

AWK FOKUS

Eine Fachpublikation der AWK Group • www.awkgroup.com

Leittechnik – Alles im Griff?

Komplexe Prozesse und Anlagen werden heute meistens mittels Leitsystemen gesteuert und überwacht (z. B. Produktionsleitsysteme, Gebäudeleitsysteme, Einsatzleitsysteme, Verkehrsleitsysteme). Verglichen mit anderen IT-Systemen müssen Leitsysteme für einen langen Lebenszyklus ausgelegt sein (typischerweise über 10 Jahre). Die Realität sieht jedoch oft anders aus: Häufig müssen Leitsysteme schon nach wenigen Betriebsjahren abgelöst werden, da sie technologisch obsolet sind und den Anforderungen nicht mehr genügen.

Martina Münster, Reto Ruch

Gründe für den Ersatz eines Leitsystems sind meistens proprietäre, veraltete Technologien (Betriebssysteme, Protokolle, Datenbusse usw.) oder eingeschränkte Erweiterbarkeit (Datenpunktanzahl, Performance-Probleme, zu aufwändige Einbindung von Fremdsystemen, nicht mehr lieferbare Hardware-Komponenten usw.).

Um solche Situationen zu vermeiden, ist schon bei der Planung der Blick in die Zukunft unablässig. Die technologische Entwicklung sowie die zukünftigen Einsatzmöglichkeiten müssen abgeschätzt werden. Zusätzlich zu den Bedürfnissen der Benutzer und den Anforderungen an Betrieb und Wartung ist das Augenmerk auf Systemflexibilität und langfristige Erweiterbarkeit zu legen.

Ein wichtiger Trend in der Leittechnik ist die Entwicklung in Richtung offene Systemarchitektur. Basis dazu bildet die Standardisierung der Konzepte, Schnittstellen und Technologien. Die Vorteile liegen auf der Hand: Höhere Investitionssicherheit und tiefere Kosten dank Technologiekontinuität und Lieferantenvielfalt.

Durchgängige Geschäftsprozesse setzen voraus, dass Management, Planung und Leistungserbringung unternehmensübergreifend vernetzt sind. In den letzten Jahren entwickelte Technologien ermöglichen heute in der Leittechnik den Zugriff auf aktuelle Daten aus allen Bereichen des Unternehmens. Um diese Möglichkeiten sinnvoll ausschöpfen zu können, muss die Leittechnik jedoch auf die Organisation und die Unternehmensprozesse abgestimmt sein.



Informationsflut beherrschbar gemacht



Oliver Vaterlaus

Partner AWK Group

Wer kennt sie nicht, die Informationsflut, die täglich über uns hereinbricht und hohe Anforderungen an unsere Disziplin und Arbeitsweise stellt? Wir müssen zur rechten Zeit über die relevanten Informationen verfügen, diese rasch interpretieren, um dann korrekt entscheiden zu können.

Das Wesentliche vom Unwesentlichen trennen, Informationen verdichten und einfach verständlich darstellen sind auch die zentralen Aufgaben der Leittechnik. Aussichtsreich ist dabei ein Ansatz, der neben der vertikalen Informationsverdichtung mittels Hierarchieebenen auch horizontal verschiedene Systeme miteinander zu koppeln vermag.

Diese Strukturen finden wir nicht nur – und hier schliesst sich der Kreis – in der Leittechnik, sondern mit verblüffender Ähnlichkeit auch in zahlreichen Aufbauorganisationen von Unternehmen. Und was für erfolgreiche Unternehmen gilt, ist auch in der Leittechnik anzustreben: Prozessorientierte Strukturen mit horizontal vernetzten Systemen entlang der Prozesskette.

Herzlich Ihr

Komponenten und Technologien

Übergeordnete Leitebene

Die übergeordnete Leitebene bietet eine gemeinsame Bedienung und Überwachung der untergeordneten Systeme. Als Plattform kommen meistens SCADA-Systeme (Supervisory Control and Data Acquisition) zum Einsatz. Dies sind PC-basierte, frei konfigurierbare Software-Pakete mit leistungsfähiger Prozessvisualisierung und Schnittstellentreibern zu den am häufigsten verwendeten Steuerungs- und Automationssystemen.

Prozesselektene

Die Prozesselektene besteht meistens aus lokalen Leitsystemen, die zur Bedienung und Überwachung der lokalen, untergeordneten Systeme dienen. Die Prozesselektene verfügt über lokale Intelligenz, z. B. zur Ausführung von übergeordneten Steuerungsaufgaben für die darunter liegende Steuerungsebene. Als Prozessleitsysteme kommen entweder herstellerspezifische, proprietäre Leitsysteme oder offene SCADA-Plattformen zum Einsatz.

Steuerungsebene

Auf der Steuerungsebene (= Automations-ebene) werden die Befehle der Prozesselektene umgesetzt und die angeschlossenen Anlagen gesteuert. Dabei kommen Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Industrie-PC oder proprietäre Unterstationen zum Einsatz. Die Komponenten verfügen über lokale Intelligenz, z. B. zur autonomen Steuerung einer Gruppe von Aktoren. Die Elemente der Feldebene sind direkt oder via Feldbus mit der Steuerungsebene verbunden.

Feldebene

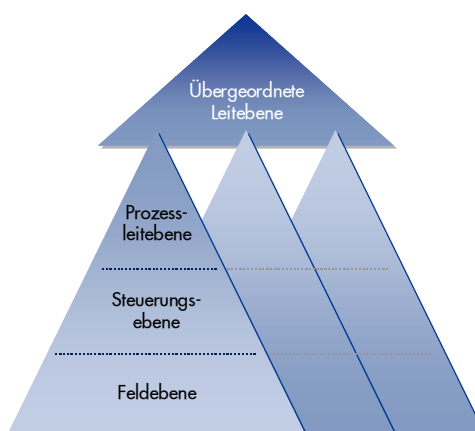
Diese Ebene umfasst Aktoren zur Umsetzung von Stellbefehlen der Steuerungsebene und Sensoren zur Erfassung physikalischer Größen.

Kommunikation

Auf den unteren Ebenen kommen vor allem Feldbusysteme zum Einsatz (Interbus, Profibus, CanOpen, LON usw.), auf den oberen Stufen ist Ethernet mit TCP/IP vorherrschend. Der Trend geht dahin, IP-basierte Kommunikationsmittel auch auf den unteren Ebenen einzusetzen.

Beherrschen durch Strukturieren

Leitsysteme kommen überall dort zum Einsatz, wo Anlagen als Teil eines Gesamtsystems von fern überwacht und gesteuert werden. Die klare hierarchische Gliederung der Systemlandschaft und die Zuweisung von Funktionen zu bestimmten Systemteilen sind dabei Voraussetzung. Die Norm DIN 19222 Leittechnik bildet die Basis für die heute übliche Systemarchitektur der Leittechnik. Der Grundgedanke der Hierarchie liegt in der anzustrebenden Autonomie der einzelnen Ebenen. Eine Störung an der Basis führt nur zu einem Verlust der betrieblichen Funktionen des betroffenen Prozessteils, eine Störung an der Spitze nur zu einem Verlust der übergeordneten Bedienfunktionen. Durch diese Struktur kann der Betrieb des Gesamtsystems auch im Störfall – wenn auch eingeschränkt – gewährleistet werden.

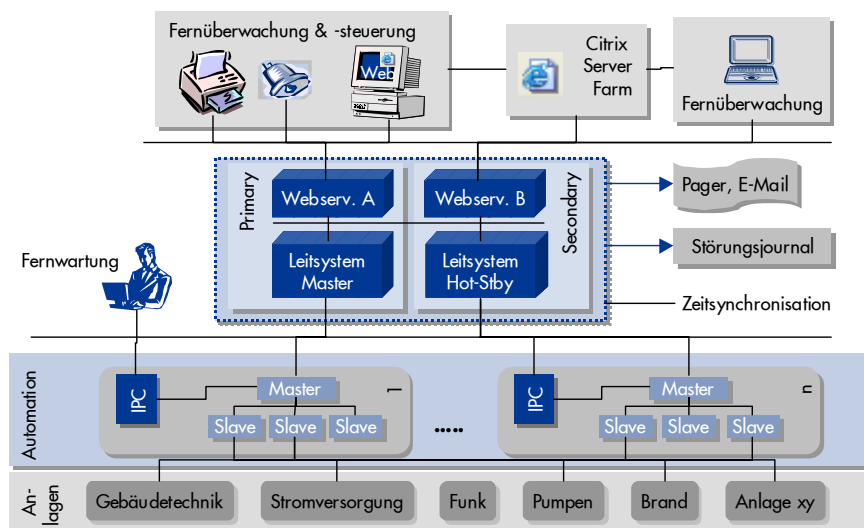


Auf der übergeordneten Leitebene (ÜLE) werden mehrere Anlagen in einer Visualisierung und Bedienung vereint.

Jede Anlage verfügt in der Regel über eine eigene lokale Leittechnik auf Prozesselektene. Auf dieser Ebene werden verschiedene Prozesse der angeschlossenen Elemente der unteren Ebenen koordiniert und prozessübergreifend gesteuert.

Auf Steuerungsebene werden die Befehle der Prozesselektene umgesetzt. Ebenso werden die Elemente der Feldebene (Aktoren, Sensoren) logisch zu einer Einheit zusammengefasst.

Eine geordnete Struktur nach diesem Modell ermöglicht darüber hinaus eine schrittweise Erweiterung des Gesamtsystems auf allen hierarchischen Stufen und eine Dezentralisierung der Systeme und Funktionen. Zudem trägt der einfache und klare Aufbau wesentlich zur Beherrschbarkeit von komplexen Systemen bei.



Systemarchitektur eines realisierten Leitsystems (Beispiel)

Bindeglied zwischen allen Elementen der Hierarchie, sowohl innerhalb der einzelnen Ebenen als auch dazwischen, ist das Datennetz für die Kommunikation im Gesamtsystem. Heute kommt TCP/IP als Kommunikationsprotokoll vorwiegend auf den oberen Ebenen der Hierarchie zum Einsatz. Auf Feld- und Steuerungsebene werden spezialisierte Feldbusysteme verwendet.

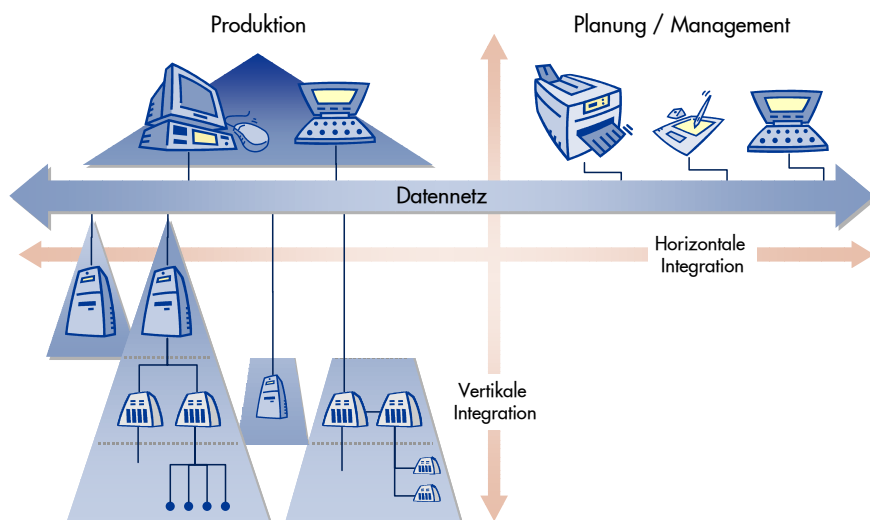
Wohin geht die Entwicklung?

Die technologische Entwicklung, insbesondere im Bereich der Hardware, führt dazu, dass die Grenzen zwischen den Hierarchieebenen verwischen und einzelne Ebenen sogar verschmelzen können (z. B. Prozessleitebene mit Steuerungsebene). Der Trend geht in Richtung funktionale Aufteilung. Die Verwendung von Standardmodulen zum Bau von Applikationsplattformen ist dabei von zentraler Bedeutung, insbesondere wenn es gilt, Projekte mit engem Terminrahmen wirtschaftlich umzusetzen.

Die Standardisierung der Schnittstellen auf allen Ebenen der Leitechnik ist seit geraumer Zeit ebenfalls ein wichtiges Thema. Die Realität zeigt jedoch, dass die gesteckten Ziele noch lange nicht erreicht sind. Immerhin hat sich auf der physikalischen/logischen Ebene Ethernet mit TCP/IP als Schnittstellenstandard etabliert. Die Integration von Fremdsystemen ist aber immer noch mit einem grossen Engineering-Aufwand und dementsprechend hohen Kosten verbunden, da sich auf Applikationsebene noch keine verbindlichen Standards durchgesetzt haben. Dienste und Datentypen werden heute immer noch von jedem Anbieter unterschiedlich definiert und gehandhabt.

Bei der Integration sind zwei Arten zu unterscheiden: Die vertikale Integration beinhaltet die Kopplung von Systemen und Anlagen in der vertikalen Ebene und damit den zentralen Zugriff auf Daten auf der unteren Ebenen. Dabei kann es sich um Prozessleitsysteme, Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) oder proprietäre Unterstationen verschiedener Hersteller handeln. Die vertikale Integration nimmt häufig mehrere Jahre in Anspruch, da diese aufwändig ist. Da neue Anlagesteuerungen einfacher zu integrieren sind als alte, wird oft mit der Integration einer alten Anlage zugewartet, bis diese ersetzt werden muss.

Die horizontale Integration, deren Bedeutung zunimmt, umfasst die Annäherung zwischen verschiedenen „Welten“, um eine produktive wirtschaftliche Wirkungskette zu realisieren. Angestrebt wird dabei die Visualisierung und Überwachung von Geschäfts-, Produktions- und Anlageprozessen in einem gemeinsamen „Cockpit“. Dies lässt sich durch die Kopplung von Leitsystemen mit Planungs- und Managementinformationssystemen (z. B. Enterprise Resource Planning, Reporting) erreichen.



Strategie: Vertikale und horizontale Integration

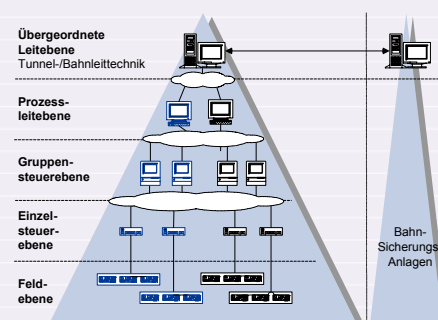
Schon bei der Planung eines Leitsystems müssen Umfang und Art der voraussichtlichen Integrationen definiert werden, denn die daraus resultierenden Anforderungen können die Systemwahl stark beeinflussen. Dadurch verringert sich die Gefahr, auf ein Leitsystem zu setzen, das nur eingeschränkt erweiterbar ist.

Referenzprojekte der AWK Group

Leitechnik für den Gotthard-Basistunnel

Der Bahnverkehr wird ab 2015 mit Bahn- und Tunnelleitechnik sicher durch die 57 km langen Röhren des Gotthard-Basistunnel geleitet. Die technische Ausrüstung im Tunnel führt zu einem weitgehend automatisierten Betrieb. Die notwendigen Eingriffe des Menschen werden auf ein Minimum begrenzt. Der hohe Automatisierungsgrad ist nur auf Grund eines hohen Anteils höchst zuverlässiger Systeme (Prozess- und Betriebsdaten, Sprachkommunikation) möglich.

Der Auftrag an die AWK Group umfasst Planung und Ausschreibung von Tunnelleitechnik, IT-Systeme für das Tunnel Control Center, Datennetz, Betriebskommunikationsanlagen und Tunnelfunksysteme.



Erneuerung Tunnelwarte Arlberg

Der Auftrag an die AWK Group umfasst die Erneuerung der Betriebsleitzentrale St. Jakob sowie die Integration weiterer Tunnels in die neue Überwachungszentrale. Die neue Leitzentrale soll für die Zusammenschaltung von Tunnel- und Verkehrsanlagen genutzt werden und der Verkehrsflussoptimierung dienen. Als Datennetz wird ein landesweit vorhandenes Lichtwellenleiternetz der Autobahnen- und Schnellstrassen-Finanzierungs AG (ASFI-NAG) genutzt. Zu einem späteren Zeitpunkt sollen weitere Betriebszentren im Bereich der Arlberg Schnellstrasse S16 integriert werden.

Über die Autoren



Martina Münster

Martina Münster hat an der Universität Kaiserslautern Bauingenieurwesen studiert und das Studium mit einer Diplomarbeit an der ETH Zürich abgeschlossen. Seit 2000 ist sie bei der AWK Group, seit Januar 2004 als Senior Consultant tätig.

martina.muenster@awkgroup.com



Reto Ruch

Reto Ruch hat an der FH Burgdorf Maschinenbauingenieur studiert. Seit 1999 ist er bei der AWK Group, seit Januar 2003 als Senior Consultant tätig.

reto.ruch@awkgroup.com

Erfolgsfaktoren

Der Schlüssel zum Erfolg bei der Planung und Realisierung von Projekten der Leittechnik muss im Zusammenwirken verschiedener Bereiche gesucht werden, die sich wie Teile eines Puzzles zu einem Ganzen fügen:

- Einbezug aller Beteiligten (Benutzer, Systembetreiber, Wartungspersonal usw.), um die Technik benutzerfreundlich und bedürfnisgerecht zu gestalten
- Präzise Vorgaben an die beteiligten Partner der Leittechnik-Hierarchieebenen, um die wichtigsten Elemente der angeschlossenen Systeme und Anlagen auf der obersten Stufe zusammen führen zu können
- Definition der Prozesse für Betrieb, Wartung und Störungsmanagement
- Beherrschung des Gesamtsystems durch klare Strukturierung in Funktionseinheiten
- Einsatz von Standard-Technologien und -Modulen
- Masterplan zur Realisierung der Systemlandschaften, sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung (analog dem Vorgehen für eine IT-Strategie; vgl. AWK FOKUS Juni 2004)
- Umsetzung effektiver IT-Sicherheitsmassnahmen (auf Grund der starken Vernetzung)

Bei der Bildung des Projektteams ist darauf zu achten, dass dieses interdisziplinär zusammengesetzt ist und über folgende Kompetenzen verfügt:

- Theoretisches Fachwissen und praktische Erfahrung (von der Analyse bis zur Realisierung und Einführung)
- Spezialwissen von der Feld- bis zur übergeordneten Leitebene
- Know-how über die Technologien, die für eine vertikale und horizontale Integration notwendig sind
- Sehr gute Kenntnisse der zu steuernden und überwachenden Prozesse
- Best Practice im Bereich IT-Sicherheit

Häufig wird für die Planung und Realisierung eines Leitsystems ein unabhängiger Berater beigezogen. Dieser verfügt über die nötige Erfahrung aus ähnlichen Projekten, kennt die gängigen Konzepte und Technologien und ist Vermittler zwischen Bauherr, Lieferant und Nutzer.

Zum Schluss zwei Fallen, die es zu meiden gilt:

- Anstatt nur das Sinnvolle, wird oft das Machbare realisiert.
- Benutzerwünsche werden oft ohne Rücksicht auf ihre Kostenfolgen umgesetzt.

Das Resultat sind dann komplexe, teure Lösungen, die schwierig zu warten sind. Im Zweifelsfall hält man sich am besten an Antoine de Saint-Exupéry, der den Weg zur Vollkommenheit wie folgt umschrieben hat:

"Vollkommenheit entsteht nicht dann, wenn man nichts mehr hinzufügen kann, sondern, wenn man nichts mehr wegnehmen kann."



Die AWK Group ist in der Schweiz eine führende unabhängige Consulting- und Engineering-Gruppe für Informations- und Kommunikationssysteme. Sie umfasst mehrere Tochterfirmen und beschäftigt über 90 Mitarbeitende.

AWK Group, Leutschenbachstrasse 45, CH-8050 Zürich, Tel. +41 44 305 95 11, www.awkgroup.com