PROZESSE OPTIMIEREN – PRODUKTIONSKOSTEN SENKEN

SAKE

Semantische Analyse Komplexer Ereignisse

BIG-DATA-TOOLBOX ZUR FÖRDERUNG DER INDUSTRIE 4.0 IN DEUTSCHLAND

GRUSSWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

sicherlich ist Ihnen der Begriff „Industrie 4.0“ schon oft begegnet. Die Bundesregierung hat hierzu eine Initiative auf den Weg gebracht, die zum Ziel hat, die industrielle Produktion mit modernen Informations- und Kommunikationstechniken zu verzahnen. Basis für diese Verzahnung sind intelligente und digital vernetzte Systeme, durch die Menschen und Maschinen miteinander kommunizieren.

Das Bundeswirtschaftsministerium unterstützt mit zahlreichen Projekten insbesondere im Bereich der industriellen Produktion die Wirtschaft dabei, das Potenzial von Industrie 4.0. auszuschöpfen. Hierbei gilt es, Produkte und Prozesse zu digitalisieren, zu optimieren und effizienter zu gestalten oder gar völlig neue Geschäftsideen zu entwickeln. Meinem Haus ist es vor allem wichtig, die zunehmende Automatisierung der Produktion sicherer zu machen.

»Wir müssen die Digitalisierung unserer Wirtschaft und Industrie vorantreiben. Smart Data ist der Motor.«

Das vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte Projekt „Semantische Analyse komplexer Ereignisse“, abgekürzt SAKE, stellt Lösungen für die Analyse massiver, komplexer Datenströme, die auch als „Big Data“ bezeichnet werden, bereit. Durch SAKE können „Big Data“ analysiert, miteinander verknüpft und in so genannte „Smart Data“ transformiert werden. Aus vorgefertigten Modulen lassen sich damit unterschiedliche Anwendungen in der industriellen Produktion realisieren. Die in SAKE entwickelten intelligenten Werkzeuge für die Verarbeitung von „Big Data“ können zum Beispiel dabei helfen, Produktionsanlagen zu überwachen, eventuelle Betriebsfehler bei sensorgesteuerten Maschinen frühzeitig zu erkennen sowie menschliches Erfahrungswissen im Arbeitsprozess aufzuzeichnen. Somit können künftig Produktionsausfälle reduziert und Produktionskosten erheblich gesenkt werden.

Das Bundeswirtschaftsministerium unterstützt mit der Förderung von Projekten wie SAKE insbesondere mittelständische Unternehmen in Deutschland, damit sie auch zukünftig auf dem internationalen Markt wettbewerbsfähig sind.

Matthias Machnig
Staatssekretär im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

WER – WIE – WAS

Big-Data-Toolbox zur Förderung der Industrie 4.0 in Deutschland

Mit einem Umsatz von rund 143 Mrd. Euro und 865.000 Beschäftigten zählt der **Maschinen- und Anlagenbaubau** seit jeher zu den wichtigsten Segmenten der deutschen Wirtschaft mit sehr hohem Exportanteil. Die zunehmende Automatisierung in diesem Bereich führt dazu, dass immer mehr Prozesse der industriellen Produktion durch Sensoren aufgenommen und überwacht werden. Ließen sich die dabei entstehenden enormen Datenmengen zentral und in Echtzeit auswerten, könnten mit den Ergebnissen die Abläufe im Unternehmen optimiert und dadurch die Produktionskosten erheblich gesenkt werden. Verbreitete Werkzeuge zur Datenanalyse sind für derart gewaltige Massen an Echtzeit-Daten allerdings nicht ausgelegt. Ziel im Projekt SAKE ist daher die Entwicklung einer **Plattform für die effiziente Integration und Verarbeitung von Strömen von heterogenen Ereignisdaten** insbesondere für Maschinenbau und IT-Monitoring. Aus vorgefertigten Modulen werden sich damit individuelle Anwendungen für unterschiedliche Einsatzzwecke realisieren lassen. Evaluiert werden die Module im praktischen Einsatz bei den am Projekt beteiligten Industriepartnern.

Mit RDF-Format und Maschinellem Lernen zu schnellen Analyseergebnissen

Vor der Analyse werden sämtliche von den Sensoren gelieferten Informationen im RDF-Format repräsentiert – einem vom World Wide Web Consortium (W3C) entwickelten Standard zur Beschreibung von logischen Aussagen. Aufgrund seiner einfachen und eindeutigen Struktur erlaubt das Format die Zusammenführung von selbst stark heterogenen Datenströmen. Im Projekt SAKE wird eine skalierbare, verteilte Datenspeicherungsschicht von Ereignisbeschreibungen in RDF bereitgestellt, um die Datenmenge bereithalten zu können. Deren Analyse erfolgt anschließend mit Hilfe moderner Verfahren des Maschinellen Lernens, um Fehlerursachen entdecken zu können und Fehlkonfigurationen vorherzusagen. Indem die aus den Sensoren gewonnenen RDF-Daten modularisiert werden, müssen zur Verarbeitung nicht mehr der gesamte Bestand, sondern nur noch die für das Ziel der Analyse tatsächlich relevanten Daten herangezogen werden. Dadurch werden massiv System-Ressourcen geschont – und die Verarbeitung von solch enormen Datenströmen, wie sie im Bereich Industrie 4.0 auftreten, überhaupt erst möglich.

ANWENDUNGSSZENARIEN – USE CASES

Druckmaschinen

Die Druckereibranche ist heute geprägt von großen, global operierenden Druckereibetrieben, die Aufträge jeglicher Größe schnell und effizient bearbeiten. Damit steigen die Anforderungen an den zuverlässigen Betrieb von Druckmaschinen. Die Heidelberger Druckmaschinen AG möchte mithilfe von SAKE ihre Dienstleistungen im präventiven Service optimieren.

Mit dem Use Case „Druckmaschinen“ werden folgende zentrale Ziele verfolgt:

- Entwicklung eines automatisiert generierten Algorithmus, der über einen Fehlertrigger (z. B. Fehlerzeitpunkt) aus Logfile-Daten einer Druckmaschine die ursächlichen Zusammenhänge zwischen Fehlerindikatoren beschreibt.
- Entwicklung eines Algorithmus zur Erkennung von Fehlern beim automatischen Plattenwechsel-Prozess. Hierzu soll zuerst erkannt werden, ob es einen Fehler an einem Druckwerk beim Plattenwechsel gab oder nicht. Ist ein Fehler aufgetreten, soll der Fehler lokalisiert und über den Algorithmus geklärt werden, welche Ursache der Fehler hat. Auf Basis dessen soll letztlich eine Prognose erfolgen können, mit welcher Ursache zukünftige Plattenwechsel mit hoher Wahrscheinlichkeit zu welchem Zeitpunkt fehlschlagen werden.
- Die Vorhersage des Totalisatorstandes (Anzahl der gedruckten Bogen im zeitlichen Verlauf) für einen bestimmten Zeitraum erleichtert oder ermöglicht gar erst eine Einsatzplanung von Servicetechnikern bzw. rechtzeitige Bestellung von Ersatzteilen.

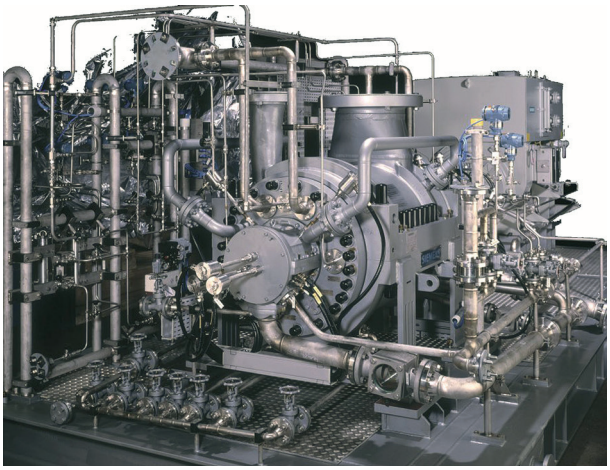
- Das Drehmomentsignals des Hauptmotors wird nach verschiedenen Auffälligkeiten analysiert.
- Aufbau einer Wissensbasis zur Unterstützung von Servicetechnikern, die Meldungen automatisch verarbeitet, strukturiert und anonymisiert.

Die erste Verwertung der Ergebnisse und Lösungen aus dem Use-Case „Druckmaschinen“ erfolgt für das Produkt „Predictive Monitoring“ im Zusammenspiel mit dem Service Tool „KnoX Knowledge Scout“ der Heidelberger Druckmaschinen AG. Hierdurch soll der Predictive Service unterstützt und weiterentwickelt werden.

Verdichter und Kompressoren

In der Industrie sind für den Ablauf vieler Prozesse Gase in verschiedenen Mengen und Zuständen unverzichtbar. Vor allem dann, wenn sie mit einem bestimmten Druck oder einer bestimmten Menge benötigt werden, kommen Turboverdichter bzw. Kolbenkompressoren zum Einsatz. Beispiele hierzu sind Industrieanlagen wie Raffinerien in der Petroindustrie, Verhüttungswerke in der Metallurgie, die Sauerstoffbereitstellung für Klärwerke oder Prozessturboverdichter in der chemischen Industrie.

Dabei ist zu beachten, dass es während des Betriebes zu gefährlichen Situationen kommen kann, wenn der Turboverdichter zu nah an den Stabilitätsgrenzen oder darüber betrieben wird. Neben der stark nachteiligen Beeinflussung des technologischen Prozesses, unterliegen die Komponenten des Turboverdichters während dieses Zustandes einer enormen Belastung. Die einwirkenden Kräfte können bis zur Zerstörung des Verdichters führen. Auch kann es zu unerwünschten Betriebszustände kommen, die so lange anhalten, bis eine Gegenmaßnahme eingeleitet wird.



Zur Vermeidung dieser unerwünschten Betriebszustände von Kompressoranlagen werden Maschinenüberwachungssysteme eingesetzt. Mit dem von AviComp Controls entwickelten Maschinenüberwachungssystem CCM-221 können gefährliche Maschinenzustände erkannt werden. Auf Grund der Komplexität ist es jedoch schwierig, einen sich anbahnenden Wartungsbedarf sowie unerwünschte Betriebszustände zu prognostizieren. Wegen der hohen Abtastrate der Sensoren, der Anzahl der installierten Sensoren je Maschine und der installierten Maschinenmenge fallen enorme Datenmengen an, welche durch IT gestützte Verarbeitung inklusive benötigter spezieller Algorithmen einer Auswertung unterzogen werden müssen.

Im Rahmen von SAKE werden daher Entwicklungen angestrebt, die dem optimierten und sicheren Betrieb von Kompressoranlagen dienen. Die angestrebten Ergebnisse sehen im Einzelnen wie folgt aus:

- Körperschallanalyse und Früherkennung aerodynamischer Instabilitäten von Turboverdichtern.
- Früherkennung von sich anbahnendem Wartungsbedarf (wie z. B. Lagerschäden) anhand einer Schwingungsanalyse von Kolbenkompressoren.
- Langzeitmessung und -analyse mit datenbankbasierter Auswertung, wie z.B. der Erfassung von Prozesswerten, Analyse von pV-Diagrammen sowie Beobachtung der Langzeitdrift von Ortskurven.
- Remote-Verbindungen zum Maschinenüberwachungssystem CCM-221 zur dedizierten Maschinenzustandsanalyse bzw. Ausfallprognose.
- Integration und Adaption des Maschinenüberwachungssystems CCM-221 an die SAKE-Plattform.

Application Monitoring

Es liegt in der Natur komplexer Business-Applikationen, dass die effiziente Abarbeitung von Aufgaben stark von der Nutzererfahrung abhängt. Langjährige Mitarbeiter etwa haben für die gängigsten Tätigkeiten Erfahrungen in Form von Best-Practices gesammelt und sind somit in der Lage wiederkehrende Tätigkeiten mit einer hohen Geschwindigkeit und Korrektheit auszuführen. Dieses Wissen und diese Fertigkeiten fehlen neuen Kollegen, was kostenintensives und aufwändiges Training sowie den wiederholten Erfahrungsaustausch mit erfahrenen Mitarbeitern erfordert.

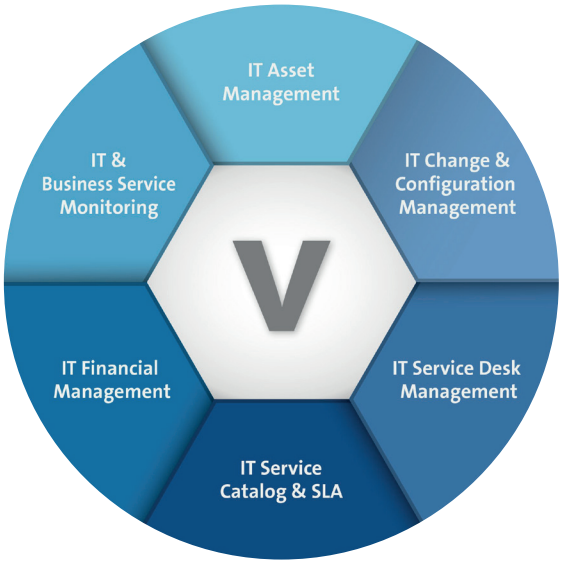
Eine Alternative zu diesem gängigen Vorgehen wird mit dem Use-Case „Application Monitoring“ aufgezeigt, bei welchem die optimale Bedienung komplexer Software zielführend und voll automatisch unterstützt werden soll. Durch das Aufzeichnen des Verhaltens erfahrener Benutzer mittels der SAKE-Plattform kann zunächst ein wertvoller Datenbestand für die effiziente Aufgabenabarbeitung gesammelt werden. Aus diesem umfangreichen Datenbestand extrahieren maschinelle Lernverfahren optimale Handlungsempfehlungen zur Bedienungsunterstützung für die verschiedensten Aufgaben.

Die SAKE-Plattform wird darüber hinaus eingesetzt, um den Datenstrom, welcher bei der täglichen Arbeit mit der Business-Applikation entsteht, zu analysieren. Hierdurch wird der Abgleich des Nutzerverhaltens neuer Anwender gegen die extrahierte optimale Handlungsempfehlung ermöglicht und der Lernprozess kann aktiv unterstützt werden. Außerdem wird der Anwender durch ein frühzeitiges Aufzeigen von optimalen Handlungsempfehlungen dank „Application Monitoring“ zu einer effizienten Bedienung oder Aufgabenabarbeitung angeleitet. Dieses Vorgehen gewährleistet gleichzeitig die Vermeidung von Fehlbedienung.

Es werden mit „Application Monitoring“ folgende zentrale Ziele verfolgt:

1. Das Erlernen der effizienten Aufgabenabarbeitung anhand der Profile erfahrener Nutzer.
2. Die frühzeitige Erkennung und Vermeidung von Fehlersituationen.
3. Die automatisierte Generierung von optimalen Handlungsempfehlungen.

Die erste Verwertung der Ergebnisse und Lösungen aus dem Use-Case „Application Monitoring“ erfolgt für das **Software-Paket „Valuemation“ der USU Software AG**. Hierdurch soll dank der automatischen Benutzerführung die Verwaltung von sog. IT-Assets, wie beispielsweise Computer, Netzwerke oder Software deutlich vereinfacht und das Anlernen neuer Mitarbeiter verkürzt werden.



Leistungsumfang des Valuemation-Softwarepaketes

ARCHITEKTUR DER SAKE-PLATTFORM

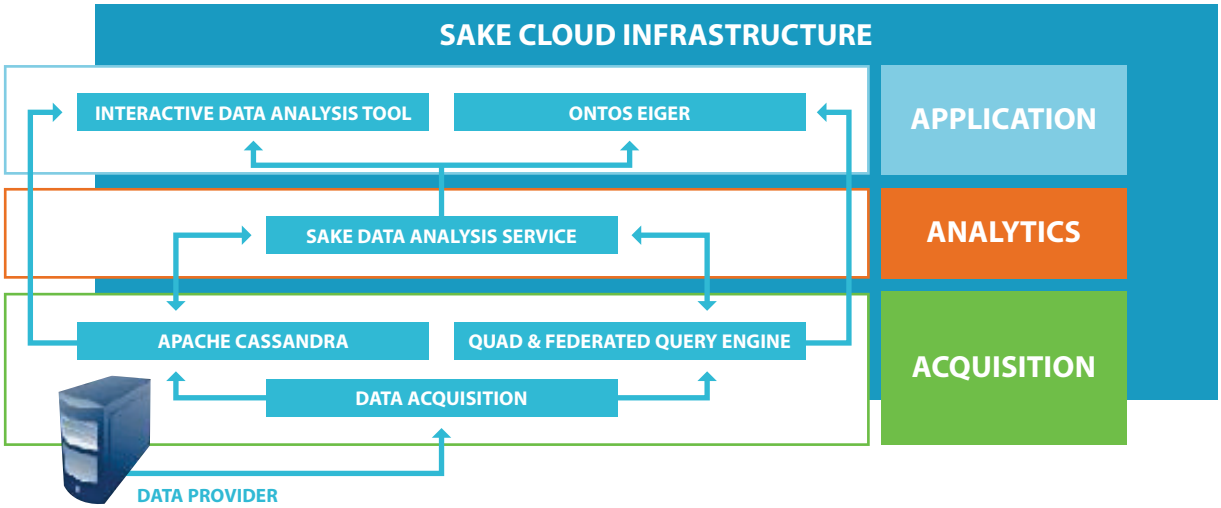
Das Leitmotiv zur Konzeption und Entwicklung der SAKE-Plattform kann wie folgt zusammengefasst werden:

> ***Datenströme mit hohem Volumen und Dynamik müssen derart analysiert werden, dass die Analyseergebnisse verständlich, nachvollziehbar und reproduzierbar dem Endanwender präsentiert werden können.***

Auf dieser Basis sowie der Nutzungsszenarien der Anwendungspartner wurde die in der Abbildung (s.u.) skizzierte, modulare Architektur konzipiert und realisiert. Sie kann im Wesentlichen in drei Ebenen untergliedert werden:

- **Akquise:** Hauptsächlich auf den Semantic-Web-Standards des W3C aufbauend werden in dieser Schicht Daten entgegen genommen bzw. abgerufen, und in ein einheitliches Format basierend auf der SAKE-Ontologie transformiert. Während dieser „Semantifizierung" werden die vorwiegend impliziten Informationen der rohen Log-Daten extrahiert und untereinander verknüpft, wodurch die Interpretierbarkeit für Maschine und Mensch drastisch erhöht wird. Je nach Anwendungsfall werden die Daten in verschiedenen, hochskalierbaren Speicherlösungen abgelegt und bereitgestellt.
- **Analyse:** Die angereicherten Daten sind Grundlage für verschiedene maschinelle Analyseprozesse. Zu diesen gehört beispielsweise die Identifikation von expliziten temporalen Verknüpfung von Log-Ereignissen, die Erkennung von Verhalten abseits des Normalverhaltens bzw. von Betriebsfehlern oder auch deren Ursachenanalyse mittels strukturellem Maschinellen Lernen. Alle Ergebnisse der Analysen werden in einer interpretierbaren Form für die weitere Verwendung abgespeichert.
- **Anwendung:** Die Anwendungsebene ist die für den Nutzer am deutlichsten sichtbare Schicht, da hier je nach Anwendungsfall die Analyseergebnisse verbalisiert und visualisiert werden. Explorative Interaktionstechniken ermöglichen das Verstehen von Ereignissen und somit das Ziehen der notwendigen Schlüsse für die Problembehebung.

Die Ausführung aller Services und Komponenten der drei Schichten erfolgt verteilt in einer Cloud-Umgebung. Hierdurch wird eine situative Skalierung erreicht, was dem hohen aber auch variablen Datenaufkommen in den betrachteten Anwendungsfällen des Maschinenbaus und IT-Monitorings gerecht wird.



WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

Föderierte Anfrageengine

Die föderierte Anfrageengine dient zum effizienten Abfragen von verteilten Datenquellen, wie es im Fall von Eventdaten in verteilten Speicherpunkten der Fall ist. Sie schafft damit die Vorbedingung für das semantische Linking der Daten und für das Maschinelle Lernen. Durch intelligentes Aufteilen der Anfrage im Falle von mehrfach verfügbarer Information, Optimierung der verteilen Anfragen für den Fall, dass nur eine gewisse Anzahl von Ergebnissen benötigt wird, sowie verbesserte (d.h. reduzierte) Auswahl der nötigen Datenquellen durch hypergraph-basierte Verfahren können die verteilten Anfragen stark beschleunigt werden.

Semantisches Linking

Der Linking-Schritt erstellt Verknüpfungen in den RDF-Daten. In SAKE wurden zusätzlich zu klassischen, feature-basierten oder merkmalsbasierten Verfahren auch Methoden erarbeitet, die Links auf Basis von zeitlicher Abfolge, sowie Beziehungen zwischen verschiedenen Maschinen oder Komponenten errechnen können. Darauf aufbauend können diese Zusammenhänge mit Methoden des Maschinellen Lernens weiter verwertet werden.

Semantisches Maschinelles Lernen auf großen Datensätzen

Das semantische Maschinelle Lernen setzt auf den gespeicherten Ereignissen und der dazugehörigen Schemainformation auf. Durch die Verwendung von RDF können auf Basis der Eventdaten und der temporalen Verknüpfungen beschreibungslogische Erklärmodelle (Class Expressions) gefunden werden, die Fehlerursachen beschreiben oder der Vorhersage von Fehlern dienen.

Verbalisierung von Lernergebnissen

Schließlich kann durch das Verbalisierungsframework die Class Expression zurück in natürlichsprachlichen Text übersetzt werden, um so die Erklärungen leichter verständlich zu machen.

Erkennen und Vorhersage von Betriebsfehlern

Mittels Methoden des Maschinellen Lernens zur Analyse von Sensor-Zeitreihen können Modelle zur Erkennung von Betriebsfehlern (z.B. dem Fehlschlagen eines Druckplattenwechsels) erstellt werden. Diese Modelle können in Vorhersage-Modelle überführt werden, wobei der maximale Prognosezeitraum bestimmt wird, für den ein Betriebsfehler vorhergesagt werden kann. Der maximale Prognosezeitraum beschreibt ungefähr den Zeitpunkt, zu dem Ereignisse aufgetreten sind, die sichere Indikatoren für den späteren Fehler darstellen.

Ursachen-Analyse mittels Anomalie-Detektion

Mittels Feature-Selection-Techniken und Anomalie-Detektion können die Indikatoren und damit Hinweise auf die Fehler-Ursache gefunden werden. Für die Anomalie-Detektion werden Modelle für den fehlerfreien Betrieb („Normalverhalten“) einer Anlage gelernt. Sobald die Anlage von dem Modell stark abweicht, ist offensichtlich, dass die abweichende Zustandsvariable Hinweise auf einen Fehler bzw. dessen Ursache enthält. Für die Ursachen-Analyse muss man nicht die größte, sondern die frühste signifikante Abweichung bestimmen. Diese Suche kann durch den zuvor bestimmten maximalen Prognosezeitraum entscheidend eingeschränkt und damit erleichtert werden.

VORSTELLUNG DER PROJEKTPARTNER

Die USU Software AG bietet seit 40 Jahren zukunftsorientierte Lösungen, Produkte und Beratung rund um das Thema wissensbasiertes Servicemanagement.

Kernkompetenzen sind ferner die **Prozess- und Systemintegration auf Basis serviceorientierter Architekturen**. In der Forschungsabteilung werden Big-Data-Ansätze zur kontinuierlichen Analyse von Sensordaten entwickelt, sowie darauf aufbauende Ansätze zur Service-Automatisierung, -Planung und -Erbringung. Die zugrundeliegende **cloud-basierte Smart-Data-Plattform** umfasst neben Complex-Event-Processing und Maschinellem Lernen insbesondere Technologien zur einfachen Erstellung verteilter Datenanalyse-Pipelines samt explorativer Visualisierung. Mit der USU steht dem Projekt ein forschungserfahrener Integrationspartner zur Seite, der seine Big-Data-Technologien sowie innovativen Data-Analytics-Erkenntnisse und -Ergebnisse einfließen lässt.

Ansprechpartner:
Henrik Oppermann
Business Unit Manager Forschung

USU Software AG
Rüppurrer Str. 1
D-76137 Karlsruhe

h.oppermann@usu.de
www.usu.de

Die Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft ist seit vielen Jahren ein wichtiger Anbieter und zuverlässiger Partner für die globale Druckindustrie. Wir bieten unseren Kunden alle auf ihre Bedürfnisse ausgerichteten Komponenten für eine erfolgreiche Geschäftstätigkeit; Dazu treiben wir die Digitalisierung der Branche voran, stellen integrierte und zuverlässige Produktionsprozesse, wirtschaftlich optimale Investitionen sowie den reibungslosen Zugang zu allen benötigten Materialien zur Verfügung. Unsere Produkte, Servicedienstleistungen und Verbrauchsmaterialien wie auch unsere Partnerschaften sind auf konkrete zukunftsorientierte Kundenbedürfnisse abgestimmt und haben alle den wirtschaftlichen Erfolg unserer Kunden zum Ziel. Mit der Heidelberger Druckmaschinen AG steht dem SAKE Projekt ein Pionier der Online-Überwachung und -Auswertung von Druckmaschinendaten (Remote Diagnose) zur Seite.

Ansprechpartner:
Wilfried Schumacher-Wirges
Head of Remote Services

Heidelberger Druckmaschinen AG
Alte Eppelheimer Str. 26
69115 Heidelberg

Wilfried.Schumacher-Wirges@heidelberg.com
www.heidelberg.com

Die AviComp Controls GmbH ist spezialisiert auf Dienstleistungen im Bereich **der Automatisierung von rotierenden Maschinen**. Zum Leistungsumfang gehört die Entwicklung und Inbetriebnahme von industriellen Steuerungs- und Regelungssystemen für neue Anlagen und Maschinen sowie in der Modernisierung und Optimierung bestehender Anlagen. Zu den Kunden gehören weltweit die führenden Maschinenbauer für Kompressoren und Turbinen sowie Anlagenbetreiber.

In SAKE ist AviComp Controls als Anwendungspartner beteiligt. Dazu wird das eigens entwickelte **Maschinenüberwachungs-System CCM-221** für Kompressor-Anlagen bereitgestellt. Die wichtigsten technischen angestrebten Innovationen sind die Entwicklung eines Algorithmus zur Früherkennung aerodynamischer Instabilitäten, Früherkennung von sich anbahnendem Wartungsbedarf, einen Fernzugriff auf das CCM-221 zur datenbankbasierten Langzeitmessung und Maschinenzustandsanalyse bzw. Ausfallprognose.

Ansprechpartner:
Tobias Rauchfuß
Forschung und Entwicklung

AviComp Controls GmbH
Ostwaldstraße 4
04329 Leipzig

tobias.rauchfuss@avicomp.com
www.avicomp.com

Die Ontos GmbH beschäftigt sich seit Gründung mit semantischen Technologien, insbesondere der Extraktion von Informationen aus verschiedenen strukturierten und unstrukturierten Datenquellen. Es wurden diverse Projekte aus unterschiedlichen vertikalen Marktsegmenten, wie Polizei, Medien oder Verwaltung realisiert. Dieses Wissen bringt Ontos in das SAKE-Konsortium ein bzw. stellt es Interessenten der SAKE-Plattform zur Verfügung. Im Detail ist dies die semantische Beschreibung der Anwendungsdomäne mithilfe von Ontologien, die Voranalyse und Transformation der Daten in ein **semantisches Modell**, die Speicherung und Abfrage der Daten mittels einer skalierbaren Speicherlösung sowie die **interaktive Informationsvisualisierung**.

Ansprechpartner:
Dr. Martin Voigt
Geschäftsführer

Ontos GmbH
Wurzner Str. 154A
04318 Leipzig

martin.voigt@ontos.com
www.ontos.com

Die Universität Leipzig wird von der Forschungsgruppe AKSW vertreten. Die Mitglieder der Gruppe sind Experten in den Bereichen Semantische Technologien und Big Data. AKSW hat sechs Technologien in SAKE eingebracht: Das LIMES-Framework zur Verknüpfung von Ereignissen und dem unüberwachten Lernen von Ähnlichkeitsmaßen, das DL-Learner Framework zum überwachten Maschinellen Lernen von semantischen Strukturen, mehrere föderierte Anfrageengines zur effizienten Verarbeitung von Semantic Web Queries über verteilte Datenspeicher, so wie das Verbalisierungsframework SemWeb2NL.

Die Forschungsgruppe bietet potenziellen Interessenten wissenschaftliche Beratung, Zusammenarbeit in Industrie- oder Forschungsprojekten sowie Algorithmen- und Softwareentwicklung.

Ansprechpartner:
Prof. Dr. Axel-Cyrille Ngonga Ngomo

Universität Leipzig
Agile Knowledge Engineering and Semantic Web
Augustusplatz 10
04109 Leipzig

ngonga@informatik.uni-leipzig.de
www.uni-leipzig.de
www.aksw.org

Das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS gehört zu den führenden Einrichtungen für angewandte Forschung im Bereich der intelligenten Datenanalyse und Wissenserschließung. Rund 200 Data Scientists und IT-Spezialisten unterstützen Unternehmen und Organisationen mit maßgeschneiderten technischen Lösungen bei der Optimierung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen sowie bei der Realisierung von intelligentem Informationsmanagement. Im Fokus stehen dabei Lösungen, die Kunden aus Wirtschaft, Industrie und dem öffentlichen Sektor durch die ganzheitliche Analyse und Verknüpfung von großen Datenbeständen (Big Data) beim Informationsmanagement und der Entscheidungsfindung helfen. Techniken zur Erschließung von Medieninhalten und adaptive Lernumgebungen eröffnen neue Perspektiven für vernetzte Medienangebote und innovative Formen der Wissensvermittlung. Zur Optimierung von Unternehmens- und Sicherheitsprozessen setzen die Experten des Fraunhofer IAIS flexible Prozessmodelle ein, die umfassende Analysen ermöglichen und den Geschäftserfolg steigern. Die Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Data Science, Künstliche Intelligenz, Maschinelles Lernen bzw. Deep Learning, Linked Data, Multimedia Pattern Recognition, sowie Systemmodellierung und -analyse.

Ansprechpartner:
Hans-Ulrich Kobialka

Fraunhofer IAIS
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin

kobialka@iais.fraunhofer.de
www.iais.fraunhofer.de

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ein Projekt aus dem Programm
Smart Data - Innovationen aus Daten

www.smart-data-programm.de

Kontakt

Konsortialleitung
USU Software AG
Rüppurrer Straße 1
76137 Karlsruhe

Henrik Oppermann
Tel.: +49 721 97903-103
h.oppermann@usu.de

www.sake-projekt.de

Layout und Satz: Kristina Seyffarth, Fraunhofer IAIS, Sankt Augustin