kommunikation und drahtlosen Energieversorgungsgeräten gesteuert werden. Die drahtlose Technologie kommt auch in anderen Anwendungen zur Systemsteuerung zum Einsatz. Wir arbeiten mit führenden Universitäten zusammen, um den Prozess der Softwareentwicklung zu verbessern. Die in den meisten kompakten Antrieben sowie für die Energieumformung in elektrischen Netzen eingesetzte Leistungselektronik wird durch Mikroelektronik in Instrumenten und Sensorgeräten ergänzt.

Forschungen im Bereich der Steuerungstechnik zielen darauf ab, die Effizienz und Produktivität von Anlagen für den Kunden in einer Vielzahl von Industriezweigen zu steigern.

Industrial IT

Alle Automationstechnologieprodukte von ABB wurden in den letzten beiden Jahren auf der Grundebene nach dem Industrial IT-Standard zertifiziert und verfügen somit über ein Standardformat für die Datendarstellung. Darüber hinaus wurden ausgewählte Produkte dahingehend zertifiziert, dass sie Informationen mit anderen Produkten sowie innerhalb grösserer Systeme austauschen können. Die einzigartige Aspect-Objects-Architektur, die für eine einfachere Verwaltung von Daten entwickelt wurde, bietet ein effizientes Verfahren, um verschiedene Automations- und Informationssysteme in einer Plattform zu integrieren.

Strategische Initiativen

Der Service genießt bei ABB höchste Priorität. Indem wir die Industrial IT-Initiative mit unseren tiefen Kenntnissen über Kundenprozesse verbinden, können wir auch die Rentabilität unserer Kunden erheblich steigern. Asset-Management-Dienste, bei denen wir die Verantwortung für die gesamte Fertigungslinie unserer Kunden einschliesslich der Wartung übernehmen, bilden einen weiteren strategischen Schwerpunkt.

Ausblick

ABB entwickelt neue Technologien, um für ihre Kunden den Produktionsertrag, die Durchsatzzeit sowie die Anlagenverfügbarkeit zu optimieren. Zu diesem Zweck werden wir kompaktere Geräte wie Motoren, Antriebe und Roboter entwickeln und diese mit immer stärker eingebetteter Intelligenz steuern. Diese Geräte werden problemlos miteinander kommunizieren, was zu Effizienzsteigerungen in der Anlagentechnik, Versorgung und Wartung führen wird. Produktion und Herstellung werden in diese Prozesse integriert werden, die wiederum auf einer gemeinsamen Industrial IT-Plattform laufen werden.



Verdopplung der Produktion

Hätten Sie es gewusst? Das weltweit grösste Edelstahlwalzwerk der Ningbo Baoxin Stainless Steel Company in China wird mit ABB-Technologie gebaut, die die Walzkapazität des Unternehmens verdoppeln wird. Neben der Antriebstechnik wird ABB auch spezielle Systeme zur Regelung der Dickenqualität, der Planheit und der Oberflächenbeschaffenheit liefern sowie die kompletten Automatisierungs- und Prozessführungssysteme. Baoxin wird nach der Fertigstellung des Ningbo-Werkes mit Unterstützung von ABB seine Walzkapazität mit 700 000 Tonnen jährlich mehr als verdoppeln.

Stahlharte Fakten in Shanghai

Shanghai Krupp Stainless Steel geht mit einem Werk im Wert von 1,43 Milliarden US-Dollar auf den chinesischen Markt. In diesem Werk können 390 000 Tonnen kaltgewalzte Edelstahlbleche sowie 500 000 Tonnen warmgewalzter Stahl produziert werden. SKS, so der allgemein bekannte Name, hat ABB als Hauptlieferanten für dieses Vorhaben ausgewählt.

Antriebe und
Automationstechnik
von ABB helfen SKS,
in China hochwertigen
Stahl zu produzieren.


Der jüngste Auftrag für die Elektro-, Antriebs- und Automatisierungstechnik im Wert von 36 Millionen US-Dollar folgte einem früheren, ähnlichen Auftrag in Höhe von 25 Millionen US-Dollar.

«Zuverlässigkeit steht für uns an erster Stelle», sagt SKS-Projektmanager Russell Wilkie. «China ist ein wachsender Markt, der viele Unternehmen anzieht. Aus diesem Grunde müssen wir in der Lage sein, ohne Probleme qualitativ hochwertigen Stahl zu produzieren.»

«In der ersten Phase des Projekts hatten wir einige kleine technische Probleme mit neuen Antrieben. ABB verfügt jedoch über die entsprechende Technologie und hat damit bereits grosse Erfolge erzielt. Dies gilt besonders für Softwareentwicklung in der Verfahrenstechnik, auf die es heutzutage mehr und mehr ankommt.»

«Wir versuchen, unser in Europa und besonders in Deutschland vorhandenes technisches Know-how sowie unser Projektfachwissen in Ländern wie Italien und Skandinavien zu koordinieren, um unsere Kunden mit gebündelten technischen Konzepten besser bedienen zu können», erklärt ABB Account Manager Ingvar Palm.





Die kompakten, geräuscharmen und effizienten Direktantriebe von ABB reduzieren die Kosten bei Stora Enso.

Schlüssel zur Wachstumsstrategie für Stora Enso

Stora Enso, der grösste Papier- und Kartonhersteller der Welt, wendet sich an ABB, wenn es darum geht, Kosten zu reduzieren sowie Effizienz und Produktion zu steigern. «Die Technik von ABB ist führend, und dank unserer engen Beziehungen können wir unsere zukünftigen Projekte zum Nutzen der Konsumenten gemeinsam planen», sagt Direktor Markku Nopanen von Stora Enso.

Laut Aussage von Herrn Nopanen, Leiter der Abteilung Unternehmensstrategie, Investitionen und Geschäftsplanung bei Stora Enso, ist ABB mit ihrer innovativen Technik für sein Unternehmen der bevorzugte Lieferant von Antrieben für Maschinen zur Papierherstellung. Stora Enso produziert Papier für Magazine wie The Economist, Time und Elle sowie Pappe für Kartonagen.

15 Millionen Tonnen Papier pro Jahr

Stora Enso hat 2002 rund 15 Milliarden US-Dollar umgesetzt und beschäftigt ca. 42 500 Mitarbeiter in mehr als 40 Ländern. Das Unternehmen liefert 15 Millionen Tonnen Papier- und Papp-Produkte pro Jahr.

ABB erhält von Stora Enso gegenwärtig Aufträge im Wert von ungefähr 40 Millionen Dollar pro Jahr. «Unsere Beziehung ist auf Vertrauen und Technologie gegründet», erklärt Nopanen. «Die Produkte von ABB sind zuverlässig, und ABB hält ihre Lieferzusagen ein – das ist für uns von grosser Bedeutung.»

«Nehmen Sie zum Beispiel die Technik der Direktantriebe von ABB. Es gibt kein Getriebe, daher sind die Antriebe platzsparend, geräuscharm und sehr effizient», sagt Nopanen. «Dadurch sparen wir auf vielerlei Weise Geld.»

ABB liefert seit Jahrzehnten Antriebssysteme für Maschinen zur Papierherstellung. Durch Direktantriebe werden die Wartungskosten für Anlagen gesenkt sowie erforderliche Programmierungsarbeiten reduziert, da die Antriebe über weniger mechanische Bauteile verfügen. Weiterhin ergibt sich eine Verringerung der Vibrationen und der Energieverluste. Direktantriebe regeln die Drehzahl der Maschinen zur Papierherstellung entsprechend den Anforderungen, anstatt ständig mit voller Drehzahl zu laufen.

«Dies ist ein Vorteil, wenn wir Erweiterungen planen oder strengere Umweltvorschriften einhalten wollen», erklärt Nopanen.

Roboter mit Gefühl

Roboter von ABB befüllen sorgfältig Schachteln mit Pralinés von Lindt und Nestlé, verpacken Pillen für Novartis und Bayer und sortieren Briefe für die amerikanische Post. Aber sie bewegen auch schwere Maschinen und schweissen, schneiden und sandstrahlen Teile für Unternehmen wie die Ford Motor Company und DaimlerChrysler.



In Zukunft wird es sogar noch mehr Anwendungen geben, bei denen die Roboter einerseits «fest» und andererseits «mit Gefühl» zugreifen müssen. Die Herausforderung besteht darin, die «Muskeln» (Stellglieder) und «Knochen» (Struktur) der Roboter durch ein hoch entwickeltes «Gehirn» (Sensoren, Signale, Stellglieder und Software) zu erweitern.

ABB arbeitet mit führenden Universitäten wie Stanford, Case Western Reserve, Carnegie Mellon und dem Massachusetts Institute of Technology zusammen, um das Geschick von Robotern und die Wiederholbarkeit von Aufgaben zu verbessern, damit Hersteller und Produzenten einen grösseren Ausstoss, eine bessere Effizienz und einen höheren Gewinn auch bei Arbeiten erzielen können, für die Roboter bisher nicht feinfühlig genug waren. Es folgen einige der neuesten Entwicklungen:

Feinfühlig

Beim neuen Roboter von ABB für den Einbau von Antriebssträngen in

Fahrzeuge, bei dem die Bewegung «kraftgesteuert» erfolgt, werden Software und Sensoren eingesetzt, um dem Roboter die erforderliche Feinfühligkeit für den Zusammenbau empfindlicher Komponenten, wie z. B. Getriebe, zu verleihen.

Das Gehäuse des Roboters enthält jetzt einen dynamischen Sensor. Zusätzlich wird der Roboter von speziell erstellten Algorithmen gesteuert. Als Ergebnis besitzt der Roboter jetzt die Fähigkeit, «zu fühlen und zu suchen», und er kann wesentlich autonomer arbeiten, um empfindliche Teile zu erkennen. Durch neu entwickelte Software kann der Roboter zudem programmiert und umprogrammiert werden, sodass eine gleich bleibende Wiederholbarkeit gewährleistet ist.

Die Ford Motor Company hat bereits die ersten «kraftgesteuerten» Roboter von ABB bestellt. Sie haben den Vorteil, dass sie doppelt so schnell wie herkömmliche Roboter arbeiten. ABB erwartet als direktes Ergebnis dieser Entwicklung eine Erhöhung der Stückzahlen um 10–15 Prozent.

Eine sensible Seite

Sensible Roboter werden auch für komplexe Prozesse wie z. B. Giesseirearbeiten benötigt. Üblicherweise wird von Hand gegossen, geschnitten, entgratet und gebohrt. In Westeuropa sind allein in diesem Industriezweig 300 000 Arbeiter tätig. Diese Verfahren sind arbeitsintensiv, und die Arbeiter sind Vibrationen, Lärm und physischen Belastungen ausgesetzt.

In Giessereien kommen Roboter bereits zum Einsatz. Die meisten Roboter sind jedoch bei spanabhebenden Verfahren wie z. B. beim Bohren notorisch unzuverlässig. Die Programmierung der Software stellt selbst erfahrene Ingenieure vor grosse Probleme. Es kann Wochen dauern, um einen Roboter so einzustellen, dass er spanabhebende Arbeiten durchführen kann. Dies ist besonders für kleinere Giessereien aufgrund des Zeitverlustes und des Produktionsstillstands mit zusätzlichen Kosten verbunden.

Mit Hilfe der Software TeachSaver von ABB, die unter dem Namen RobotStudio vertrieben wird, können Ingenieure Roboter offline programmieren, ohne dass der Produktionsprozess unterbrochen werden muss.

Durch einzigartige Algorithmen werden Simulationsmodelle ermöglicht, mit denen Anwender exakte virtuelle Kopien ihrer realen Robotersysteme von ABB erstellen und herunterladen können, wenn die Produktionspläne dies gebieten. TeachSaver muss nicht von hoch qualifizierten Technikern bedient werden. Da die Software leicht anzupassen ist, wird erwartet, dass sie ABB einen breiten Markt eröffnet.

So komplex

Auch die neue Software VirtualArc von ABB, die zum Lichtbogenschweißen in der Fahrzeugherstellung eingesetzt wird, nutzt Simulationstechniken und versetzt Techniker in die Lage, den Roboter vollständig offline zu kontrollieren. Die Software läuft auf einem einzelnen PC oder Laptop und kann eine breite Palette an Ergebnissen vorhersagen, einschliesslich Schweissform und -qualität sowie mögliche Schweissfehler. Dadurch wird die Produktion schneller und wirtschaftlicher.

Mit VirtualArc lassen sich komplexe Betriebsbeurteilungen erstellen. So wird sichergestellt, dass die Schweisszange richtig ausgerichtet ist und das richtige Mass an Zuführungen und Rücknahmen berechnet wird, um qualitativ hochwertige Schweissnähte zu erzielen.

Nachbereitung

Bilderkennungs-, Funk- und Internet-technik halten zunehmend Einzug in die Welt der modernen Roboter. Diese Technologien eröffnen neue Möglichkeiten und bieten eine grössere Funktionalität. ABB investiert mehr als 40 Millionen US-Dollar pro Jahr allein in diese Technologien, um vor allem den amerikanischen Markt bedienen zu können.



Perfektes Papier

Die meisten Menschen haben bereits vom World Wide Web gehört. Es gibt jedoch ein weitaus älteres Kommunikationsmittel, das mit Papier zu tun hat, den Rotationsdruck. Dabei handelt es sich um ein Verfahren, bei dem Papier von einer Rolle durch eine Druckmaschine läuft und anschliessend in Bögen zurechtgeschnitten wird.

Das Endprodukt ist jedoch nur so gut wie das Papier, auf dem es gedruckt wird. Eine schlechte Papierqualität zeigt sich unter anderem in verschwommenen Zeitschriftenseiten, dünnen Einkaufstaschen oder Zeitungen mit unerwünschten Streifen.

Um Drucker zufrieden zu stellen, müssen Papierhersteller ihre eigenen Verfahren bei der Herstellung und beim Aufwickeln des Papiers zu Rollen genau überwachen. Mit den Web-Imaging-Systemen – Oberflächenprüfsysteme für Bahnwaren – von ABB, die mit leistungsstarken

Lasern und Sensoren arbeiten, werden Fehler unmittelbar bei der Herstellung des Papiers analysiert, um ärgerliche Mängel zu verhindern und die Rentabilität zu steigern.

Mit diesen Systemen werden die Papierrollen unter Verwendung von CCD-Kameras ständig auf Fehler wie Löcher, Flecken und Beschichtungsstreifen untersucht. Der CCD ist ein spezieller lichtempfindlicher, integrierter Schaltkreis, der dem Schaltkreis ähnelt, wie er in herkömmlichen digitalen Fotoapparaten und Videokameras zum Aufnehmen und Speichern verwendet wird.

Mit mehr als 800 auf der ganzen Welt eingesetzten Systemen ist ABB der grösste Hersteller von Web-Imaging-Systemen. ABB hat die ersten fortschrittlichen Bahninspektions-Systeme auf den Markt gebracht. Mit ihren letzten Entwicklungen setzt ABB neue Massstäbe für Web-Imaging-Systeme in der Zellstoff- und Papierindustrie.



Der von ABB entwickelte weltweit leistungsstärkste Turbolader kommt in den grössten jemals hergestellten Dieselmotoren zum Einsatz.

Turbo-Power

Durch die Rückführung von Motorabgasen kann die Motorleistung um das Vierfache gesteigert werden, während gleichzeitig die Betriebskosten gesenkt und die Abhängigkeit von abnehmenden natürlichen Ressourcen verringert werden.

Alles, was Sie hierzu benötigen, ist ein Turbolader, der nahezu 75 Prozent der gesamten Ausgangsleistung eines Motors erzeugen kann.

ABB stellt gegenwärtig den leistungsstärksten Turbolader der Welt, den TPL91-B, her. Dieser wurde speziell entwickelt, um die Leistungsanforderungen der grössten je hergestellten Zweitakt-Dieselmotoren zu erfüllen, die in grossen Containerschiffen sowie in Dieselmotoren eingesetzt werden.

Der TPL91-B ist der neueste Turbolader in der am Markt etablierten ABB-Turboladerreihe TPL-B für leistungsstarke Zweitakt-Dieselmotoren. Seit seiner Einführung vor 2 Jahren wurden mehr als 650 Turbolader vom Typ TPL-B entweder bestellt oder ausgeliefert.

ABB verfügt über ein Turboladermodell für jeden Diesel- und Gasmotor, das so konstruiert wurde, dass Motoren im Leis-

tungsbereich ab 500 kW wirtschaftlich arbeiten. Die Turbolader von ABB werden in enger Zusammenarbeit mit den grössten Dieselmotorherstellern der Welt entwickelt.

Weltweit werden mehr als 180 000 Turbolader von ABB in Schiffen, Kraftwerken, mobilen Generatoren und Notstromanlagen sowie in Lokomotiven und in Schwerlastfahrzeugen betrieben, die für Bauarbeiten und im Bergbau eingesetzt werden.

Die neue Generation der Turbolader vom Typ TPL-B bietet eine einfache, kompakte und modulare Konstruktion mit weniger Teilen für eine leichtere Wartung und Instandhaltung sowie Merkmale, die die neuesten Umweltauflagen erfüllen.

Ein kleiner Antrieb auf der Überholspur

ABB ist Marktführer bei grossen Antrieben, die Produktionsstätten wie beispielsweise Papierfabriken und Zementwerke antreiben. Der Marktanteil von ABB bei kleinen und mittleren Antrieben im Bereich zwischen vier und 40 kW lag vor zehn Jahren noch bei sechs Prozent und ist bis heute auf unübertroffene 20 Prozent gestiegen.

ABB konzentriert sich jetzt auf den schnell wachsenden Markt für Antriebe am unteren Ende des Leistungsbereichs, mit denen Alltagsgeräte wie z. B. kleine Lüfter und Förderbänder, Klimaanlage, Waschmaschinen und Kühlschränke angetrieben werden.

ABB schliesst diese Lücke mit einer neuen Palette von kompakten, leichten Mikroantrieben, die die bewährte Drehmomenttechnik von ABB in ein schlankes, jedoch vielseitiges Format bringen.

Die neuen Systeme sind für eine kostengünstige Produktion mit grossen Stückzahlen ausgelegt und lassen sich leicht einbauen und mit einem Mindestmass an technischer Unterstützung betreiben. Mit einem Gewicht von weniger als einem Kilogramm zählen diese Antriebe zu den kompaktesten auf dem Markt. Sie verfügen über einfache Bedienungskonsolen mit nur 8 DIP-Schaltern sowie kleinen, in eine Leiterplatte eingebauten Ein-/Aus-Schaltern. Ihr Kernstück besteht aus einem sehr einfachen Wechselrichtermodul, durch das die Antriebskraft bei Bedarf erhöht werden kann und das äusserst wirtschaftlich herzustellen ist.

Der jährliche Umsatz von ABB im Bereich Motoren und Antriebe liegt schon heute bei ca. 1,3 Milliarden US-Dollar. Wir bringen in diesen Markt, der von grossen und spezialisierten Unternehmen hart umkämpft wird, unsere jahrelange Erfahrung, bewährte Technik sowie unsere Grössenvorteile in der Herstellung und im Marketingbereich ein.

In jedem Bus zu Hause

Menschen, die nicht dieselbe Sprache sprechen, finden andere Mittel und Wege, um miteinander zu kommunizieren. Maschinen und Computer sind dazu nicht in der Lage.

Ganz gleich, ob es sich um ein Auto oder um ein Chemiewerk handelt, unterschiedliche Teile der Ausrüstung werden durch Informationen gesteuert, die zwischen diesen Teilen und einem Steuerpult ausgetauscht werden. Das Verbindungsglied für diese Informationen wird als Feldbus bezeichnet.

Das Problem der Hersteller besteht darin, dass, abhängig vom verwendeten Standard-Kommunikationsprotokoll, verschiedene Feldbusse oft völlig unterschiedliche Sprachen sprechen. Ein Feldbus verwendet vielleicht ein Protokoll mit der Bezeichnung DeviceNet, ein anderer das Protokoll für Profibus und ein Dritter vielleicht das AS-Schnittstellenprotokoll. Keines der Protokolle ist von sich aus besser als das andere, und keines ist mit dem anderen kompatibel.

ABB hat ein feldbusneutrales Verbindungselement entwickelt, mit dessen Hilfe diese Sprachbarriere überbrückt wird. Bei dem sogenannten Field Bus Plug (FBP) handelt es sich um ein kompaktes System, das Informationen von der Ausrüstung vor Ort aufnimmt und diese in ein beliebiges gemeinsames Protokoll umwandelt. Eigentlich handelt es sich dabei um einen Übersetzer oder Dolmetscher.

FBP wird sich nach Ansicht des Unternehmens vor allem im Geschäftsbereich Niederspannungsprodukte auswirken, in dem gegenwärtig etwa zwei Milliarden US-Dollar pro Jahr umgesetzt werden.

Die FBP-Produktreihe von ABB ist transparent, relativ einfach in bestehende Ausrüstungen zu integrieren und wurde im Werk getestet. FBP-Geräte tragen dazu bei, die Entwicklung von Fertigungsbetrieben und Industrieanlagen zu vereinfachen und die Kosten erheblich zu senken.

Ohne diesen «intelligenten Stecker» kann die Ausrüstung von Industrieanlagen zu einem teuren Albtraum werden. Wird beispielsweise der Zulieferer gewechselt, kann dies bedeuten, dass eine komplett neue Feldbusserie gekauft werden muss, um die neue Ausrüstung in das Produktionssystem integrieren zu können.

ABB hat den FBP für eine ganze Reihe von Geräten entwickelt.

Angetrieben bis zur Perfektion

Als ABB einen platzsparenden und wartungsarmen Niederspannungsmotor ohne Getriebe für die Zellstoff- und Papierindustrie entwickelte, wurden die Kunden in anderen Industriezweigen plötzlich hellhörig.

Getriebelose Systeme werden in Förderbändern, Mischern, Extrudern und Aufzügen zur Steuerung der Drehzahl und des Drehmoments eingesetzt. Auch in Branchen, die mit der Papierherstellung verwandt sind, zum Beispiel in der Gummi- und Kunststofffolienverarbeitung, kann dieses Konzept genutzt werden.

Das Problem bestand bisher darin, dass herkömmliche Motoren bei niedrigen Drehzahlen, die für die zuvor aufgeführten Anwendungen erforderlich sind, nicht effizient arbeiten und in diesen Fällen bisher der Einsatz von Getrieben erforderlich wurde.

Motoren mit Permanentmagnet arbeiten bei niedrigen Drehzahlen effizient und benötigen keine Getriebe. Dies hat für die Hersteller mehrere Vorteile: Durch die geringen Abmessungen wird Platz gespart, die Zuverlässigkeit wird erhöht, der Wartungsaufwand ist geringer, und trotzdem wird eine präzise und niedrige Drehzahl erreicht.

Der Schlüssel zum neuen Motor Drive IT von ABB sind Permanentmagnete, mit deren Hilfe ein konstanter Fluss im Luftspalt erreicht wird, im Gegensatz zu den wesentlich komplizierteren Synchronmotoren, bei denen Läuferwicklungen und Bürsten erforderlich sind.

Der Motor wird mittels eines Regelantriebs angetrieben und hat somit eine direkte Verbindung zur Last, wodurch Platz gespart und die Anzahl der Teile verringert wird, die für eine Wartung oder Reparatur benötigt werden.

ABB bietet eine Vielzahl von Standardmotoren mit Permanentmagnet für Drehzahlbereiche von bis zu 600 min⁻¹, die ein Nenn-Drehmoment zwischen 1000 und 50 000 Nm (Newtonmetern) erreichen. Ein Fahrzeugmotor verfügt selten über ein Nenn-Drehmoment von mehr als 500 Nm.

Darüber hinaus ist ABB auch in der Lage, spezielle Permanentmagnetmotoren herzustellen, die über ein Drehmoment von bis zu 160 000 Nm verfügen.



In Form gewalzt

Kaltgewalzter Stahl wird bei Raumtemperatur durch überdimensionierte, zylindrische Rollen gepresst, um die Dicke des Stahls exakt zu reduzieren und dem Stahl eine glatte, glänzende Oberfläche zu verleihen.

Die Dicke oder Stärke des Stahls sicherzustellen, ist ein wesentlicher Teil des Prozesses. Sowohl die exakte Stärke des Stahls als auch die Produktivität des Hüttenwerks wird durch Faktoren wie die mechanische Konstruktion der Rollen, elektrische Ausrüstung, zusätzliche Versorgungseinrichtungen sowie eine komplexe Steuerstrategie beeinflusst.

Auf der Grundlage der Erfahrung und Kenntnisse, die in mehr als 600 Kaltwalzstahlprojekten vor Ort gewonnen wurden, bietet ABB ihren Kunden jetzt ein fortschrittliches Industrial-IT-Steuersystem an. Mit Hilfe dieses Systems können Blechdickenschwankungen reduziert und die Produktivität des Hüttenwerks um 50 Prozent gesteigert werden.

Engere Toleranzen bedeuten bessere Qualität und können in Verbindung mit einem höheren Produktionsausstoß für ein Kaltwalzwerk den entscheidenden Unterschied auf einem hart umkämpften Markt ausmachen.

Greifen alle Elemente des Kaltwalzprozesses perfekt ineinander – mechanische, elektrische, hydraulische und instrumentelle Ausrüstung zusammen mit der richtigen Regel- und Steuerstrategie –, ist das Ergebnis ein qualitativ hochwertiges Blech.

Genau das erwarten die Kunden von einem Walzwerk.

Zu Ihren Diensten

In Anlagen und Fabriken auf der ganzen Welt ist Automatisierungstechnik von ABB im Wert von 100 Milliarden US-Dollar installiert. Unsere Kunden verlassen sich auf die Forschung, die darauf ausgerichtet ist, diese installierten Ausrüstungen zu warten und zu aktualisieren.

Durch die bei der Kommunikation und Verschlüsselung erzielten Fortschritte können jetzt Lieferanten wie ABB Ausrüstungen an jedem Ort der Welt unterstützen, ganz gleich, ob diese sich in New York oder im Dschungel von Sumatra befinden.

Mit der neuen Software Asset Optimizer von ABB lassen sich sogar Informationen über den Zustand der Ausrüstung erfassen und analysieren. Die Betreiber und das Wartungspersonal werden informiert, wenn eine Wartung erforderlich ist. Das Wartungspersonal kann automatisch durch einen Anruf, eine E-Mail oder einen Funkrufempfänger benachrichtigt werden, wenn Bedingungen eintreten, die eine Wartung erforderlich machen könnten.

Folgendes Beispiel soll diesen Ablauf verdeutlichen: Von Fabrikmotoren erfasste Daten über Vibrationen werden an einen Rechner übermittelt. Die Software analysiert die Daten und vergleicht sie mit den Spezifikationen, gibt sie auf einem Monitor wieder und prüft, ob eventuell Wartungsarbeiten anstehen. Ist eine Wartung erforderlich, werden die Daten automatisch an ABB-Experten für die globale Zustandsüberwachung gesendet, die mit Empfehlungen oder Arbeitsaufträgen antworten.

Asset Optimizer lässt sich direkt mit den meisten computergestützten Softwareprogrammen für das Wartungsmanagement verbinden und kann in Übereinstimmung mit den Betriebssystemen der Werke Arbeitsaufträge erstellen.

ABB hat auch Systeme entwickelt, die automatisch Vibrationsdaten von wichtigen und teuren Anlagen überwachen und rund um die Uhr eine Analyse erstellen sowie jegliche Wartungsanforderungen bestimmen.



Massive Einsparungen Zement ist einfach zu verarbeiten, jedoch schwer herzustellen.

Für die Herstellung von Zement ist eine sorgfältige Mischung aus verschiedenen Oxiden wie Kalziumkarbonat, Kieselerde und Eisen erforderlich, die erhitzt werden, um bestimmte chemische Reaktionen auszulösen.

Die Zementherstellung ist ein präziser Prozess, der vom Abbau der richtigen Mischung aus Rohmaterialien bis zum Schmelzverfahren bei 2000 °C in grossen Drehöfen reicht.

Eine Optimierung dieses Herstellungsverfahrens kann mehr als 1000 Variablen umfassen. Um das beste Endprodukt so kostengünstig und umweltschonend wie möglich zu produzieren, müssen sich die Betreiber jedoch auf das Rohmaterial und die Brennstoffchemie konzentrieren.

Mit Industrial IT können die Betreiber von Zementfabriken Informationen über jede Komponente des Produktionsprozesses definieren und verwalten, um schnell auf die speziellen Charakteristika des Zementofens, der Lagersilos, der Motoren und Antriebe, der Prozesseinrichtungen usw. zugreifen zu können.

Aufgrund der über Jahrzehnte gewonnenen Erfahrung bei der Zementherstellung konnte ABB eine Reihe von Algorithmen und komplexen mathematischen Modellen entwickeln, die all diese Produktionsvariablen berücksichtigen und den Produktionsprozess daher erheblich optimieren.

Mit diesen mathematischen Modellen können die Auswirkungen einer Veränderung dieser Variablen vorhergesagt und die korrekten Prozesseinstellungen vorgenommen werden, um ein optimales Gleichgewicht zwischen Kraftstoffkosten und Heizwert sicherzustellen und gleichzeitig den Umweltauflagen gerecht zu werden.

Hierdurch werden Umsatz, Kosten und Gewinn direkt beeinflusst.



Alles super!
 Die Verbreitung von Mineralölzeugnissen wie Gas oder Öl über ein nationales Netzwerk von Terminals, Fahrzeugen und Pipelines erfordert offene Verbindungsmöglichkeiten und einen einfachen Zugang zu den relevanten Informationen.

Die Gesellschaft Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH), Spaniens führendes Lagerungs-, Transport- und Verteilungsunternehmen für Ölnebenprodukte, verarbeitet 32 Millionen Tonnen an Produkten jährlich. Diese Produkte stammen von überall her und werden in allen erdenklichen Transportbehältnissen auch wieder in alle Welt verschickt: in Tankzügen, Eisenbahnwaggons, Luftschiffen oder Binnenschiffen.

Die Nutzung verschiedener Mess- und Informationssysteme, die das Unternehmen im Laufe der Jahre erworben hatte, erschwerte CLH in zunehmendem Maße die Aufgabe, die weltweiten Bewegungen von Produkten, Aufträgen und Transportfahrzeugen vorauszusagen.

ABB lieferte ein Informationsmanagementsystem, das die Terminalbetriebsabläufe unternehmensweit zusammenfasst. CLH ist nun in der Lage, ihre 41 Produktterminals, Tanklager und Ladebereiche landesweit zentral zu steuern.

Angesichts des raschen Zuwachses an Aufträgen und Absatzgebieten stellte der Unternehmenserfolg CLH vor Probleme, die nur mit Hilfe eines besseren Informationsmanagements zu lösen waren.

Das integrierte Informationsmanagementsystem von ABB unterstützt Unternehmen bei der Qualitätskontrolle durch ein entsprechendes Durchfluss- und Pumpenmanagement. Darüber hinaus ist das System in der Lage, Produktbewegungen automatisch zu planen und durchzuführen sowie Fahrzeuge auf Zulassung und Beladung zu überprüfen. Ausserdem wird autorisiertem Personal durch das System der unternehmensweite Fernzugriff auf notwendige Informationen ermöglicht.

Letztendlich kann das System auch zukunftsicher erweitert werden, etwa durch ein Industrial IT-System zur Maschinen- und Betriebsdatenerfassung.



Neues aus der Automationstechnik

ABB zählt zu den weltweit führenden Unternehmen auf dem Gebiet der Automationstechnik. Allein in diesem Bereich beträgt der Umsatz mehr als 8,5 Milliarden US-Dollar. In unseren Forschungseinrichtungen und in Zusammenarbeit mit führenden Universitäten stellen wir die Weichen für zukünftige Herausforderungen bei der Automatisierung.

Optimierte Steuerung und intelligente Daten

Fertigungslinien sind schon heute technische Meisterwerke. Die Geschäftsparameter wie Betrieb der Anlagen, Dienstleistungen und Technik sind jedoch nicht immer optimal miteinander verknüpft. Zwar sind einzelne Prozesse im Betrieb miteinander verbunden, aber deren Zusammenwirken ist äusserst komplex. Durch bessere Modelle, in denen Produkte, Systeme und Prozesse zusammengefasst und Computer-Simulationen erstellt werden, wird diese Interaktion weiter verbessert. Eine modellbasierte Steuerung, bei der «reale» Objekte wie z. B. Motoren und Antriebe durch die Bedienung von Computer-Modellen gesteuert werden, ist der neue zu beschreitende Weg. ABB bringt das leistungsfähige Closed-loop-Konzept von der Feldebene auf die Leitebene. Zuerst werden Gesamtproduktionsparameter wie beispielsweise Umsatz und Kosten definiert. Anschliessend werden anhand von Computer-Modellen die Variablen im Produktionsprozess definiert, die diese Umsatz- und Kostenanforderungen erfüllen, und alle Steuerpunkte im Produktionsprozess entsprechend angepasst.



Software, wohin man schaut

Auch eine Anlage mittlerer Grösse ist von Millionen Zeilen langen Computer-Codes abhängig. Die Software muss zuverlässig sein, damit der Ablauf im Werk reibungslos funktioniert. Das Wichtigste an dieser Software ist das Prozess-Know-how für die spezielle Anwendung, unterstützt durch modulare und Standard-Software-Pakete. Heutzutage enthalten die meisten Produkte eingebettete Codes. Deshalb gewinnen die Software zum Betreiben der Anlage, die Produkte im Werk und die Prozesse zur Optimierung der Anlage eine immer grössere Bedeutung.

Das Internet

Bei industriellen Anwendungen wird das Internet in immer stärkerem Masse für den Fernzugriff und die Fernsteuerung sowie eine bessere Bereitstellung von Diensten vor Ort eingesetzt. Die drahtlose Kommunikation, die bereits in einigen unserer Produkte eingebaut ist, verbreitet sich dank der fortschreitenden Entwicklung der drahtlosen Nutzung des Internets immer mehr.

Intelligente Bauteile

Moore's Gesetz, der ungebrochene Trend zu Mikroelektronik und Miniaturisierung bei exponentieller Erhöhung der Datenspeicherdichte, gilt ebenso für die Industrie wie für Mobiltelefone und entsprechende Accessoires. So hat beispielsweise eine Verkleinerung der Leistungselektronik zu kompakteren Antriebssystemen geführt. «Intelligenter» Motoren, Sensoren und Stellglieder können sich selbst überwachen und ihren Status automatisch melden. Ein schneller Kundendienst und eine vorbeugende Wartung sind nur einige Ergebnisse dieser fortschrittlichen Technologie.

Lernende Roboter

Robotern etwas beizubringen, ist eine äusserst mühselige Arbeit. Sie müssen für jede Aufgabe programmiert werden. Dies wird sich in Zukunft ändern: Roboter werden sich an erfolgreiche Arbeitsgänge «erinnern» und durch die Ausführung dieser Arbeitsgänge lernen. Hierdurch werden neue Anwendungen für kleine und mittlere Betriebe ermöglicht, die sich momentan die hohen Kosten für die Programmierung und Neuprogrammierung eines Roboters nicht leisten können.

Lösungen für die Integration von Systeminformationen

Das Industrial IT-Konzept von ABB ermöglicht ein beständiges Informationsmanagement in Echtzeit mit einem einzigen Dateneingabepunkt. Von diesen integrierten Systemen verwaltete Geschäftsprozesse werden dann noch schneller und leichter zu steuern sein.

www.abb.com/technology

Das Internet ist für viele User vor allem ein Ort, an dem sie spielen, sich weitere Informationen besorgen, Musik herunterladen, Bücher bestellen oder den verrücktesten Interessen nachgehen.

Aber das Internet dient natürlich auch noch anderen Zwecken. Es ist zum Beispiel auch eine Geburtsstätte für neue Ideen. Angenommen, Sie sind ein Student, der an der Universität an einem Projekt arbeitet. Über die Technologie-Website von ABB (siehe

oben) können Sie einen Experten auf Ihrem Interessensgebiet finden. Oder Informationen austauschen und Zeichnungen oder mathematische Berechnungen herunterladen. Ausserdem können Sie hier die Konfigurationsdaten für eine Unterstation finden oder Zustandsüberwachungs-Statistiken für die vorbeugende Instandhaltung von Motoren und Maschinen.

Wir haben globale Forschungs- und Entwicklungslaboratorien, die über das Internet gemeinsam an grossen Projekten arbeiten. Sie können sich Streaming-Video-Interviews mit den Technologie-Experten von ABB ansehen und ihnen bei ihren Diskussionen über Strategie und zukünftige Ausrichtung von Forschung und Entwicklung zuhören.

Darüber hinaus finden Sie auch einen Teilbereich, der sich speziell mit aufstrebenden Technologien beschäftigt. Er zeigt die historische Entwicklung von Nanotechnologie, Software, drahtlosen Anwendungen und mikroelektromechanischen Systemen (MEMS) und deutet an, wie ABB diese Technologien in Zukunft weiterentwickeln wird.

Sehr nützlich ist auch der Publikationsbereich der Technologie-Website von ABB. Es ist kein Geheimnis, dass ABB schon seit über 100 Jahren im Energie- und Automatisierungsgeschäft tätig ist. Weniger bekannt ist allerdings, dass die Forschungsarbeiten, Zeitschriften und Technologieberichte, die in dieser Zeit entstanden, mittlerweile auch im Web verfügbar sind.

Über das Internet können die Kunden heute schon die Produkte und Dienstleistungen von ABB konfigurieren und liefern dem Unternehmen damit wichtige Informationen über Kaufentscheidungen und Markttrends.

Das Technologie-Team wird diese Informationen bei der zukünftigen Forschung berücksichtigen. Eine neue Idee ist der Aufbau eines Technologie-Forums, in dessen Rahmen z. B. ein Engineering-Problem auf der Website von ABB öffentlich diskutiert werden kann. Unabhängige Forscher, Wissenschaftler und Studenten können ihre Ideen oder Ergebnisse im Forum präsentieren und ABB bei der Lösung des Problems behilflich sein.

Aus solchen Ansätzen heraus lässt sich eine internationale Forschungszusammenarbeit entwickeln – von Technologie-Experten auf der ganzen Welt und rund um die Uhr –, die zu einer völlig neuen Generation von Technologie-Lösungen führen wird.



Algorithmus: Eine Reihe von mathematischen Formeln zur Beschreibung eines Prozesses.

Aspect Integrator Platform (AIP): Architektur, in der Aspekte und Objekte zur einfacheren Nutzung miteinander verknüpft sind.

Aspekte: Eine Reihe von Parametern zur Beschreibung der Objekte; es können physikalische Daten oder auch Metadaten sein.

CCD: Lichtempfindlicher, integrierter Schaltkreis, der dem in digitalen Fotoapparaten und Videokameras zum Aufnehmen und Speichern der Bilddaten verwendeten Schaltkreis ähnelt.

«Copy & Paste»-Engineering: Möglichkeit des Engineerings von Steuerungssystemen durch Wiederverwendung von Daten und Strukturen ähnlicher Prozesse.

Direktantrieb: Steuert die Drehzahl entsprechend den Anforderungen und läuft daher nicht permanent mit voller Drehzahl. Benötigt nur ein Sechstel so viel Platz wie herkömmliche Antriebe, da diese auf Motoren mit Permanentmagnet, Frequenzumformern und Software basieren. Direktantriebe benötigen kein Getriebe und müssen daher nicht so stark gekühlt werden, wodurch sie wiederum weniger Energie verbrauchen.

Direkte Drehmomentsteuerung: Ein Antriebssystem, mit dem die auf den Motor übertragene Kraft so gesteuert wird, dass das optimale Drehmoment durch die sich drehende Welle erreicht werden kann.

Feldbus: Kommunikationsverbindung zwischen Instrumenten und Controllern.

Frequenzumformer: Elektronisches Gerät, das einen Wechselstrom mit der gewünschten Frequenz erzeugen kann.

Industrial IT: Industrial IT ist der Name für das patentierte Konzept von ABB, das Produkte und Dienstleistungen mit den nötigen Informationen für Betrieb, Wartung und Instandhaltung verknüpft.

Java: Plattformunabhängige Software-Programmiersprache speziell für Internet-Anwendungen.

Mikroelektromechanische Systeme (MEMS): Mechanische Systeme im Mikrometerbereich, deren Stromversorgung auf demselben Silizium-Chip integriert ist.

Nanotechnologie: Technologie, die eine gezielte Manipulation einzelner Moleküle oder Atome ermöglicht.

Objekte: Begriff aus der Informationstechnologie. Physische Objekte wie z. B. Motoren in einer Industrieanlage, aber auch klar definierte Handlungen wie die Verwendung eines Einkaufsbelegs können als Objekte betrachtet werden.

Operate IT: Softwarepaket, das auf der AIP (Aspect Integrator Platform) basiert und die effiziente Verwaltung von Industrieprozessen ermöglicht.

Optimizer: Softwarepaket für die Optimierung von industriellen Prozessen.

Polyethylen: Material mit hervorragenden elektrischen Isoliereigenschaften.

Treibhausgase: Gase, die zum Treibhauseffekt und zur globalen Erwärmung beitragen. Zu nennen sind hier v. a. Kohlendioxid (CO₂), Wasserdampf, Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), Fluorkohlenwasserstoffe (FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW) und Schwefelhexafluorid (SF₆).

Turbolader: Ein Aufladegerät, das von einer Turbine angetrieben wird, die wiederum durch die Abgase des Motors betrieben wird.

Vorausschauende Wartung: Methode, bei der vorausschauend festgelegt wird, wann die nächste Wartung einer Maschine oder eines Systems erfolgen muss, um einen Störfall zu vermeiden.

Webbasiert: Eigenschaft von Softwareprogrammen, die für einen erfolgreichen Betrieb auf das Internet zugreifen.



ABB Ltd
Corporate Communications
Postfach 8131
CH-8050 Zürich
Schweiz
Tel: +41 (0) 43 317 7111
Fax: +41 (0) 43 317 7958

www.abb.com