

# Verbesserung der Arbeitssituationen im Leitstand durch Anlageninformationsmodelle

Eugen Reiswich, Universität Hamburg, reiswich@informatik.uni-hamburg.de

2. Mai 2012

## 1 Einleitung

In vielen Unternehmen existieren etablierte und über Jahre bewährte Leitstandslösungen, die jedoch durch den technischen Fortschritt zu veralten drohen. Für solche Unternehmen stellt sich die Frage, wie sie von neuen Entwicklungen in Wissenschaft und Praxis profitieren können, ohne dabei ihre bestehenden Systeme abzulösen oder massiv zu verändern. Dabei müssen sie stets Nutzen und Integrationsaufwand gegeneinander abwägen. Aktuell wird im Bereich Leitstandentwicklung der neue Standard OPC Unified Architecture (OPC UA) häufig diskutiert. Dieser bietet einen verbesserten Datentransport sowie ein semantisch reichhaltiges Informationsmodell, das Operateure besser beim Leiten technischer Prozesse unterstützen soll.

Unternehmen, die neue Informationsmodelle in bestehende Leitstände integrieren möchten, stehen jedoch vor einer großen Hürde, da ihre Leitstände keine geeigneten Schnittstellen für neue Modelle aufweisen und bislang nicht ausreichend geklärt ist, wie bestehende und neue Modelle koexistieren sollen. In diesem Beitrag fassen wir die Ergebnisse unserer dreijährigen F&E-Arbeit in Kooperation mit Industriepartnern zusammen und ergänzen aktuelle, häufig technologielastrige Modell-Diskussionen um eine anwenderorientierte Sichtweise. Dabei zeigen wir, wie Informationsmodelle die Arbeitssituationen der Operateure und Ingenieure im Leitstand verbessern können. Ergänzend stellen wir einen evolutiven Ansatz vor, mit dem neue Informationsmodelle in bestehende Leitstände integriert und mit existierenden Modellen und Leitstandswerkzeugen kombiniert werden können.

## 2 Informationsmodelle aus anwenderorientierten Sicht

Leitstandsoftware ist nach Lehman's Programmklassifikation ein E-Typ System, dass sich in einer verändernden Umgebung ständig weiterentwickelt [1]. Diese Entwicklungen werden sowohl durch Anwender als auch durch technische Innovationen ausgelöst. Bei der Einführung dieser Innovationen können zwei grundsätzliche Heran-

gehensweisen unterschieden werden: technologiezentrierte und anwenderorientierte Ansätze. Aktuelle Diskussionen um OPC UA konzentrieren sich primär auf Webtechnologien, Sicherheit, Plattformunabhängigkeit und Datentransport [2], [3]. Dagegen bietet das Informationsmodell vor allem neue Möglichkeiten Leitstandaufgaben auf einer fachlichen Ebene zu unterstützen. Informationsmodelle bieten hierarchische Anlagenstrukturen, Typ-Informationen für Anlagenteile sowie Sichten auf Modelle, die eine Filtermöglichkeit bieten. Mit dem Begriff *Informationsmodell* will OPC UA verdeutlichen, dass dieses besonders viele, semantisch reichhaltige Anlageninformationen bereitstellt [2], [3].

Während unserer Arbeit mit Kooperationspartnern in Industrie und Wissenschaft haben wir zunächst in zahlreichen Interviews und Workshops untersucht, welche Defizite bestehende Leitstände aufweisen und welche Lösungsansätze dafür existieren. Diese Lösungsansätze haben wir auf OPC-UA-Informationsmodelle übertragen und neue mit bestehenden Werkzeugen für Data Access (DA), Historical Data Access (HDA) sowie Alarms & Events (A&E) kombiniert:

- **Datenzugriff:** Wir übertragen das ObjektTyp-Konzept von [4] auf Informationsmodelle und vereinfachen Projektoren die häufig noch manuelle und fehleranfällige Copy&Paste-Projektierung. Dabei verknüpfen wir bestehende Projektierungswerkzeuge mit Typ-basierten Konfigurationswerkzeugen. Zusätzlich führen wir zahlreiche Validierungsfunktionen ein, die z.B. eine Übereinstimmung zwischen Modell und Prozessbilder überwachen und etwaige Abweichungen visualisieren.
- **Alarmierung:** Wir greifen den EEMUA-Ansatz auf und ordnen Alarme Anlagenarealen zu, in dem wir die hierarchische Anlagenstruktur der Informationsmodelle nutzen [5]. Dabei verknüpfen wir bestehende Alarmtabellen mit einer hierarchischen Anlagenpräsentation. Operateure können dadurch schneller bei Alarmfluten die betroffenen Anlagenteile identifizieren. Zusätzlich ermöglicht die Anlagenhierarchie ganze Anlagenteile stumm zu schalten, wenn

sich diese im Wartungszustand befinden. Schließlich verknüpfen wir Alarmer algorithmisch mit zugehörigen Prozessbildern und bieten Operateuren die Möglichkeit Alarmer unmittelbar im größeren Kontext zu betrachten.

- **Historischer Datenzugriff:** wir arbeiten zur Zeit daran historische Daten mit Hilfe der Informationsmodelle direkt in Prozessbildern abzuspielen, um Ingenieuren die Möglichkeit zu bieten diese in einem größeren Kontext zu verstehen.

Leitstände werden heute nur selten auf der grünen Wiese entwickelt. In den meisten Fällen existieren bereits oft heterogene Systeme und Unternehmensdaten, die mit neuen Ansätzen kombiniert werden müssen. Dabei suchen Unternehmen nach Lösungen, die in der Lage sind die Vorteile der Innovationen zu nutzen und gleichzeitig bereits getätigte Investitionen in Ausbildung der Mitarbeiter, Unternehmensdaten und Leitstandssoftware zu schützen.

### 3 Evolutionäre Integration

Viele aktuelle OPC-UA-Integrationsansätze ersetzen entweder bestehende Clients oder Server durch OPC-UA-Clients und Server und greifen damit tief in die Systeme ein [6]. Es existieren aber auch weniger invasive, evolutionäre Ansätze, die bestehende Leitstände durch softwaretechnische Konstrukte kapseln, so dass sie weitgehend erhalten bleiben. Diese Ansätze können jedoch das Potential neuer Konzepte nicht nutzen und bieten trotz des Integrationsaufwandes kaum Verbesserungen für Leitstandarbeitsplätze [6]. In diesem Beitrag beschränken wir uns auf die Integration der OPC-UA-Informationsmodelle auf der Client-Seite, dort wo wir die meisten Verbesserungen für Leitstandarbeitsplätze erwarten. Damit schränken wir die Umbaumaßnahmen auf einen begrenzten Teil des Gesamtsystems ein und reduzieren Risiken.

In bestehenden Leitständen existieren bereits zahlreiche Unternehmensdaten in z.B. CAE-Werkzeugen und Engineering-Datenbanken. Um die Entwicklung neuer Modelle zu vereinfachen, haben wir diese Datenquellen für eine Wiederverwendung untersucht:

- **CAE-Tools:** bieten umfangreiche hierarchische Anlageninformationen, I/O-Signale und Typ-Informationen. Nach Aussage der Ingenieure sind dies jedoch ca. 60% der benötigten Daten, um eine Anlage zu fahren, so dass sie aufwändig ergänzt werden müssten.
- **Engineering Datenbanken:** wir haben Datenbanken mit flachen I/O-Listen als auch mit umfangreichen hierarchischen Anlagenstrukturen,

I/O-Signalen und Typ-Informationen vorgefunden. Engineering-Datenbanken bilden unserer Erfahrung nach am besten die Anlagenstruktur ab und enthalten aktuelle I/O-Signale, wodurch sie für eine Wiederverwendung ideale Kandidaten sind.

Wir haben Informationsmodelle basierend auf Engineering-Datenbanken erstellt und für Ingenieure Konfigurationswerkzeuge entwickelt, mit denen sie fehlende Informationen ergänzen können.

Anlagen ändern sich jedoch über die Zeit, so dass wir nach dem initialen Datenimport schnell mit Datenerosionsproblemen konfrontiert wurden. Um geeignete Synchronisationskonzepte zu entwickeln, müssen wir zunächst feststellen, wenn sich Daten ändern. Hierfür haben wir bestehende EngineeringDB-Konfigurationswerkzeuge so erweitert, dass diese bei Änderungen einen Ping senden und damit eine Synchronisation einleiten. In einigen Fällen nutzen Unternehmen Werkzeuge von Drittherstellern, die nicht einfach erweitert werden können. In diesen Fällen bieten sich zyklische oder auch manuelle Synchronisationsmechanismen an. Schließlich haben wir Werkzeuge entwickelt, die Ingenieuren Abweichungen zwischen Informationsmodell und Datenquelle aufzeigen und sie dabei unterstützen diese Abweichungen zu beheben.

### Literatur

- [1] M. Lehman, "Programs, life cycles, and laws of software evolution," *Proceedings of the IEEE Special Issue on Software Engineering*, vol. 68, pp. 1060–1076, Jan 1980.
- [2] W. Mahnke, S.-H. Leitner, and M. Damm, *OPC Unified Architecture*. Springer, 2009.
- [3] J. Lange, F. Iwanitz, and T. J. Burke, *OPC von Data Access bis Unified Architecture*, 4. Aufl. VDE Verlag, 2010.
- [4] R. van der Geest, H. Hofmann, E. Jellum, Z. Korendo, R. Martinez, M. Orkisz, C. Zeidler, J. S. Anderson, and L. G. Bratthall, "Integrating hundred's of products through one architecture- the industrial it architecture," *Proceedings of the 24th International Conference on Software Engineering (ICSE)*, 2002.
- [5] *Alarm Systems A Guide to Design, Management and Procurement*, vol. 2, THE ENGINEERING EQUIPMENT AND MATERIALS USERS ASSOCIATION, 2007.
- [6] T. Hannelius, M. Salmenpera, and S. Kuikka, "Roadmap to adopting OPC UA," *IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN 2008, DCC, Daejeon, Korea July 13-16)*, 2008.