
Name der AiF-Forschungsvereinigung (FV)

Aktenzeichen der FV

IGF-Vorhaben-Nr:

Blatt-Nr./Jury-Nr.:

IGF-Antrags-Nr.: /

(wird von der AiF eingesetzt)

Kurzbeschreibung zum Forschungsantrag

1. Forschungsthema

Wissensbasierte Aufbereitung von Prozessdaten

2. Wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Problemstellung

Durch Fortschritte in der Mess- und Informationstechnik ist die Menge verfügbarer Daten aus verfahrenstechnischen Produktionsprozessen, im Folgenden Prozessdaten genannt, in den letzten Jahren stark angewachsen. Neben den aktuellen Messwerten werden immer mehr auch historische Prozessdaten vorgehalten. Um mit Hilfe solcher Daten ökonomische Vorteile zu erzielen, werden sie entweder direkt *analysiert*, oder sie gehen in *Vorhersagemodelle* ein. Das ermöglicht u.a. die Prozessoptimierung bezüglich Produktionskosten und Produktqualität, die Fehlersuche bei Produktionsproblemen oder präventive Instandhaltungsmaßnahmen. In diesem Geschäftsumfeld sind insbesondere auch kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) tätig, sowohl produzierende als auch dienstleistende, die z.B. spezielle Software-Werkzeuge zur Überwachung (Monitoring), Steuerung und Regelung, Optimierung und Modellierung eines Prozesses entwickeln bzw. Projekt- und Beratungsarbeit in diesen Bereichen anbieten.

Das in den Daten enthaltene Potential zur Prozessoptimierung wird in der Praxis aber nur unzureichend genutzt, weil die *Aufbereitung* dieser Daten mit herkömmlichen Methoden und Werkzeugen kaum mehr handhabbar ist oder enorme Kosten verursacht. Wesentliche Gründe neben der schieren *Datenmenge* sind die *Heterogenität der Datenquellen* sowie die oft schlechte *Qualität* der Messdaten, die sich z.B. in fehlenden oder fehlerhaften Werten, in unberücksichtigten Einflüssen bei der Kalibrierung der Messungen, in Totzeiten oder in korrelierten Messgrößen niederschlägt.

Für viele der skizzierten Probleme gibt es heute Lösungsmethoden. Diese sind aber in einer Vielzahl von kaum kompatiblen Software-Werkzeugen implementiert. Sie müssen für jeden Einzelfall neu zusammengestellt und geeignet parametrisiert werden. Die Konsistenz der Analysen über Werkzeuggrenzen hinweg muss der Benutzer dabei selbst sicherstellen. Ein zusätzliches Problem besteht darin, dass das *Wissen* über verfügbare Algorithmen und Werkzeuge und geeignete Vorgehensweisen nur implizit bei den Bearbeitern vorhanden ist und selten explizit dokumentiert wird. Wertvolle Erfahrungen gehen so mit der Zeit oder durch den Wechsel von Bearbeitern verloren. Manche Analysen lassen sich später nicht mehr *nachvollziehen*, Algorithmen werden nicht oder nicht richtig *wieder verwendet*; viel Zeit und Geld wird dafür verwendet, Wissen wieder zu erarbeiten, welches früher schon vorhanden war.

Es verwundert nicht, dass Ingenieure in der Praxis den Aufwand für die Datenaufbereitung mit bis zu 80% der gesamten Datenanalyse angeben. Dies führt zu prohibitiven Kosten, insbesondere für die KMU, die i.d.R. nicht über Fachabteilungen für derartige Tätigkeiten verfügen und somit gezwungen sind, die begrenzten Personalressourcen besonders effizient einzusetzen. Daher werden die ökonomischen Vorteile einer Prozessdatenanalyse in den KMU nicht in dem Maße realisiert, wie man es aufgrund der Datenverfügbarkeit erwarten könnte.

Stand der Forschung und Technik

Es gibt bislang kein einzelnes Werkzeug, das per se den Anforderungen an die Aufbereitung und Analyse von Prozessdaten in vollem Umfang gerecht würde. Wie in der Langfassung des Antrags näher erläutert wird, wird gerade in der *Spezial-Software für Prozessdatenanalysen* die Datenaufbereitung nur unzulänglich unterstützt, weil die Hersteller sich auf die Kernfunktionalität ihrer Software konzentrieren. Andere Einschränkungen gelten auch für andere Werkzeugklassen wie *Tabellenkalkulationsprogramme*, *Problemlösungsumgebungen*, *höhere Programmiersprachen*, *Data Mining-Werkzeuge*, *Visualisierungswerkzeuge (Trending Software)*, *Prozessinformationsmanagementsysteme (PIMS)* und *Laborinformationsmanagementsysteme (LIMS)*. Unter dem Aspekt des Qualitätsmanagements werden kommerzielle *Softwarelösungen unter dem Oberbegriff Computer Aided Quality (CAQ)* angeboten und besonders in der Produktions- und Fertigungstechnik eingesetzt. Sie decken die Funktionen Datenhaltung und -analyse ab, basieren oft auf den klassischen statistischen Ansätzen der statistischen Prozesskontrolle, und setzen genau wie in der Verfahrenstechnik intakte Daten voraus. Die in diesem Antrag adressierten Probleme der Datenaufbereitung sind in dieser Fachdisziplin ebenfalls ungelöst.

Die Aufbereitung von Messdaten lässt sich als Arbeitsprozess auffassen, bei dem Eingangsdaten schrittweise verarbeitet und modifiziert werden. Zur *Erfassung von Arbeitsprozessen* gibt es eine Reihe erprobter Methoden, die in diesem Projekt zum Einsatz kommen sollen, wie z.B. die *Aktivitätsdiagramme der UML (Unified Modeling Language)* in der Softwaretechnik. Die *Arbeitsprozessunterstützung* ist für hochgradig standardisierte Geschäftsprozesse Stand der Technik. Die technisch-wissenschaftlich ausgerichteten Arbeitsprozesse des Ingenieurwesens sind stärker datenzentriert als Geschäftsprozesse, bei denen es vorwiegend um die Zuordnung von Aufgaben unter Berücksichtigung von Zuständigkeiten geht. Daher gibt es im technisch-wissenschaftlichen Bereich spezielle *Forschungsinitiativen zu dedizierten prototypischen Werkzeugen*, wie etwa die Kepler-, myGrid-, Taverna- oder Triana-Projekte.

Integrationslösungen in der Verfahrens- und Automatisierungstechnik werden in den von der EU geförderten Projekten CHEM und MAGIC bearbeitet, die auf die Analyse von Online-Messdaten abzielen, und auf die *vollständige Integration* von Werkzeugen setzen. Dieser Ansatz wird im hier beantragten Projekt nicht verfolgt. Noch breiter gefasst war der inzwischen mit einem Transfer-Bereich erfolgreich abgeschlossene, DFG-geförderte SFB 476, in dem die informatische Unterstützung verfahrenstechnischer Entwicklungsprozesse bearbeitet wurde. In diesem Rahmen wurden Arbeiten sowohl zur Werkzeugintegration als auch zur Arbeitsprozess-Modellierung durchgeführt. Der Fokus lag ausschließlich bei vorbetrieblichen Fragestellungen, wie der konzeptuellen Prozessentwicklung und dem Anlagenentwurf. Betriebsprozesse und deren Anforderungen wurden dort nicht betrachtet. Trotzdem gibt es aus methodischer Sicht und im Bereich der Datenmodelle zu den oben genannten Projekten interessante Anknüpfungspunkte. Für dieses Projekt relevant sind Datenmodelle und Standards wie *OLE for Process Control (OPC)*, das Common Warehouse Metamodel CWM, die XML Process Definition Language XPDL sowie das Application Protocol 231 des ISO-Standards STEP (ISO 10303).

3. Forschungsziel / Ergebnisse / Lösungsweg

3.1. Forschungsziel

Dieses Forschungsprojekt strebt eine drastische Verringerung des Aufwandes für Prozessdatenanalysen an, indem eine *wissensbasierte Methodik* zur effizienten Datenaufbereitung entwickelt wird:

1. Die *Konsistenz* von Aufbereitungsschritten über Werkzeuggrenzen hinweg wird sichergestellt, um Fehler beim Datentransfer zu vermeiden.
2. Die bei der Aufbereitung durchgeführten Arbeitsschritte werden *nachvollziehbar* gemacht, um die Verwendung der Ergebnisse im Nachhinein besser beurteilen zu können.
3. Die *Wiederverwendbarkeit* von Algorithmen und Vorgehensweisen zur Datenaufbereitung wird unterstützt.
4. Mögliche *Fehler* in den Daten selbst oder in der Vorgehensweise werden weitestgehend *vermieden* oder zumindest frühzeitig erkannt.

3.1.1. Angestrebte Forschungsergebnisse

Das Projekt strebt drei wesentliche Ergebnisbausteine an: (i) einen Methodenkatalog, der bekanntes Wissen im Rahmen der Datenaufbereitung verfügbar macht, (ii) eine Architektur, die dieses Wissen zur Unterstützung der Datenaufbereitung einbezieht und insbesondere die konsistente Nutzung externer Werkzeuge unterstützt, sowie (iii) einen Software-Demonstrator.

Die geplante *Plattform zur Datenaufbereitung* (Wissensbasis, Architektur und Software) wird in nachstehendem Bild 1 dargestellt. Diese Plattform bietet dem Bearbeiter folgende Optionen:

- vorhandene Grundfunktionen (z.B. Dateninterpolation) nutzen;
- externe Werkzeuge manuell, aber mit Arbeitsprozessunterstützung (Workflow-Support) verwenden, d.h. interaktive und nicht automatisierbare Schritte ausführen;
- externe Werkzeuge vollständig integrieren.

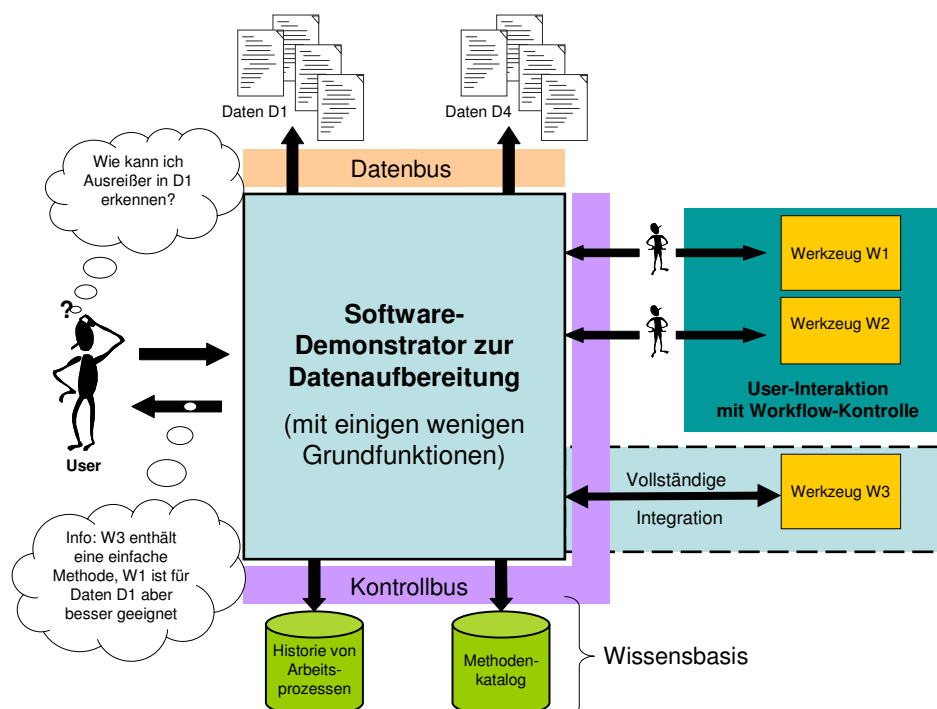


Bild 1: Grundstruktur der Plattform zur Datenaufbereitung

Der **Methodenkatalog zur Datenaufbereitung** soll im Sinne eines Handbuchs bekannte Arbeitsschritte (etwa „Entrauschung“) strukturiert auflisten, angereichert durch wichtige Eigenschaften wie zugehörige Ein-/Ausgangsparameter (z.B. „Varianz“) und Werkzeuge, die diesen Arbeitsschritt implementieren. Der Katalog wird ergänzt um etablierte Vorgehensweisen, um erfolgreiche Vorgänge im Sinne von „best practice“ festzuhalten und verfügbar zu machen.

Die **Architektur** ermöglicht die Unterstützung der werkzeugübergreifenden Datenaufbereitung mit Hilfe von Erfahrungswissen aus dem Methodenkatalog. Kernbestandteile sind eine Komponente für die Datenintegration (Datenbus), die den konsistenten und transparenten Zugriff auf die Datensätze unabhängig von Speicherort und -format erlaubt, und eine Komponente für die Prozessintegration (Kontrollbus), die auf Datensätzen durchgeführte Arbeitsschritte protokolliert, damit Vorgehensweisen nachvollziehbar und wiederverwendbar macht und an Hand des Methodenkatalogs mögliche, weitere Schritte vorschlagen kann. Die geplante Softwareunterstützung erlaubt es dann, für jede Datenreihe zu jedem Zeitpunkt einer Datenaufbereitung übergeordnete Informationen (Metadaten) bereitzuhalten, etwa über die zuvor erfolgten Transformationen oder über getroffene Annahmen. Damit können durchgeführte

Aufbereitungsschritte nachvollzogen, einmal erstellte Lösungen effizienter wiederverwertet und potenzielle Fehler frühzeitig erkannt werden. Der Ansatz unterstützt so die Entwicklung von Referenzarbeitsprozessen, die im Sinne einer Know-How-Sicherung insbesondere im KMU-Umfeld wünschenswert sind.

Die Machbarkeit wird durch eine Umsetzung der Architektur in einem *Software-Demonstrator zur Datenaufbereitung* gezeigt. Sie erfolgt schrittweise mit zunehmender Komplexität. Zur Sicherung der Praxistauglichkeit wird der Software-Demonstrator in seinen verschiedenen Ausbaustufen schon während der Projektlaufzeit von den industriellen Projektpartnern getestet.

3.1.2. Innovativer Beitrag der angestrebten Forschungsergebnisse

Mit dem in diesem Projekt entwickelten Ansatz wird es erstmals möglich sein, die ingenieurmäßige Aufbereitung von Prozessdaten *unabhängig von den eingesetzten Methoden und Software-Werkzeugen* nachvollziehbar zu machen, dadurch Wiederverwendung zu fördern und Fehler zu vermeiden.

Referenzarbeitsprozesse sind im Bereich der Datenaufbereitung bisher noch nicht systematisch erfasst und analysiert worden. Hier besteht eine Verwandtschaft zur Arbeitsprozessunterstützung, die bei Geschäftsprozessen Stand der Technik sind, im Ingenieursbereich aber wegen der nicht vollständig determinierbaren Arbeitsabläufe viele offene Fragen aufweisen. Eine strukturierte Zusammenstellung bekannter Datenaufbereitungsschritte in einem Methodenkatalog, wie er hier entwickelt werden soll, ist bislang nicht verfügbar.

Der *flexible Ansatz zur Integration existierender Werkzeuge* im Bereich der Datenaufbereitung ist innovativ, da man sich einerseits zwar auf eine kleine Auswahl von Werkzeugen festlegt, die integriert werden, zusätzlich aber eine *interaktive Anbindung weiterer Werkzeuge* ermöglicht, wobei der Weg der Daten durch diese vom Ingenieur benutzten Werkzeuge nachverfolgt wird. Es werden damit in einem hohen Maße auch interaktive Schritte unterstützt, die gar nicht automatisch erfasst und wiederholt werden können. Im Gegensatz dazu versuchen derzeitige kommerzielle Lösungen, den kompletten Problemlösungsprozess innerhalb eines *einzelnen Werkzeuges* zu realisieren. Herkömmliche *Integrationslösungen* wiederum zielen auf eine automatische Abarbeitung der Aufgaben ab. Damit wird aber oft nur ein Teil des gesamten Arbeitsprozesses erfasst.

3.2. Lösungsweg zur Erreichung des Forschungsziels

Bei der Erarbeitung der Forschungsergebnisse legt der Antragsteller großen Wert auf eine intensive Zusammenarbeit mit den KMU aus dem Projektbegleitenden Ausschuss, um die Praxistauglichkeit der erarbeiteten Lösungen sicherzustellen.

Als erster Schritt werden gemeinsam für einige relevante Anwendungsfälle Referenzarbeitsprozesse erarbeitet und Referenzdatensätze im Sinne von Benchmark-Problemen zusammengetragen. Besonders interessant sind in diesem Zusammenhang abgeschlossene Projekte zur Prozessdatenanalyse, bei denen der Aufwand rückblickend besonders hoch war. Als Einstieg bietet sich die im ausführlichen Antrag beschriebene Endpunktsbestimmung in einem Batchprozess an, die einem industriellen Analysenprojekt entstammt. Darüber hinaus werden Beispiele von m2p-labs, Umesoft, Bayer Technology Services und Evonik Degussa bereitgestellt. Die Analyse der Referenzarbeitsprozesse bildet die Grundlage für das Datenmodell und den Methodenkatalog, die der Architektur- und Software-Entwicklung zu Grunde gelegt werden.

Die Architektur soll, basierend auf Standardschnittstellen, -formaten und -protokollen (OPC, XML, SQL), modular und iterativ aufgebaut werden. So kann die Entwicklung des Software-Demonstrators schrittweise und dessen Anwendung auf zunehmend komplexe Anwendungsfälle vorgenommen werden. Die fertig gestellten und in der Forschungsstelle getesteten Module werden schon während des Projektes von den Partnern im Projektbegleitenden Ausschuss erprobt, um die gemachten Erfahrungen direkt in die Weiterentwicklung einfließen lassen zu können. Im Vordergrund stehen nacheinander (i) die Konsistenz von Aufbereitung und Daten, (ii) die Nachvollziehbarkeit und Dokumentation der Arbeitsprozesse, (iii)

die Wiederverwendung und Versionierung und schließlich (iv) die Wiederverwendung und Fehlervermeidung bei neuen Problemstellungen (vgl. 3.1).

Das Forschungsvorhaben zielt *nicht* darauf ab, eine umfassende Lösung mit möglichst vielen Schnittstellen zur einfachen nachträglichen Integration von Werkzeugen zu implementieren. Die *interaktive Anbindung externer Werkzeuge* und die Nutzung der Wissensbasis (Methodenkatalog, Referenzarbeitsprozesse) sollen den Nutzer nachhaltig unterstützen. Der verfolgte Ansatz ist nicht nur auf die Datenaufbereitung beschränkt, sondern kann in nachfolgenden Arbeiten auch auf weitergehende Analyseschritte (z.B. Mustererkennung, Modellidentifikation) erweitert werden.

Der geplante Personaleinsatz beträgt 2 Personenjahre (wissenschaftlicher Mitarbeiter), zuzüglich einer studentischen Hilfskraft mit 86h/Monat.

4. Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

	Zeitraum	Maßnahme	Ziel/Bemerkung
Während der Laufzeit (01/2011 – 12/2012)	halbjährlich	Regelmäßige Präsentation und Diskussion der aktuellen Forschungsergebnisse im Projektbegleitenden Ausschuss (PA) , der sich maßgeblich aus KMU aus dem Umfeld der Prozessindustrie zusammensetzt.	Fortschrittsbericht, Diskussion, Festlegungen, Abstimmung der nächsten Schritte
	4. Quartal 2011	Publikation des erarbeiteten Methodenkatalogs (Wissensbasis), unabhängig vom Entwicklungsstand der Architekturentwicklung und der Implementierung des Software-Demonstrators.	Nach Absprache mit dem PA kann dies z.B. in Form eines Wiki im Internet umgesetzt werden, um so ein möglichst breites Publikum zu erreichen und eine Erweiterung durch Beiträge von Nutzern zu ermöglichen.
	2011/2012	KMU-Anwendertests (evtl. in Form von Workshops) zur Erprobung des Methodenkatalogs und der verschiedenen Ausbaustufen des Software-Demonstrators.	Erfahrungen durch Anwendung der Ergebnisse auf vielfältige praktische Problemstellungen fließen in die Weiterentwicklung der methodischen Konzepte und der Software ein. So wird insbesondere die einfache Nutzbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.
	2012	Vorstellung der Projektergebnisse auf thematisch passenden Ausschusssitzungen und Aussprachetagen von ProcessNET (z.B. Fachausschuss Prozess- und Anlagentechnik) und des VDI (z.B. GMA-FA 6.22) sowie auf der Achema 2012.	
	2012	Aufsätze in praxisnahen Zeitschriften wie CITplus oder Process sowie Bekanntmachung über fachlich einschlägige Internetportale wie etwa das der OPC Foundation.	

	2012	Direkte Ansprache / Beratung einschlägiger Institute und Lehrstühle , um die Plattform zur Datenaufbereitung im Hochschulbereich zu etablieren.	Kontakte zum Lehrstuhl für Prozesstechnik (AVT.PT, RWTH Aachen), zur Hochschule Niederrhein und zur Fachhochschule Frankfurt am Main existieren bereits.
	2012	Abschlussbericht	Zusammenstellung der Forschungsergebnisse und Software-Dokumentation.
Nach Abschluss des Vorhabens	2013	(Mit-)Veranstaltung von Seminaren zur Datenanalyse, etwa im Haus der Technik, Essen, oder im VDI Wissensforum.	
	ab 2013	Einsatz der Forschungsergebnisse in der akademischen Ausbildung , sowohl in der Lehre etwa im Rahmen von Praktika als auch in der Forschung zur Analyse von Messdaten (durch die Hochschulen, siehe Beratung von Instituten).	Über die Absolventen werden die Projektergebnisse nachhaltig in die mittelständische Wirtschaft weiter getragen.
	ab 2013	Längerfristige Pflege der Forschungsergebnisse und Moderation des Ergebnistransfers als Teil der Vereinsaktivitäten von AixCAPE e.V., dessen in der Satzung festgelegtes Ziel genau solche Forschungstransfermaßnahmen sind.	AixCAPE wird die Kontakte zu Firmen, die im Rahmen anderer Vereinsaktivitäten bereits bestehen oder künftig entstehen und die auch über Deutschland hinausgehen, zur Bekanntmachung der Projektergebnisse nutzen. Der Internetauftritt von AixCAPE soll genutzt werden, um den Methodenkatalog, die Software und die später entwickelten Erweiterungen zentral für die Allgemeinheit frei verfügbar zu machen.
	ab 2013	Einige Firmen aus dem PA sind beratend tätig, konzipieren informationstechnische Lösungen für Produktionsprozesse und setzen diese um. Es wird erwartet, dass durch diese Dienstleister als Multiplikatoren die Software eine zunehmende Verbreitung findet.	Die freie Verfügbarkeit der Software ist diesem Ziel dienlich und führt zu einer nachhaltigen, allgemeinen Bekanntheit der Methodik.

Tabelle 1: Tabellarische Übersicht zu den geplanten Transfermaßnahmen

5. Nutzen und wirtschaftliche Bedeutung der Forschungsergebnisse für KMU

5.1. Voraussichtliche Nutzung der angestrebten Forschungsergebnisse in KMU

Mit dem vorgestellten Ansatz sind insbesondere dann Vorteile erzielbar, wenn die analysierten Prozessdaten die Produktqualität oder die Produktionskosten direkt beeinflussen. Das betrifft alle verfahrenstechnischen Produktionsprozesse

- in den Fachgebieten Chemie, Verfahrenstechnik, Lebensmitteltechnik, Umwelttechnik, Automatisierungstechnik, Informations- und Kommunikationstechnik und
- in den Wirtschaftszweigen Ernährungsgewerbe, Papiergewerbe, Mineralölverarbeitung, Chemische Industrie, Maschinenbau, Energie- und Wasserversorgung, Erbringung von Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen.

5.2. Voraussichtlicher Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der KMU

Gerade KMU schöpfen die möglichen ökonomischen Potentiale vorhandener Prozessdaten nicht im möglichen Maße aus. Im Unterschied zu Großunternehmen verfügen sie nicht über spezialisierte Fachabteilungen, die solche Datenanalysen regelmäßig durchführen. Deshalb scheuen KMU den enormen initialen Aufwand (oft 80%), der bereits am Anfang solcher Analysen bei der Datenaufbereitung anfällt. Das in den Daten enthaltene Potential zur Prozessoptimierung bleibt ungenutzt.

Die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens stärken die Wettbewerbsfähigkeit von KMU in den o.g. Sektoren, weil der Zeitaufwand für die Datenaufbereitung drastisch reduziert wird. Dies führt zu einem effizienteren Personaleinsatz, einer höheren Planungssicherheit und erlaubt eine Fokussierung auf die eigentlichen Optimierungsarbeiten wie Erhebung, Verbesserung und Überwachung des Prozesspotenzials oder die Fehlererkennung und -diagnose. Prozessdatenanalysen werden auch Sachbearbeitern ermöglicht, für die solche Projekte nicht zum Tagesgeschäft gehören. Sie können sich einen schnelleren Überblick über die Datenlage verschaffen, sparen Einarbeitungs- und Bearbeitungszeit und vermeiden fehlerhafte Analysen. Die entwickelte Methodik trägt zur nachhaltigen Sicherung von Know-How, zur Qualitätssicherung und schließlich zur Effizienzsteigerung bei allen Tätigkeiten bei, die auf der Aufbereitung von Prozessdaten basieren.

Der Antragsteller rechnet damit, dass anfangs besonders *dienstleistende KMU* von den Ergebnissen dieses Projekts profitieren werden. Dienstleistungsunternehmen, die Prozessdatenanalysen mit spezialisierten Methoden wie etwa mit neuronalen Netzen anbieten, werden durch eine Fokussierung ihres Aufwandes von der Aufbereitung weg hin zu ihren Kernkompetenzen im Wettbewerb gestärkt. Sie profitieren außerdem von der vereinfachten Dokumentation der durchgeführten Arbeiten für ihre Kunden.

Der erfolgreiche Einsatz bei Dienstleistern wird dann zu einer Verbreitung auch bei den *produzierenden KMU* führen. Die freie Verfügbarkeit des Methodenkatalogs und der entwickelten Software (vgl. 5.3) werden dies weiter beschleunigen.

Schließlich profitieren auch *Anbieter von Spezialsoftware* zur Datenanalyse und Modellierung, die meist zu den KMU zählen, von den Forschungsergebnissen, wenn ihre Werkzeuge durch die verbesserte Anbindung an die bestehende informationstechnische Infrastruktur attraktiver werden und durch den reduzierten Aufwand verstärkt angewandt werden.

5.3. Aussagen zur voraussichtlichen industriellen Umsetzung der FuE-Ergebnisse nach Projektende

Das angestrebte Gesamtkonzept lässt eine hohe Verbreitung der Ergebnisse bei den KMU der bereits genannten Sparten erwarten, da eine Integration in die unternehmenstypischen Arbeitsabläufe *leicht, schnell und mit geringem bis vernachlässigbarem finanziellen Aufwand* möglich ist. Der ökonomische Vorteil hingegen, den eine durchgehende Unterstützung der Datenaufbereitung bietet, ist enorm.

Der frei zugängliche *Methodenkatalog* kann auch als eine Art *Orientierungshilfe zur Datenvorbereitung* eingesetzt werden, wenn die Nutzung der Software nicht vorgesehen ist. Er beschreibt etablierte Vorgehensweisen in strukturierter Form, bietet auch dem Nutzer ohne Expertenwissen einen Einstieg und Überblick und trägt somit nicht zuletzt auch zu einer größeren Akzeptanz der entwickelten Software bei. Der Installationsaufwand des Katalogs als Hilfe-Datei auf dem Arbeitsplatzrechner ist vernachlässigbar und entfällt sogar, falls die Wissensbasis – wie vorgesehen – eine internetbasierte Erweiterung durch alle Nutzer ermöglicht. Auf diese Weise wird außerdem eine kontinuierliche Aktualisierung der Wissensbasis ermöglicht.

Die entwickelte *Software* wird unter einer freien Lizenz allgemein verfügbar gemacht. Die lizenzierungsrechtlichen Details werden im Projektverlauf in Zusammenarbeit mit dem Projektbegleitenden Ausschuss spezifiziert. Vorgesehen ist eine Open Source-Lizenz wie die GNU General Public License, bei der auch der Quelltext verfügbar gemacht wird. Sie hätte folgende Vorteile:

- Wegen niedriger laufender Kosten rechnet sich der Einsatz bei KMU gerade auch bei nur gelegentlicher Verwendung.
- Ein Einsatz in Hochschulen und Forschungseinrichtungen ist attraktiv, da die allgemeine Verfügbarkeit eine Nutzung, Anpassung und Erweiterung ermöglichen. Über die Absolventen wird u.a. auch eine größere Bekanntheit besonders bei den KMU erreicht.
- Die Softwarehersteller sind eher bereit mit ihren Produkten eine quelltextoffene Plattform zu unterstützen, da dann keine Abhängigkeit zu anderen Anbietern besteht und keine Lizenzgebühren anfallen.
- Da die Quelltexte offen sind und die Verfügbarkeit nicht vom Schicksal eines einzelnen Anbieters abhängt, ist der Ansatz zukunftsfähig.

6. Durchführende Forschungsstelle

AixCAPE e.V.

Intzestr. 1

52072 Aachen

Tel.: 0241/80 94860, Fax.: 0241/80 92325, E-Mail: soemers@aixcape.org

Leitung der Forschungsstelle: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Marquardt, Vorsitzender des Vorstands

Projektleiter: Dr. rer. nat. Marcus Soemers

Ort, Datum