

## Kürzere Lebenszyklen – eine «Nebenwirkung» des Fortschritts



Peter Gabriel,  
Partner AWK Group

Betreibern von Leittechnik-Infrastrukturen ist diese Situation vielleicht bekannt: Die bestehende Leittechnik-Infrastruktur wurde über Jahre perfektioniert, ist hochverfügbar und deckt die Bedürfnisse gut ab. Doch das System wird vom Hersteller nicht mehr weiter entwickelt, Ersatzteile sind nur noch mit Mühe zu bekommen. Als einzige Option bleibt die Planung, Beschaffung und Realisierung eines neuen Leitsystems. Dies kann einige Jahre in Anspruch nehmen, mit grossen Belastungen für Benutzer, Betreiber und Finanzen. Und mit den laufend kürzer werdenden Systemlebenszyklen besteht zudem die Gefahr, dass das System – ist es endlich vollständig fertiggestellt – bald wieder erneuert bzw. abgelöst werden muss.

Da Systemlebenszyklen von zehn Jahren und darüber heute kaum mehr realistisch sind, muss dies bei Planung und Beschaffung von Leitsystemen unbedingt berücksichtigt werden. Stichworte zu möglichen Lösungsansätzen sind: Entwicklung einer Leittechnik-Strategie, Einsatz von Standard-Komponenten und -Kommunikationsprotokollen, Gliederung in autonome Teilsysteme, schrittweise Modernisierung von Teilsystemen, Wahl von Herstellern mit rückwärtskompatiblen Systemfamilien usw.

Trends und technologische Entwicklungen bringen wohl Chancen, aber auch neue Herausforderungen, die es zu meistern gilt.

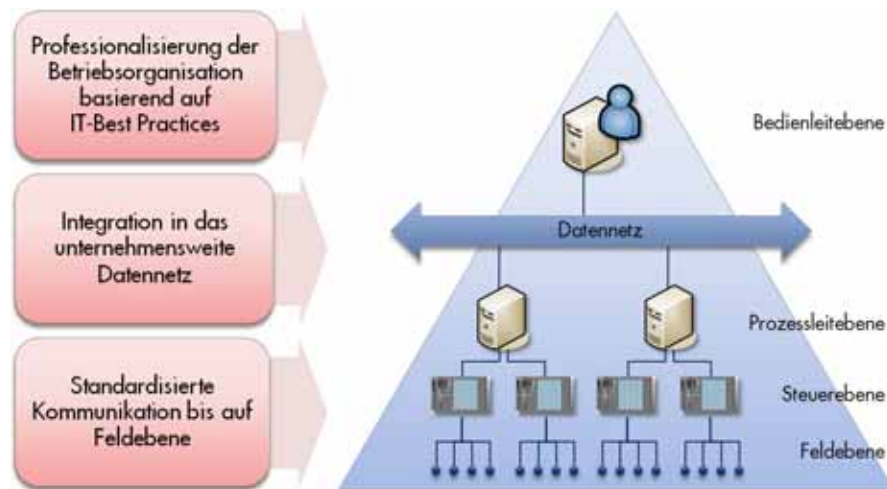
Herzlich Ihr

## Trends in der Leittechnik

Der rasante technische Fortschritt der vergangenen Jahre in den Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) macht auch vor der klassischen Leittechnik nicht Halt. Dies zeigt sich deutlich beim zunehmenden Einsatz von handelsüblichen IT-Komponenten bei Hard- und Software. Die nächsten logischen Schritte dieser Entwicklung sind die Verschmelzung der bestehenden ICT-Infrastrukturen mit den Leittechnik-Infrastrukturen sowie die Verwendung standardisierter Kommunikationstechnologien auf allen Leitebenen. Neben den resultierenden Vorteilen wie beispielsweise Kostenreduktion, bessere Vernetzung und umfangreichere Funktionalität, bringen diese Entwicklungen auch eine Fülle an neuen Herausforderungen mit sich. Die Betreiber von Leittechnik-Infrastrukturen sind gut beraten, sich frühzeitig darauf vorzubereiten.

Martina Münster, Rolf Münger, André Arrigoni

Die Systemarchitektur eines typischen Leitsystems hat sich in den letzten zwanzig Jahren radikal verändert. Damals kam auf allen Ebenen herstellerspezifische Hard- und Software zum Einsatz. Die Schnittstellenprotokolle waren meist proprietär. Die hauptsächlichsten Nachteile für den Kunden lagen in der Hersteller-Abhängigkeit und den hohen Kosten. Dafür garantierten die Hersteller Wartung und Ersatzteile über eine lange Betriebszeit. Aufgrund des technologischen Wandels und des hohen Wettbewerbsdrucks kamen die Hersteller mehr und mehr von spezifischen Eigenentwicklungen ab und begannen, Standard-Komponenten einzusetzen. Auf der Leitebene wurden früher Unix-Systeme, heute meist Industrie-PCs unter dem Betriebssystem Windows eingesetzt.



Die drei wichtigsten Trends in der Leittechnik

Ähnliches gilt für die Vernetzung der Komponenten: Auf den übergeordneten Ebenen haben längst Ethernet und TCP/IP Einzug gehalten. Einzig auf der Steuer- und Feldebene werden noch herstellerspezifische Bussysteme eingesetzt.

## Gebäudeleittechnik-Strategie für Swiss Re

Die Swiss Re Logistics (Schweizerische Rückversicherungsgesellschaft) betreibt an ihren Standorten Zürich und Adliswil zehn Bürogebäude mit einem durchgängigen, hoch redundanten und damit hoch verfügbaren Gebäudeleittechnik-System (GLT-System). Momentan sind in dieses System über zwölf verschiedene Subsystemtypen von Anlagen wie HLK, Licht, Gebäudeüberwachung, Messleitsystem, Brandmeldeanlagen, Zutrittskontrolle und Videoüberwachung integriert. In den nächsten Jahren müssen diese Systeme zum Teil altersbedingt, zum Teil wegen äusseren Umständen ersetzt werden.

Mit Unterstützung von AWK erarbeitet Swiss Re Logistics eine Strategie für die zukünftige GLT. Die Strategie bildet die Grundlage für folgende langfristigen Ziele:

- Erzielung von Synergien zwischen GLT und ICT
- Bessere Nutzung der Systeme
- Kosteneinsparungen und höhere Verfügbarkeit dank moderner Systemarchitektur und optimalen Betriebsprozessen
- Schrittweise Migration der bestehenden Systeme bei gleichzeitiger Betriebs-, Ressourcen- und Budgetverträglichkeit

Mögliche Lösungsansätze dazu sind:

- Auf Standards basierende Komponenten, Protokolle, Schnittstellen usw.
- Standortunabhängige (virtuelle) Leitstellen und Bedienung der GLT
- Einheitliche Leitebene für alle oder möglichst viele Anlagen
- *Best Practices* für Bedienung und Instandhaltung (z. B. ITIL)

Die bestehende GLT-Infrastruktur wurde von AWK mittels ITAM (IT Architecture Model, siehe nächste Seite) dokumentiert, ein vielversprechender, überzeugender Ansatz.



Alexander Frei,  
Head Building Technology,  
Group Logistics, Swiss Re

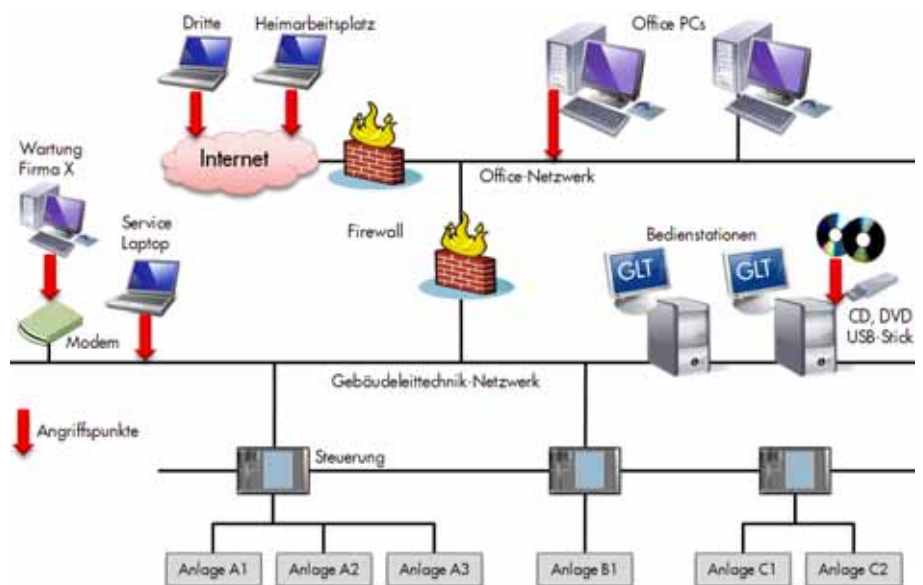
Der Einsatz konventioneller Hard- und Software sowie die Nutzung standardisierter Kommunikationsprotokolle führen zu einer Angleichung der klassischen Leittechnik an die unternehmensweite ICT-Infrastruktur. Dies bringt einige Vorteile wie beispielsweise:

- Tiefere Investitions- und Betriebskosten (z. B. Einsatz von Standard-Komponenten)
- Flexible und kostengünstige Vernetzungsmöglichkeiten (z. B. unternehmensweite Vernetzung aller Leittechnik-Komponenten mittels Corporate WAN)
- Ortsunabhängiger Zugriff auf das Leitsystem via Web-Browser (virtuelle Leitstelle)

Auf der anderen Seite bringen diese Entwicklungen auch neue Herausforderungen bei der Konzeption und im Betrieb der Leittechnik-Infrastruktur mit sich, die man kennen und richtig angehen muss.

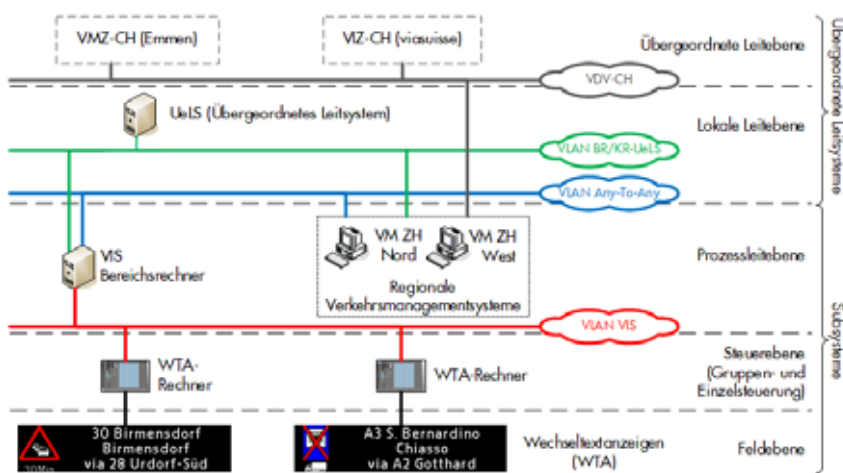
## Herausforderungen bei der Konzeption eines Leitsystems

- **IT-Sicherheit:** Heutige Leitsysteme basieren meist auf einem Standard-Betriebssystem wie Windows und sind immer häufiger in das unternehmensweite Netzwerk integriert. Um sich vor Angriffen zu schützen, sind Massnahmen notwendig wie z. B.:
  - Verwalten der Zugänge von aussen nach innen und umgekehrt: Man spricht in diesem Zusammenhang von „Managed Network Perimeter Security“. Dies sollte gesamtheitlich für das ganze Unternehmen erfolgen, wobei eine Lösung aus einer Hand sowohl technisch wie auch organisatorisch von Vorteil ist.
  - Bildung von Netzwerkzonen mit ähnlichen Sicherheitsanforderungen (z. B. logische Segmentierung mittels VLAN): Die Übergänge zwischen diesen Zonen sind durch Firewalls geschützt. Das Management der Regeln für die Zonenübergänge erfolgt durch eine zentrale Stelle.
  - Organisatorische Massnahmen und Benutzer-Richtlinien: Prozesse, Aufgaben und Verantwortungen müssen klar definiert sein. Richtlinien für die Nutzung der Systeme sind notwendig (z. B. für den Umgang mit CD/DVD, USB-Sticks oder den Anschluss eines Laptops an das Leittechnik-System).



Mögliche Angriffspunkte bei Leittechnik-Systemen

- **Systemtopologie:** Dank der flächendeckenden Verfügbarkeit von Ethernet-Netzwerken lassen sich Leittechnik-Komponenten fast beliebig vernetzen. Damit werden – mindestens aus Kommunikationssicht – flache Systemtopologien möglich. Trotzdem macht eine Unterteilung des Leitsystems in Hierarchieebenen weiterhin Sinn: In der Regel überwacht und steuert das übergeordnete Leitsystem eine Vielzahl von lokalen Subsystemen. Diese verfügen meistens über lokale Steuerungen und können bei Ausfall des übergeordneten Leitsystems den autonomen Betrieb sicherstellen. Die Subsysteme sollten dabei so konzipiert sein, dass sie bei einem Ausfall des Netzwerks im Inselbetrieb weiter laufen können (allenfalls mit reduzierter Funktionalität).



Beispiel einer Systemtopologie: Verkehrsinformationssystem Kt. Zürich (siehe Spalte rechts)

- **Dokumentations-Standard:** Wegen der Anlagenvielfalt und Komplexität von Leitsystemen mangelt es oft an übergreifenden, umfassenden und verständlichen Dokumentationen. AWK verwendet deshalb ITAM (IT Architecture Model), eine Methode zur Modellierung von IT-Architekturen, die sich in angepasster Form auch für die Darstellung von Leittechnik-Infrastrukturen eignet. Das Modell bildet dabei folgende Sichten ab:
  - Systemtopologie
  - Knoten und Komponenten
  - Verbindungen
  - Informationsfluss
  - Sicherheit (IT und physisch)
  - System Management / Betrieb
  - Typische Anwendungsfälle (Use-Cases)

## Herausforderungen beim Betrieb eines Leitsystems

Die Informatisierung in der Leittechnik erfordert auch Anpassungen beim Betrieb der Infrastrukturen. Dies zeigen die folgenden Herausforderungen beispielhaft auf:

- **Kurzer Life-Cycle moderner IT-Komponenten:** Ersatzteile sind heute bei Herstellern von Standard-Hardware oft über eine Dauer von max. fünf Jahren erhältlich – in der Leittechnik eine kurze Zeit. Ein Ersatz dieser Komponenten ist mit aufwändigen Migrationsarbeiten verbunden, da meist auch Software-Updates notwendig sind.
- **Verfügbarkeit:** In der Leittechnik können Instabilitäten zu erheblichen Sach- oder sogar zu Personenschäden führen. Moderne IT-Systeme weisen eine Fülle von Funktionen auf, haben damit aber eine Komplexität erreicht, die zulasten der Systemstabilität geht (zu erkennen an Service-Packs und Security-Patches, die in immer kürzerer Folge nachinstalliert werden müssen).

## Neues Verkehrsinformationssystem im Kanton Zürich

Das neue Verkehrsinformationssystem des Kantons Zürich (VIS) wird pünktlich auf die Euro 2008 in Betrieb genommen. Es umfasst elf grossflächige Signale (Wechseltextanzeigen, WTA), die den Verkehrsteilnehmer über Ereignisse auf dem Nationalstrassennetz informieren.



Neue Wechseltextanzeige auf der A3 vor Zürich

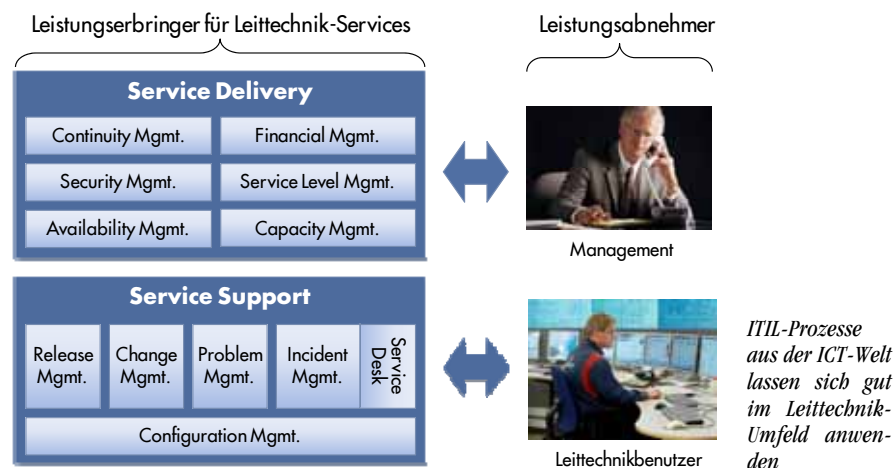
Sämtliche Wechseltextanzeigen werden über einen zentralen Bereichsrechner angesteuert (siehe Systemtopologie links) und können mittels Web-Browser ab der Verkehrsleitzentrale Letten bedient werden. Dieses Leittechnik-System ist Bestandteil der modernen Verkehrsmanagement-Infrastruktur des Kantons Zürichs. Die Kommunikation erfolgt über das neue Breitbandkommunikations-Netzwerk (BKN), welches für das VIS bis auf Steuerungsebene Gigabit-Ethernet und TCP/IP vorsieht. In diesem Fall bedeutet dies, dass das Ethernet bis zum WTA-Rechner in der Wechseltextanzeige geführt ist.

Aus Sicherheits- und Verfügbarkeitsgründen erfolgt die Kommunikation in separaten logischen Netzwerken (sogenannte VLAN = virtuelle LANs). Für die Kommunikation auf Prozessleit- und Steuerungsebene wurde deshalb ein separates VLAN VIS auf dem BKN eingerichtet. Übergeordnet kommuniziert das VIS über andere, den Bedürfnissen angepasste VLANs.

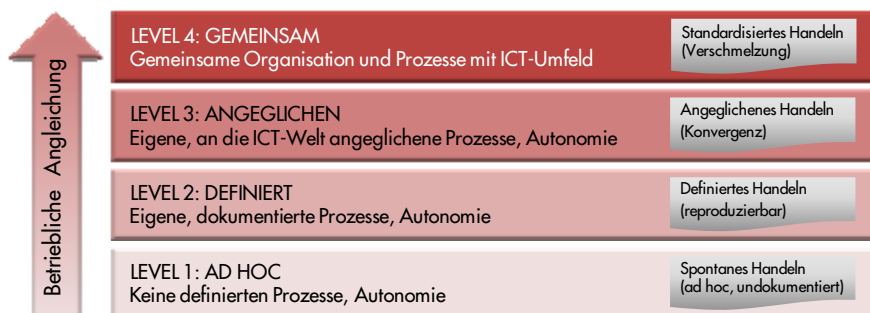
Das Projekt VIS ZH wird dieses Jahr mit der Integration ins übergeordnete Leitsystem des Kantons Zürich abgeschlossen. AWK hat das Konzept, die Beschaffung sowie die Realisierungsbegleitung für das Gesamtsystem VIS durchgeführt.

- **Betriebliche Schnittstellen zur ICT-Infrastruktur:** Die zunehmende Nutzung der ICT-Infrastruktur durch die Leittechnik bringt spezifische Anforderungen an die ICT-Infrastruktur und ICT-Organisation mit sich. Im Gegenzug muss sich die Leittechnik-Organisation an die relevanten Vorgaben und Prozesse der ICT-Organisation halten. ICT-Schnittstellen, die klar geregelt sein müssen, sind z. B.:
  - Verfügbarkeit der ICT-Infrastruktur (Availability, Continuity & Service Level Mgmt.)
  - Überwachung und Störungsbehebung (Incident & Problem Management)
  - Umgang mit Änderungen (Change & Release Management)
  - Erhaltungsmanagement und Systemdokumentation (Configuration Management)

Für die Bewältigung dieser Herausforderungen stützt sich die ICT-Welt auf das Service Management-Modell nach ITIL, einer international anerkannten Best Practice-Methodensammlung für den ICT-Betrieb ab. Die Umsetzung des englisch dominierten IT Service Managements in das klassische Umfeld der Leittechnik stellt eine Herausforderung dar. So sind auch die englischen ITIL-Fachbegriffe in der Leittechnik noch wenig verankert. Spricht man hingegen von Erhaltungsmanagement, Wartungsverträgen, Pikett-Organisation usw., so versteht man sich sofort.



Schlüsselemente von ITIL sind definierte Prozesse, Rollen, Aufgaben und Zuständigkeiten. Professionelle ICT-Betriebsorganisationen wenden diese Best Practices erfolgreich an. Die Anwendung auf verwandte Gebiete wie die Leittechnik steckt noch in den Anfängen. Mit ihrer zunehmenden Integration ins ICT-Umfeld wird jedoch eine Angleichung des Leittechnik-Betriebes an den ICT-Betrieb unerlässlich.



Mögliche Stufen der Angleichung einer Leittechnik-Betriebsorganisation an das ICT-Umfeld

## Über die Autoren



Martina Münster

Martina Münster ist Bauingenieurin und bei AWK als Associate Partner im Bereich Strassenverkehr tätig. Sie hat verschiedene Planungs- und Inbetriebnahme-Projekte im Umfeld der Leittechnik und des IT Service Managements geführt. Sie ist zudem zertifizierter ITIL Service Manager.  
martina.muenster@awk.ch



Rolf Münger

Rolf Münger ist Dipl. El.-Ing. ETH / MSEE und IPMA-zertifiziert. Er ist Senior Consultant bei AWK und verantwortlicher Know-how-Manager für Leittechnik. Unter anderem hat er verschiedene Grossprojekte im Verkehrstelematik-Umfeld geleitet.  
rolf.muenger@awk.ch



André Arrigoni

André Arrigoni ist Dipl. Ing. ETH / BWI und IPMA-zertifiziert. Er leitet bei AWK den Marktbereich Strassenverkehr und ist verantwortlich für die Weiterentwicklung der Kompetenz Leittechnik.  
andre.arrigoni@awk.ch