

Projekt AutASS

Autonome **A**ntriebstechnik durch **S**ensorfusion
für die intelligente, simulationsbasierte
Überwachung & **S**teuerung von Produktionsanlagen

moving

ideas

Dr.-Ing. Harald Buchalla



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Ausgangslage

- Der "Gesundheitszustand" komplexer Produktionsanlagen ist schwierig zu erfassen
- Viele Millionen elektromotorischer Antriebe sind ein wesentlicher Bestandteil dieser Anlagen
- Das "Wohlbefinden" jeder einzelnen Komponente ist oft ausschlaggebend für die Leistungsfähigkeit und den einwandfreien Betrieb der Gesamtanlage
- Ein Schaden an der jeweiligen, verhältnismäßig geringwertigen Komponente kann massive Störungen verursachen
- Erschwerend ist, das die Zeit von der Schadensdetektion bis zum Ausfall meist sehr kurz ist (Vorhersagehorizont klein)
- Dennoch werden Diagnosefunktionen, die auf zusätzlicher Sensorik basieren, selten prophylaktisch eingesetzt da sie komplex, unflexibel, anfällig und teuer sind (ideal: Jede kritische Komponente wird überwacht ...)

Zielsetzung

- Erarbeitung von Konzepten und Methoden und die modellhafte Realisierung eines **autonomen intelligenten Antriebssystems** für die Prozessautomation

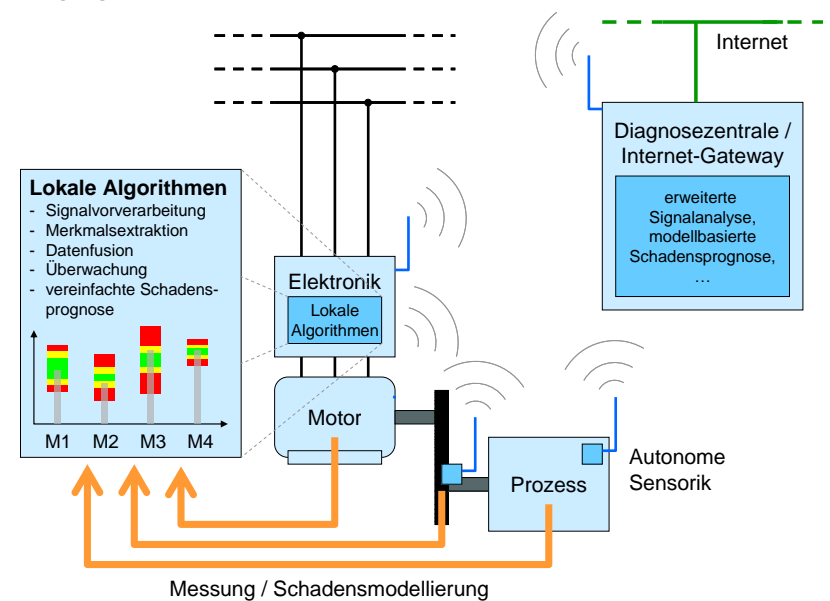
Gewünschte Ergebnisse:

- Aussagen über den eigenen Zustand z.B. den Abnutzungsgrad einer Antriebseinheit
- Aussagen über den nachgelagerten Prozess

ohne weitere Sensoren am Motor.

Nötig dazu:

- Schaffung eines Gesamtsystems mit einem hohen Maß an Autonomie bezüglich der Signal(vor)verarbeitung und Auswertung



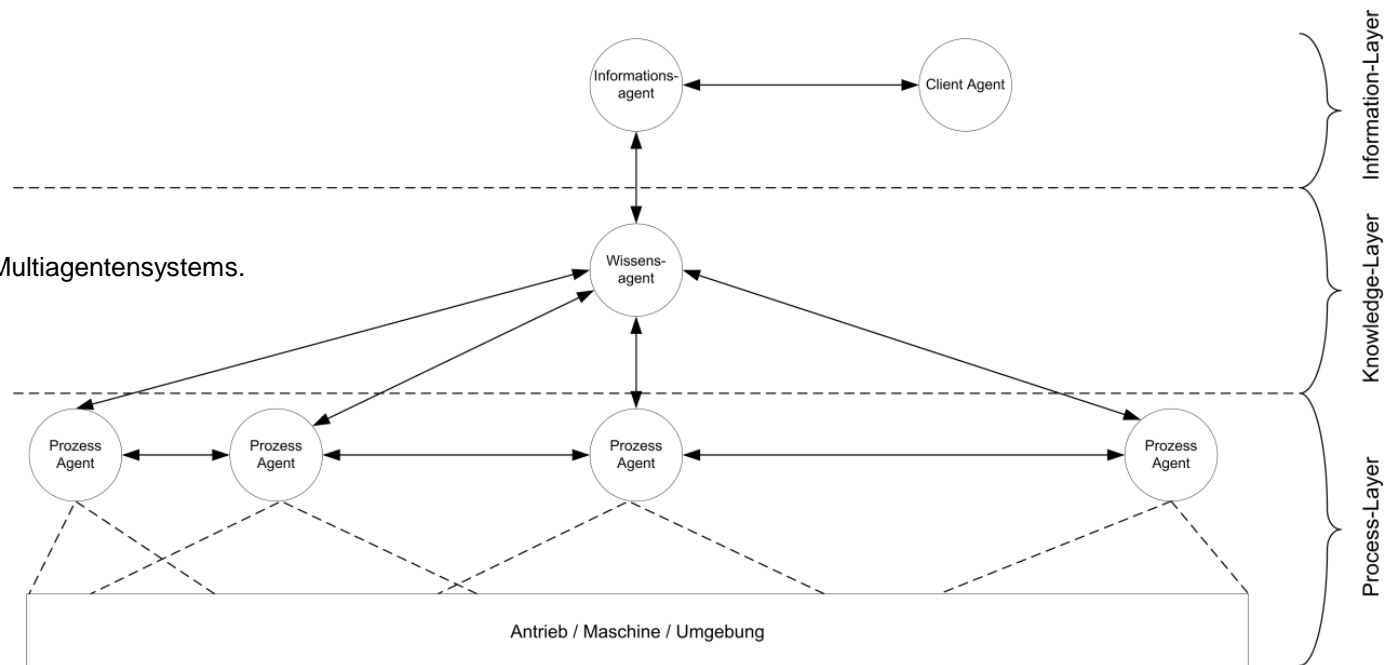
Projekthalte - Überblick

- Bewertung und Auswahl der Wunschfunktionalitäten im Sinne des Kundennutzens (QFD)
- Modellierungen, Simulationen und Messungen zur Schaffung einer Daten- und Wissensbasis
- Herausarbeiten von nutzbaren Signalkomponenten (z.B. durch Vergleich Modell <-> Messung)
- Erarbeitung von verlässlichen Aussagen aus den Signalen (z.B. durch mehrstufige Analyse, Klassifikation und flexible, modulare Fusion)
- Integration dieser Funktionalität in der lokalen Hardware des Antriebs
- Schaffen einer kostengünstigen ("kostenlosen!") Integration sensorischer Funktionen
- sichere Aussagefähigkeit bezüglich definierter Zustände durch autonome Arbeitsweise dieser "lokalen Intelligenzen"
- Anbindung der autonomen Teilsysteme an eine Diagnosezentrale zur Durchführung von tiefergehenden Auswertungen und Untersuchungen und zur Überwachungssteuerung (Trendanalysen, Schwellwertdefinitionen Schadensprognosen, etc.)
- Verifikation der Arbeitsweise an Demonstratoren und Pilotanwendungen
- Sicherstellung der Übertragbarkeit auf andere Applikationen

Projekthalte – Beispiel

- Schaffung eines interagierenden Multiagentensystems um autonom Aussagen treffen zu können :

Prinzipieller Aufbau eines Multiagentensystems.



Projekthinhalte – Beispiel

Demonstratoren, die im Rahmen des Projektes aufgebaut werden:

- Das Antriebssystem als Sensoreinheit (mehrfach)
- Aufbau von Gesamtsystemen und Überprüfung auf Funktionsfähigkeit im Applikationsumfeld, z. B. bei Interroll



Applikationstestanlage

Konsortium

Beteiligte Partner:

- HANNING Elektro-Werke GmbH & Co. KG (Konsortialführer)
- Interroll Trommelmotoren GmbH
- InTraCoM GmbH
- Fraunhofer IIS/EAS, Institut Integrierte Schaltungen (IIS)
- Universität Paderborn, Fakultät für Maschinenbau, Lehrstuhl für Konstruktions- und Antriebstechnik
- RWTH Aachen, Institut für elektrische Maschinen
- Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Institut Industrial IT

Aufgaben der Konsortialpartner

- HANNING :
 - **Geschäftsfeld- und Produktdefinition/ Lastenheft**
 - Schnittstellendefinition
 - Bereitstellung / Umsetzung Komponenten und Systemintegration Demonstratoren
 - **Gesamtprojektmanagement**
 - **Wirtschaftliche Verwertung**

- Interroll:
 - **Lastenheft und Schnittstellendefinition**
 - Umsetzung von Teilsystemen durch Implementierung, Test und Optimierung
 - **Demonstratorversuch**
 - Systemintegration in INTERROLL Produktreihen

- RWTH Aachen:
 - **Entwicklung von numerischen und analytischen Simulationsmodellen**
 - Entwicklung von modellbasierten Identifikationsverfahren und Parameterextraktionsmethoden
 - Implementierung in Rapidprototype Umgebung,
 - **Messungen, Tests**

Aufgaben der Konsortialpartner

- Fraunhofer IIS/EAS:
 - Simulationsuntersuchungen
 - **Entwicklung benötigter Algorithmen**
 - Modellintegration
- Hochschule Ostwestfalen-Lippe:
 - Entwicklung von hierarchischen Datenstrukturen
 - Modellierung von Agentenstrukturen und Ontologien
 - **Informations- und Sensorfusionsmethoden, Datenanalyse,**
 - Mustererkennungsalgorithmen und Systemvernetzung
- Universität Paderborn:
 - **Theoretische und experimentelle Untersuchungen zur Beanspruchungs- und Lastkollektivbestimmung**
 - Beschreibung von anwendungstypischen Prozessverläufen und Symptomen von Schadensverläufen
 - Entwicklung und Aufbau eines **Belastungsdemonstrators**
- InTraCoM:
 - **Projektmanagement**
 - **Technologie- und Marktstudien** zur Positionierung der Produkte Trendanalysen,
 - Unterstützung im Produktentwicklungsprozess

Nutzen für den Endanwender

- verschleißreduzierende und lebensdauererhöhende Installation / Inbetriebnahme,
 - Auslegungskontrolle, Überlastvermeidung
 - rechtzeitiges Vorwarnen von möglichen Ausfällen im Betrieb sowie
 - Zustandsinformationen über unerwünschte Veränderungen im Betrieb
 - Bestimmung und Auswertung des Verschleißzustandes bzw. Abnutzungsgrades einer Antriebseinheit
 - Keine Zusatzkosten durch aufwändige Sensorik
 - Zusammenführung der (vorbewerteten) Einzelsignale zur weiteren Verdichtung und Aussage über den Anlagenzustand.
- Deutliche Steigerung der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit in den Anlagen

Gesamtwirtschaftliche Potentiale

- AutASS ist von großer Bedeutung für unterschiedliche Branchen
- kleinen und mittelständische Unternehmen der Branche bietet sich der Einstieg in ein beherrschbares Verfahren zur Systemsicherung
- *Langfristig* ist es möglich, die Ergebnisse für weitere Ansätze für vernetzte Überwachungssysteme im Bereich der zivilen Sicherheit (z.B. Trinkwasser- oder Energiesystemschutz) zu nutzen
- AutASS bietet das Potential, in vielen (auch sicherheitsrelevanten) Branchen breite Anwendungsmöglichkeiten zu finden

Kosten für Stillstandszeiten, die für gesamtwirtschaftliche Schäden in Millionenhöhe verantwortlich sind, werden signifikant gesenkt

Status

- das Projekt wurde bereits am 01. Februar 2010 gestartet
- Das Konsortium drängt auf einen schnellen, zielgerichteten Projektablauf
 - Einhaltung des ehrgeizigen Terminplans
 - Erreichung der (Teil-) Projektziele und Meilensteine
 - industriegerechte, umsetzungsfähige Ergebnisse bei der Bearbeitung des Themas durch die Forschungseinrichtungen
- Inhaltliche Startpunkte:
 - Lastenheft (unter Berücksichtigung von Kundenwünschen, Trends, Applikationen, Märkten, verfügbaren oder verfügbar zu machenden Technologien, Kosten usw.) ist nahezu fertiggestellt (bereits 4 workshops).
 - Aktuell: Patent- und Technologierecherchen: Stand der Technik sichtbar machen
 - Nächster Schritt: Konzepterstellung (Gesamtsystem und Teilkomponenten)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit