

# Eine gemeinsame Basis für Pumpen

Jochen Müller, LeiKon GmbH

*Funktionen und Informationen kommunikationsfähiger Pumpen sind für die Prozessleittechnik von besonderem Interesse. Die Einbindung von Pumpeninformationen in die Prozessführung, in Applikationen des anlagennahen Asset Managements und des Energiemanagements eröffnen ein großes Potenzial, z.B. für eine verbesserte Instandhaltung sowie generell für eine Prozess- und Anlagenoptimierung. Bisher war eine Standardisierung von Pumpeninformationen und Pumpenfunktionen über Industriegrenzen hinweg und unabhängig von der Kommunikationstechnologie im Feld nicht verfügbar. Der Arbeitskreis „Allgemeines Geräteprofil für Pumpen“ des VDMA Fachverbands Pumpen + Systeme und der Fachabteilung Vakuumtechnik hat nun in Abstimmung mit Anlagenbetreibern, Pumpenherstellern und Interessenvertretern von Feldbussystemen ein solches Geräteprofil für Vakuum- und Flüssigkeitspumpen verabschiedet.*

*Pumpen / Standardisierung / Geräteprofil / Asset Management*

### **A common basis for pumps**

*Functions and information of pumps are of particular interest for a wide range of applications in process control engineering. The integration of pump information in process control, in plant asset management and energy management applications, generally opens a large potential for improved maintenance as well as for process and plant optimisation. Until now, a standardisation of pump information and functions in form of a general device profile, application spreading and independent of communication specific characteristics, was not available. The working group "Generic Device Profile for Pumps" of Pumps and Systems Association and Section Vacuum Technology within the VDMA now developed such a device profile, in coordination with plant operators, pump manufacturers and fieldbus organisations.*

*Pumps / Standardisation / Device profile / Asset Management*

## Einleitung

„Pumpen sind das Herz vieler industrieller Anwendungen – wenn es aufhört zu schlagen, stirbt der Prozess“. Diese etwas dramatische Umschreibung trifft dennoch die Bedeutung von Pumpen (Vakuum- und Flüssigkeitspumpen) in zahlreichen technischen Prozessen der Prozessindustrie, Gebäudetechnik, der Halbleiter- und Fertigungsindustrie, der Lebensmittelindustrie und Wasserwirtschaft; und ist zudem ein wesentlicher Grund, warum Anlagenbetreiber zur Optimierung der Instandhaltung in vielen Anwendungen Standards für aussagekräftige Zustandsinformationen von Pumpen wünschen [1].

Pumpen erfüllen in ihrer Grundfunktion des Förderns von Fluiden oder der Verdichtung von Gasen eine elementare Aufgabe der operativen Prozessleittechnik. Zusätzliche Funktionalitäten, wie Selbstüberwachung, die Generation von Zustands- und innovativen Diagnoseinformationen, bieten ein großes (und häufig ungenutztes) Potenzial zur Optimierung der Instandhaltung [2–4]. Informationen zur Identifikation von Pumpen sind essentiell für das Gerätemanagement, Messwerte zum Energieverbrauch wichtige Quelle für Applikationen des Energiemanagements etc. Hochfunktionale Pumpen sind zudem Multivariablen-Geräte (z. B. Druck, Fluss, Temperatur, etc.), da sie im Betrieb Informationen über den Prozess benötigen. Die bewährte Technologie der Pumpenhersteller stellt die Grundfunktionalität der Pumpen bereit.

Auf Basis einer leistungsstarken Mikrotechnologie können mittlerweile auch Zusatzfunktionalitäten realisiert werden (z. B. [5–8]).

Für den Transport der vielfältigen Zusatzinformationen zwischen Pumpe und leittechnischen Applikationen reicht die herkömmliche 4–20mA-Technologie nicht mehr aus. Die zunehmenden Anforderungen an die Kommunikation können durch digitale Kommunikationstechnologien realisiert werden, z. B. verschiedene Feldbusse oder Ethernet-basierte Lösungen. In der Prozesstechnik sind PROFIBUS (PROFINET) und FOUNDATION FIELDBUS verbreitet, in der Gebäudetechnik LON und EIB, in der Fertigungstechnik DeviceNet, Ethernet/IP, PROFIBUS, Modbus, Modbus/TCP etc. Vereinzelt sind Festlegungen der Eigenschaften von Pumpen in Form von Geräte- und Kommunikationsprofilen vorhanden [9–12], jedoch werden gleiche Funktionalitäten oftmals unterschiedlich definiert. In verschiedenen Industriebereichen (z. B. der Prozessindustrie) fehlen generell Festlegungen für Funktionalitäten und Informationen von Pumpen. Ein bezüglich Kommunikation, Industrieanwendung und Pumpentyp übergreifender Standard ist nicht verfügbar.

Für Hersteller führt diese Situation je nach Produktspektrum zu erheblichen Aufwendungen für das Variantenmanagement der Pumpentypen. Das Fehlen von übergreifenden Standards bewirkt die Mehrfachabbildung von Pumpenfunktionalität auf verschiedene Darstellungen der jeweiligen Geräteprofile und Kommunikationsanschlun-

gen. In Industriebereichen ohne Standards bieten Hersteller individuelle Lösungen an, die auf Seiten der Anlagenbetreiber eine Interoperabilität und herstellerübergreifende Austauschbarkeit von Pumpen verhindern.

Der VDMA-Arbeitskreis „Allgemeines Geräteprofil für Pumpen“ des VDMA Fachverbands Pumpen + Systeme und der Fachabteilung Vakuumtechnik hat sich im April 2005 dieser Problemstellung angenommen. Der Arbeitskreis, der sich aus Mitarbeitern von GRUNDFOS, ITT, KSB, LeiKon, Oerlikon Leybold Vacuum, Pfeiffer Vacuum, der RWTH Aachen, Sterling SIHI, des VDMA und WILO zusammensetzt, hat im Oktober 2006 ein allgemeines Geräteprofil für Vakuum- und Flüssigkeitspumpen verabschiedet.

## Ziel der Standardisierung

Aufgabe des Geräteprofils ist, Funktionen und Informationen kommunikationsfähiger Pumpen über die Grenzen der Anwendung (z.B. Gebäudetechnik, Prozessindustrie, Fertigungstechnik, ...), der Kommunikationstechnologie (LON, PROFIBUS, DeviceNet, ...) und des Pumpentyps (Vakuum-, Flüssigkeitspumpe) hinaus einheitlich zu beschreiben. Es soll Grundlage für Geräteprofile sein, welche Besonderheiten der Industrieanwendung und der dort gängigen Kommunikationstechnologien berücksichtigen.

Konkret heißt dies z.B. eine Funktion zur Ansteuerung von Pumpen zu spezifizieren, die für Kreiselpumpen in der Gebäudetechnik und in der Prozessindustrie identisch ist. Dasselbe gilt für eine Funktion zur Identifikation einer Pumpe oder einer ihrer Komponenten (z. B. Motor). Die Parameter zur Festlegung z. B. des Herstellers oder des Gerätetyps einer Vakuumpumpe in der Halbleiterindustrie bzw. einer Kreiselpumpe in einem Kraftwerk oder in der Lebensmittelindustrie lassen sich allgemein und übergreifend definieren. Ein weiteres Beispiel ist die Funktion zur Ermittlung von Temperatur, Druck, Durchfluss etc., die ebenfalls durch eine übergreifende Funktionsbeschreibung spezifiziert werden kann.

Diese Beispiele lassen sich auf viele grundlegende Funktionen von Pumpen übertragen. Neben Gemeinsamkeiten müssen die Unterschiede der Pumpentypen herausgearbeitet werden, fixiert durch die grundlegenden Eigenschaften der verschiedenen Medien und des Verfahrens.

Insgesamt geht es also darum, Gemeinsamkeiten von Funktionen und Informationen in Pumpen allgemein zu spezifizieren. Hierbei müssen bestehende Spezifikationen, insbesondere wenn darauf basierende Produkte im Markt verfügbar sind, integriert werden. Beispiele sind das VDMA-Einheitsblatt für Heizungspumpen [12] und des

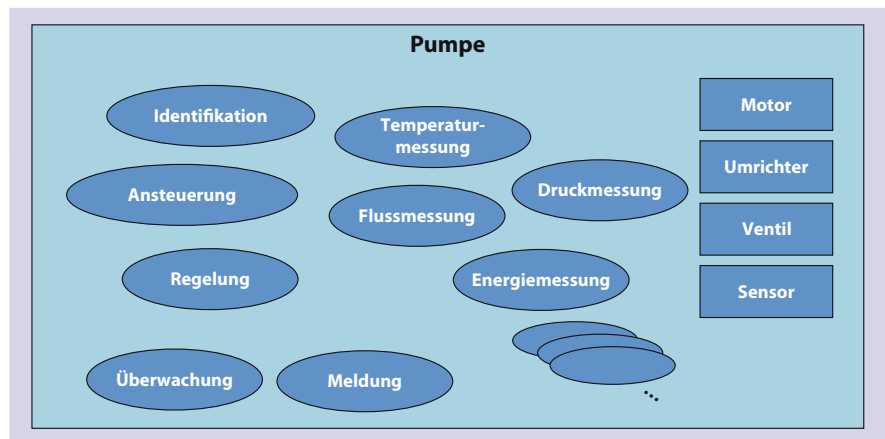


Bild 1: Beispielhafte Auswahl von Funktionen und Komponenten in Pumpen.

darauf basierenden LON-Funktionsprofils [13], sowie Festlegungen für Vakuumpumpen in der Fertigungs- und Halbleiterindustrie [9, 10]. Auch müssen grundlegende Richtlinien der Feldbusorganisationen (z. B. für PROFIBUS [14]) bzw. internationaler Komitees, z. B. [15, 16] bei der Erstellung des allgemeinen Profils berücksichtigt werden.

Wesentliche Grundlage für die Standardisierung sind Anforderungen der Anlagenbetreiber, z.B. in der Prozessindustrie durch NAMUR-Empfehlungen, z.B. [2, 3] dokumentiert.

Kurzfristiges Ziel der VDMA-Standardisierungsarbeiten ist die Bereitstellung eines allgemeinen Geräteprofils, welches existierende Spezifikationen integriert und als Vorlage für die Abbildung in ein Geräteprofil für PROFIBUS DP und PROFINET IO dient [17]. Auf dessen Basis können kommunikationsfähige Pumpen mit standardisierter Informationsschnittstelle entwickelt werden. Informationstechnisch gesehen wird hierdurch eine Pumpe als Standardkomponente in der Prozessleittechnik verfügbar (Bild 2), ein „normales Feldgerät“.

Das mittel- und langfristige Ziel des VDMA-Geräteprofils ist ein Beitrag zur Harmonisierung der heterogenen Spezifikationslandschaft für Geräte in der Prozessleittechnik. Anpassungen und Erweiterungen bestehender spezifischer Profile sollen auf Basis des VDMA-Oberprofils zu einer einheitlichen funktionalen Darstellung von Pumpen führen. Das Allgemeine Geräteprofil für Pumpen des VDMA liefert somit einen Beitrag zur Bekämpfung des „Schnittstellen-Monsters“ als bildliche Darstellung für die aktuell immensen Aufwendungen bei Geräteherstellern [18]. Insbesondere für Pumpenhersteller, die Geräte für verschiedene Industriebereiche mit unterschiedlichen Kommunikationsanschlüssen und

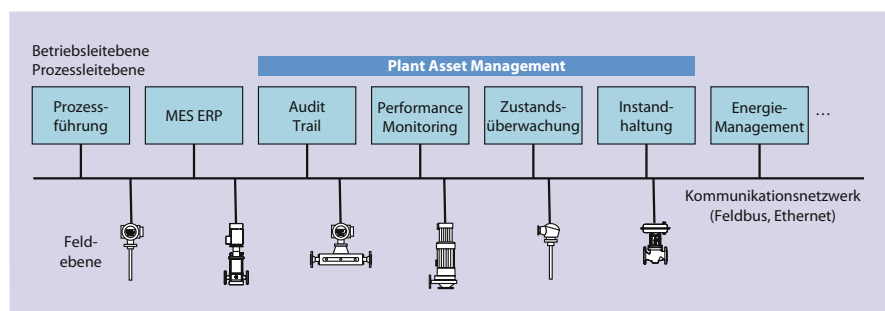
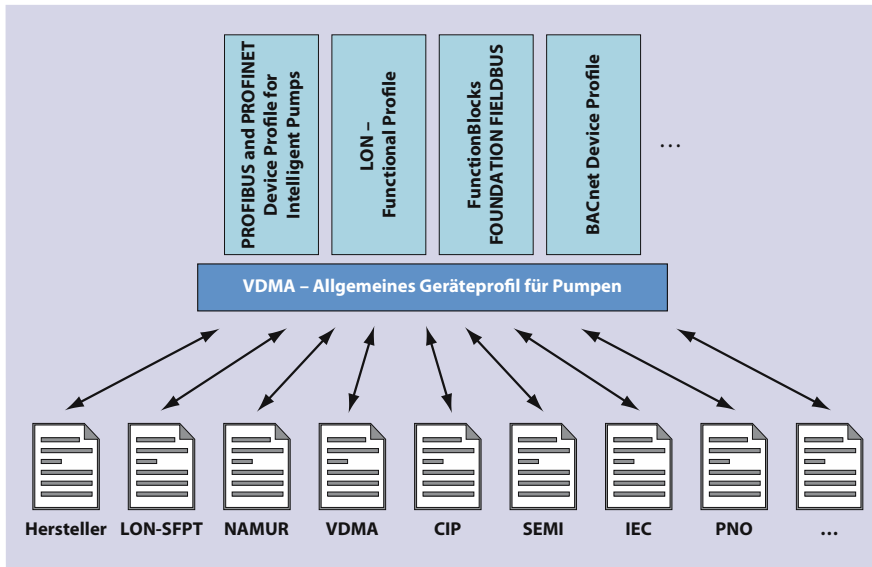


Bild 2: Kommunikationsfähige Pumpe mit standardisierter Informationsschnittstelle.



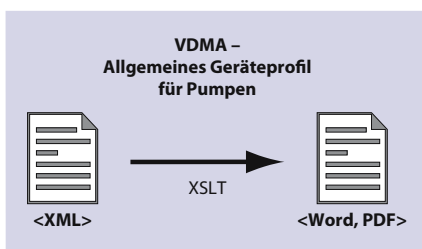
**Bild 3: Das VDMA-Geräteprofil für Pumpen: Integration bestehender Spezifikationen und gemeinsame Basis für zukünftige Geräteprofile.**

Profilspezifikationen produzieren, dient das VDMA-Profil als einheitliche Grundlage zur Beschreibung der Pumpenfunktionalitäten.

## Ergebnis der Standardisierung

Der VDMA-Arbeitskreis hat ein Gerätprofil erstellt, welches applikationsübergreifend und unabhängig von kommunikationsspezifischen Eigenschaften die grundlegenden Funktionen und Informationen in Vakuum- und Flüssigkeitspumpen spezifiziert. Das Geräteprofil definiert die funktionale Gerätearchitektur, die Struktur und Bedeutung der Geräteparameter. Die Parameter werden durch ihre Attribute z.B. Name, Beschreibung, Datentyp, Wertebereich, Zugriffsrechte, Persistenz usw. spezifiziert.

Die Abbildbarkeit von bestehenden Profilspezifikationen durch das VDMA-Profil erfordert Verallgemeinerungen. Zum einen werden verallgemeinerte Datentypen (z. B. numerisch als Verallgemeinerung von Float-, Unsigned Integer- oder Integer-Datentypen) verwendet und nur Empfehlungen für die Einheiten von Parametern gegeben, andererseits wird auf eine detaillierte Beschreibung des Verhaltens verzichtet. Die Realisierung von Interoperabilität oder gar Austauschbarkeit von Pumpen ist auf Basis der Spezifikationen im VDMA-Geräteprofil daher nicht gewährleistet. Das VDMA-Geräteprofil hat den Charakter eines Oberprofils, welches die bestehenden Spezifikationen für Pumpen berücksichtigt



**Bild 4: XML-basierte Profilspezifikation.**

und die Grundlage für die zukünftige Erstellung einheitlicher Geräteprofile für Pumpen schafft.

Das Geräteprofil spezifiziert ein Informationsmodell [19], welches die Strukturen der Profilelemente definiert (z. B. Struktur der Parameter, Bausteine, etc.). Auf Basis des Informationsmodells sind Profilbausteine spezifiziert, die Gerätefunktionen allgemein beschreiben (z. B. Identifikation, Ansteuerung, Messung, Überwachung, etc.). Diese Bausteine dienen im zweiten Teil des Geräteprofils zur Beschreibung von insgesamt vier Pumpentypen: Universelle Pumpe, Prozess-Vakuumpumpe, Turbomolekular-Vakuumpumpe und Kreiselpumpe. Die Eigenschaften der Pumpentypen werden durch die Zuordnung der Bausteine (obligatorisch oder optional) und deren Spezialisierung (z. B. Regelungsart bei Flüssigkeitspumpen,

etc.) beschrieben (siehe folgender Abschnitt).

Eine immer wieder gestellte Forderung von Anlagenbetreibern ist die elektronische Lesbarkeit von Spezifikationen. Elektronische Lesbarkeit bedeutet, dass Datenverarbeitungssystemen ein direkter Zugang zu den Inhalten einer Spezifikation eröffnet wird. Neben Vereinfachungen im Dokumentenmanagement ermöglicht dies insbesondere auch Automatismen zur automatischen Zuordnung von Spezifikationsinhalten zu Geräten. Aus diesem Grund wurde als Repräsentationsform des VDMA-Profiles XML (Extended Markup Language) gewählt. Auf Basis des Informationsmodells – in Form eines XML-Schemas – sind die Spezifikationen des Allgemeinen Geräteprofils für Pumpen in Form einer XML-Datei verfügbar. Die Papierversion wird durch eine Transformation aus der XML-Datei erzeugt (Bild 4).

## Pumpentypen

Das Geräteprofil definiert standardisierte Bausteine zur Beschreibung von Pumpenfunktionen, mit deren Hilfe die grundlegenden funktionalen Eigenschaften von vier Pumpentypen spezifiziert werden. Wie in jedem Geräteprofil besteht für Hersteller die Möglichkeit, spezifische Funktionalitäten von Pumpen durch die Erweiterung der Standardbausteine zu beschreiben.

### Universelle Pumpe

Das Geräteprofil definiert universelle Eigenschaften einer Pumpe, unabhängig von ihrem Typ oder Anwendungsbereich. Zur Identifikation des Pumpentyps und seiner Version im Profil sind Parameter verpflichtend, ebenfalls zur Aktivierung- und Deaktivierung und zur Anzeige eines Fehlerzustands. Optional ist ein Zurücksetzen des Fehlerzustands, zur Anforderung einer Belegung durch eine Remote-Einheit (Steuerung/Leitsystem) und zur Auswahl des Belegungs-

stands definiert. Diese Eigenschaften reichen für Pumpen mit ausschließlich Ein/Aus-Funktionalität aus. Sie gelten gleichzeitig für höher funktionale Pumpen, deren zusätzliche Funktionen im Geräteprofil durch das Hinzufügen weiterer Bausteine (optional oder obligatorisch) beschrieben werden.

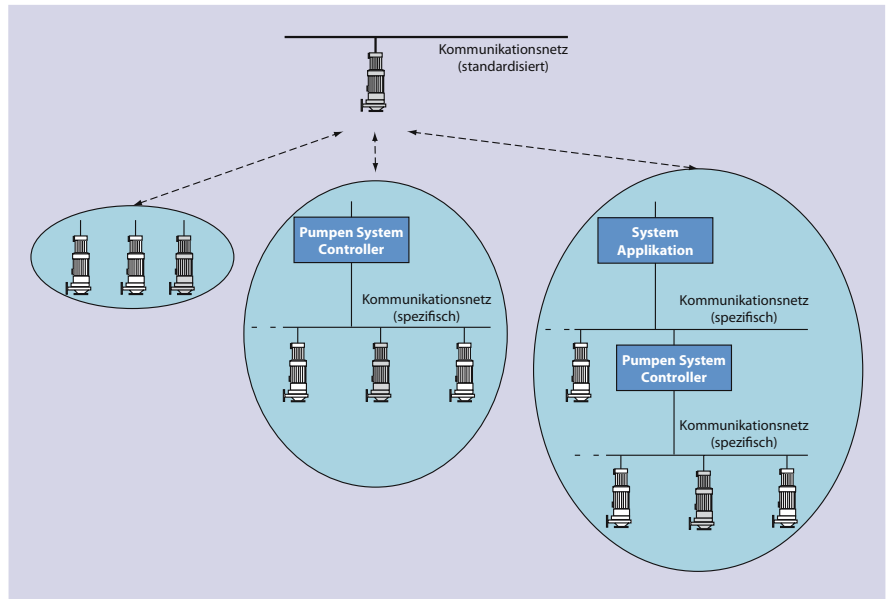
## Prozess-Vakuumpumpe, Turbomolekular-Vakuumpumpe, Kreiselpumpe

Bei den höher funktionalen Pumpen wurden drei Pumpentypen spezifiziert. Zum einen die Prozess-Vakuumpumpe, einer Vakuumpumpe, deren Eigenschaften insbesondere aus Sicht von Prozess- und Regelungsaspekten spezifiziert wurden, zum anderen eine Turbomolekular-Vakuumpumpe, unter besonderer Berücksichtigung von drehzahlrelevanten Funktionalitäten. Aus den Reihen der Flüssigkeitspumpen wurde eine Kreiselpumpe spezifiziert.

Bild 5 zeigt die prinzipielle Vorgehensweise für die Spezifikation der Pumpentypen. Neben den Parametern der universellen Pumpe enthält beispielsweise eine Kreiselpumpe eine Vielzahl von Bausteinen (obligatorisch oder optional).

## Pumpenfunktionen

Aufgrund des Umfangs der spezifizierten Funktionen im Allgemeinen Geräteprofil für Pumpen erfolgt nur eine Übersicht über ausgewählte Profilbausteine. An dieser Stelle soll noch einmal deutlich darauf hingewiesen werden, dass die



**Bild 6:** Beispiel für verschiedene Einsatzszenarien von Pumpen in Pumpensystemen.

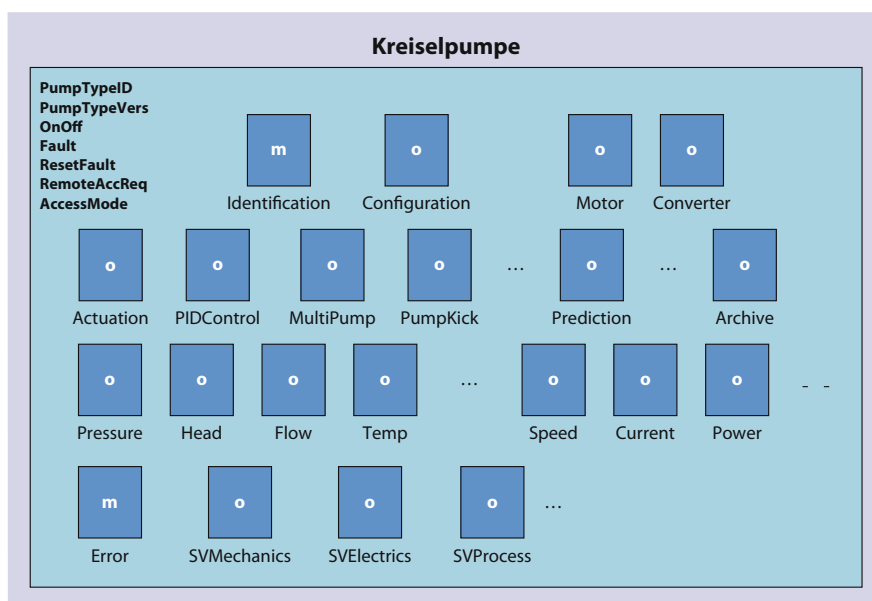
Zuordnung der Profilbausteine zu den spezifizierten Pumpentypen zum größten Teil optional erfolgt.

## Identification

Der Bausteintyp *Identification* dient der Identifizierung einer Pumpe. Hierzu sind Parameter zur Beschreibung des Geräteherstellers, des Gerätetyps, der Profilversion, Produktnamens, Seriennummer, Hardware- und Softwareversion, etc. definiert. Zusätzlich ist die Identifizierung des technischen Platzes und des Einbauorts möglich. Sollen zusätzlich Pumpenkomponenten, z.B. der Motor, oder eine unterlagerte Subpumpe in einem Pumpensystem (Bild 6) identifiziert werden, ist dies durch die mehrfache Verwendung des Bausteins möglich. Für kommunikationsfähige Kreiselpumpen, Prozess- und Turbomolekular-Vakuumpumpen ist ein Baustein zur Identifikation der Pumpe verpflichtend.

## Configuration

Zwei Bausteintypen stehen für die Beschreibung der Konfiguration einer Pumpe bereit. Ein Bausteintyp beschreibt Konfigurationsdaten einer Pumpe aus Sicht der Applikation, das heißt Anforderungen des technischen Platzes, z.B. Mediuminformationen, Temperaturbereiche, Ex-Zone, Energieversorgung, etc. Ein weiterer Bausteintyp beschreibt Konfigurationsdaten der Pumpe aus Sicht der Hersteller. Hier stehen Parameter, z.B. für den elektrischen Anschluss (Spannung, Strom, Leistung), Prozessanschluss (Flansch, etc) und zur Beschreibung der Eigenschaften von Betriebsmitteln (z. B. Kühl-



**Bild 5:** Beispiel für die Spezifikation der Pumpentypen: Beschreibung von Funktionen einer Kreiselpumpe durch ausgewählte Bausteine (m: mandatory (obligatorisch), o: optional).

flüssigkeit) zur Verfügung. Zur Kennzeichnung eines zugehörigen Technischen Datenblatts ist ein weiterer Parameter definiert.

## Actuation

*Actuation* beschreibt eine Funktion zur analogen Ansteuerung eines Aktors. Der Bausteintyp generiert aus einer einseitigen Sollwertinformation ein Stellsignal und stellt den aktuellen Wert der Stellgröße und den gemessenen Istwert zur Verfügung. Zusätzlich sind Parameter für das Verhalten im Fehlerfall und hierfür ein Sollwert spezifiziert. Für die Ansteuerung von Kreiselpumpen, Turbomolekular- und Prozessvakuumpumpen werden spezielle Eigenschaften zur Ansteuerung durch zusätzliche Parameter ausgeprägt (z.B. bei Kreiselpumpen Parameter für die Regelungsart (Drehzahlregelung, Durchflussregelung, etc.), Operationsmodus, etc.).

## Measuring

Zur allgemeinen Beschreibung einer Messung dient der Bausteintyp *Measuring*. Neben der Ermittlung des Messwerts sind Parameter zur Einstellung von Grenzwerten und zur Information bei deren Über- bzw. Unterschreiten definiert. Der Bausteintyp dient als Vorlage für die Beschreibung der Messfunktionen in den Pumpentypen (z.B. Temperatur, Durchfluss, Druck, etc.).

## Motor, Converter, Drive

Für die Komponenten Motor, Frequenzumrichter oder Antrieb (als deren Komposition) sind Bausteintypen spezifiziert, welche funktionale Anforderungen an die Komponenten in einer Pumpe beschreiben. *Motor* enthält z.B. die Parameter zur Beschreibung der Typenschildinformationen eines elektrischen Motors.

## MultiPumpManagement

Dieser Bausteintyp beschreibt Eigenschaften von Pumpen in einem Pumpensystem. Die gemeinschaftliche Erfüllung einer Aufgabe durch ein Pumpensystem kann z.B. durch Pumpen an einem gemeinsamen Kommunikationsnetz oder durch den Einsatz von Pumpensystem-Controllern oder Systemapplikationenerfolgen (Bild 6). Der Bausteintyp *MultiPumpManagement* beschreibt die Rolle einer Pumpe in einem Pumpensystem (z.B. Master oder Slave) und identifiziert die zum System gehörenden Pumpen. Der Operationsmodus (z.B. Stand alone, Redundanz-, Additionsbetrieb) einer Pumpe im Pumpensystem ist konfigurierbar. Zur Erhöhung der Lebensdauer ist ein konfigurierbarer Austauschmodus für die Verteilung der Betriebszeit der Pumpen spezifiziert.

## PumpKick

Für Flüssigkeitspumpen ist ein Bausteintyp zur Vermeidung von Blockaden während der Stillstandszeiten einer Pumpe definiert. *PumpKick* ermöglicht eine periodische Aktivierung der Pumpe durch konfigurierbare Zeitparameter.

## Prediction

Dieser Bausteintyp enthält relevante Informationen für das Anlagennahe Asset Management von Pumpen. Dies sind z.B. das Installationsdatum, das Datum für die letzte und die nächste Inspektion. Neben der gesamten Operationszeit ist eine Strukturierung der Operationszeit in Abhängigkeit von physikalischen Größen möglich (z.B. in Abhängigkeit der Last).

Um über das zukünftige Betriebsverhalten einer Pumpe zu informieren sind Parameter zur Abnutzung einer Pumpe spezifiziert. Ein Parameter berücksichtigt die Abnutzung aus dem vergangenen Betrieb des Geräts (Abnutzungsvorrat), ein weiterer indiziert eine Abnutzung auf Basis des aktuellen Betriebszustands. Für eine aussagekräftige Interpretation des Wertebereichs von Abnutzungsvorrats und Abnutzungsindikatoren (jeweils 0–100 %) dienen Bausteine vom Typ *Interface*, die eine konfigurierbare Abbildung der Werte, je nach Applikation, auf eine Ampeldarstellung (rot, gelb, grün) ermöglichen (Bild 7).

## Supervision

Als Ergebnis von Diagnosefunktionen [20] sind Informationen zur Überwachung von Pumpen im Allgemeinen Geräteprofil in Bausteintypen modular definiert. Für die Überwachung von mechanischen Eigenschaften ist der Bausteintyp *SVMechanics* (SV: Supervision) spezifiziert, der Parameter für die Anzeige z.B. eines blockierten Rotors, einer unzulässigen Vibration, von Lagerschäden, Ausrichtungsfehler, etc. enthält.

Ein weiterer Bausteintyp *SVElectrics* spezifiziert Parameter für die Überwachung elektrischer Größen, z.B. der elektrischen Versorgung (Fehler von Spannung, Strom, Frequenz, etc.), oder Phasenfehler, Kurzschlüsse, etc.

*SVProcess* dient der Überwachung von Pumpen auf Basis von Prozessinformationen. Hier werden z.B. für Flüssigkeitspumpen Kavitation, Strömungsabriss, Trockenlauf, Blockade, unzulässiger Gas- oder Feststoffanteil, unzulässige Viskosität, Temperatur, Fluss oder Druck etc. spezifiziert. Für Vakuumpumpen sind Parameter zur Überwachung von Druck, Fluss, Temperatur, für einen unzulässigen Anteil an Flüssigkeit und Feststoff im Medium, sowie Kondensation und Blockade definiert.

Überwachungsinformationen, die den Betrieb von Pumpen betreffen, sind im Bausteintyp *SVPumpOperation* zusammengefasst, z.B. Überlast, Teillast, Temperaturfehler, Überwachung von Betriebsmitteln, TimeOuts, und viele mehr.

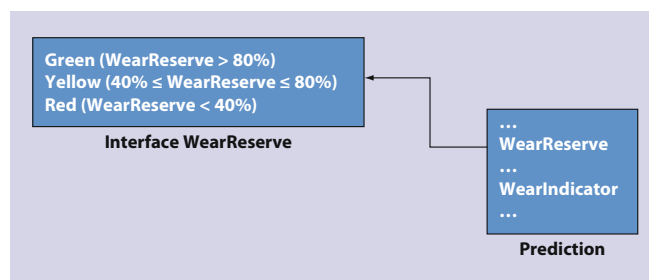


Bild 7: Beispiel für eine konfigurierbare Abbildung von Wertebereichen durch Interfaces.

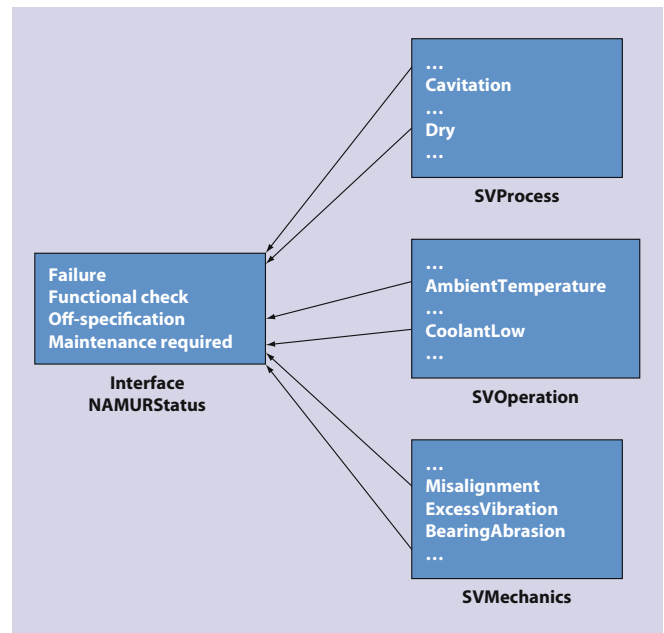
Zur Überwachung der Hardware und Software der Pumpe oder ihrer Komponenten dienen die Bausteintypen *SVHardware* bzw. *SVSoftware*. Sind einer Pumpe zusätzlich Feldgeräte zugeordnet, z. B. Ventile oder Sensoren, kann ein Bausteintyp *SVAuxiliaryDevice* für deren Überwachung implementiert werden. In diesem Baustein werden die in [3] spezifizierten Überwachungsinformationen referenziert.

Für die Abbildung von Gerätezustandsinformationen auf verbreitete industrielle Standards dienen Interfaces. In der Prozessindustrie ist die Abbildung von Pumpenzustandsinformation auf den NAMUR-Status in [2] erforderlich. In der Fertigungsindustrie ist nach CIP [9] ebenfalls eine Standardabbildung verbreitet. Die Interfaces des Typs *NAMUR-Status* bzw. *CIP-Status* ermöglichen die Abbildung von Detailinformationen auf eine Gesamtzustandsinformation der Pumpe. Ein Beispiel für eine Abbildung auf den NAMUR-Status zeigt Bild 8.

## Notification

Die Umsetzung eines Meldekonzepts erfolgt durch den Bausteintyp *Notification*. Das Meldekonzept beruht auf einer konfigurierbaren Klassifizierung und Priorisierung von Zustandsinformationen als Alarm, Warnung, Fehler und Ereignis. Hier wurde die Anforderung von Anlagenbetreibern nach einer konfigurierbaren Meldequelle umgesetzt, und zwar dort, wo die Information entsteht: im Gerät. Neben Zeitstempel sind ebenfalls optional herstellerspezifische Textausgaben (beispielsweise zur Reaktion auf eine Meldung) möglich. Auch das Meldekonzept beruht auf der Erkundbarkeit der Informationsquelle.

Neben den hier kurz vorgestellten Bausteintypen werden im Profil Funktionen für Diskrete sowie Analoge Ein- und Ausgänge, Regelung und Kurzzeitarchiv spezifiziert.



**Bild 8:** Beispiel für die konfigurierbare Abbildung von detaillierten Zustandsinformationen auf den NAMUR-Gerätestatus (Interface *NAMURStatus*).

## Nutzen der Standardisierung

Der Nutzen eines Geräteprofils ergibt sich erst durch die Verfügbarkeit von Geräten im Markt, deren Grundfunktionalitäten auf Basis des Profils interoperabel realisiert werden und herstellübergreifend ausgetauscht werden können.

Für Anlagenbetreiber ergibt sich daher ein Nutzen des VDMA-Profiles erst nach der Umsetzung in einen konkreten Feldbus. Im Rahmen der PI (PROFIBUS and PROFINET Inter-

atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter

**Sie wollen frühzeitig Informationen der atp per E-Mail?**

Dann abonnieren Sie den monatlichen Newsletter kostenlos unter <http://www.oldenbourg-industrieverlag.de/newsletter-atp>,  
Stichwort:Newsmailservice

atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter atp-Newsletter

national) ist hier bereits ein Arbeitskreis aktiv, wobei die standardisierten Pumpenfunktionen und Konzepte des VDMA-Geräteprofils die Grundlage bilden. Zusätzlich werden die Besonderheiten von PROFIBUS und des Einsatzumfeldes berücksichtigt, um das Ziel für eine Pumpe in der Prozessleittechnik zu erreichen: kommunikationsfähig, mit standardisierten grundlegenden Funktionen und Informationen.

Hierzu ist der erste Schritt durch die Erstellung eines grundlegenden Geräteprofils im VDMA getan worden. Des Weiteren sind im Rahmen der Standardisierungsarbeiten wesentliche Forderungen von Anlagenbetreibern an Pumpen eingeflossen. So wurden neben einer standardisierten Grundfunktion viele weitere innovative Pumpenfunktionen im Geräteprofil spezifiziert. Auch die Forderung nach elektronischer Lesbarkeit der Spezifikation wurde durch die XML-Basierung des Profils erreicht.

Durch die Umsetzung des VDMA-Geräteprofils für Pumpen in kommunikationsspezifische Profile ergibt sich eine gleichartige funktionale Beschreibung von Pumpen über den industriellen Einsatz und die Kommunikationstechnik hinweg. In der Praxis führt diese Harmonisierung zu einem vereinfachten und gewohnten Umgang mit Pumpenfunktionen.

Für Hersteller ergeben sich aus der Harmonisierung der Pumpenspezifikationen durch das VDMA-Geräteprofil ebenfalls Vorteile. Die Harmonisierung kann zu einer Reduzierung von Aufwendungen zur Abbildung der Funktionalität von Pumpentypen auf verschiedene Profile beitragen. Des Weiteren ermöglicht eine einheitliche Beschreibung von Pumpenfunktionalität die Bereitstellung eines übersichtlichen Produktspektrums. Zusätzlich steht Herstellern mit dem XML-Template des VDMA ein Beschreibungsmittel für eine textbasierte Gerätetypverwaltung zur Verfügung.

## Zusammenfassung

Das „Allgemeine Geräteprofil für Vakuum- und Flüssigkeitspumpen“ des VDMA spezifiziert unabhängig von Besonderheiten der Kommunikationstechnologie und des Einsatzumfeldes grundlegende Pumpenfunktionen und -informationen. Es schafft eine allgemeine Basis für die Umsetzung in Spezifikationen der Feldbusorganisationen und die Entwicklung von Produkten. Der VDMA-Arbeitskreis aus Mitarbeitern von GRUNDFOS, ITT, KSB, LeiKon, Oerlikon Leybold Vacuum, Pfeiffer Vacuum, der RWTH Aachen, Sterling SIHI, des VDMA und WILO zusammensetzt, hat im Oktober 2006 diese Spezifikation (Version 1.7) verabschiedet.

Manuskripteingang: 20. November 2006.

## Literatur

- [1] Schuler, H.: Pump- and Compressor Systems - A Process and Systems Engineering View, Pump Users International Forum, Karlsruhe (2004).
- [2] NAMUR: NAMUR-Empfehlung 91: Anforderungen an Systeme für Anlagennahes Asset Management (2001).

- [3] NAMUR: NAMUR-Empfehlung 107: Selbstüberwachung und Diagnose von Feldgeräten (2005).
- [4] Heinke, G., Schuhmann, R.: Condition Monitoring – ein wesentlicher Beitrag zum Asset Management, PROCESS-Seminar Störungsfrüherkennung bei Kompressoren, Pumpen und Armaturen, Würzburg, 28./29.09.2006.
- [5] Kettner, Th.: Störungsfrüherkennung und Fehlermanagement bei Kreiselpumpen, PROCESS-Seminar Störungsfrüherkennung bei Kompressoren, Pumpen und Armaturen, Würzburg, 28./29.09.2006.
- [6] Berge, G.: Anwendungsbeispiel für eines intelligenten Diagnosesystems für Kreiselpumpen, PROCESS-Seminar Störungsfrüherkennung bei Kompressoren, Pumpen und Armaturen, Würzburg, 28./29.09.2006.
- [7] Ott, H.: Condition Monitoring Systeme für oszillierende Membranpumpen, PROCESS-Seminar Störungsfrüherkennung bei Kompressoren, Pumpen und Armaturen, Würzburg, 28./29.09.2006.
- [8] Nägel, H. M., Püttmer, A.: Prädiktive Instandsetzung von Prozesspumpen durch Online-Diagnose, Pumpen und Kompressoren, VDMA, Frankfurt (2005), S. 18–26.
- [9] SEMI: SEMI E54 – Specification for Sensor/Actuator Network specific Device Model for Vacuum Pump Device (2006).
- [10] ODVA: CIP Common Specification, Chapter 6: Device Profile – Turbomolecular Vacuum Pump Device, Open DeviceNet Vendor Association and ControlNet International (2004).
- [11] ISO 164845: Systeme der Gebäudeautomation Teil 5: Datenkommunikationsprotokoll, ISO (2003).
- [12] VDMA: Arbeitsblatt 24222 Flüssigkeitspumpen – Heizungspumpen – Datenpunkte für Feldbusysteme (1998).
- [13] LONMARK Interoperability Association: Functional Profile: Pump Controller (SFPTpumpController), Version 1.0, April 2003.
- [14] PROFIBUS and PROFINET International: Profile Guidelines: Identification & Maintenance Functions (May 2003), Data types, Programming Languages, and Platforms (September 2006), Diagnosis, Alarms and Time Stamping (July 2004).
- [15] IEC 62390: Common Automation Device Profile Guideline, IEC (2005).
- [16] IEC 61804: Function Blocks for Process Control, IEC (2005).
- [17] PROFIBUS and PROFINET International: Device Profile for Intelligent Pumps, Draft (2006).
- [18] Hähnliche, J.: Geräteintegration in heutige Prozessleitsysteme – Wunsch und Realität aus Sicht eines Feldgeräteherstellers, VDI/VDE/GMA-Workshop Migration von Prozessleitsystemen, Düsseldorf, 28./29. September 2006.
- [19] Müller, J., Eppe, U.: A Generic Information Model for an XML-based Device Profile of Pumps, ETFA2006 – 11<sup>th</sup> IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, Prague, September 20–22, 2006, pp 159–166.
- [20] Eppe, U., Münnemann, A.: Diagnose als Systemfunktion – Grundlagen, Taxonomie, Modellvorstellungen. atp – Automatisierungstechnische Praxis 47 (2005), H. 12, S. 40–47.



Dipl.-Phys. Jochen Müller (39), ist seit 2006 Senior Consultant bei der LeiKon GmbH. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Feldbustechnologien, Asset Management.

Adresse: LeiKon GmbH, Kaiserstr. 100, 52134 Herzogenrath, Deutschland, Tel. +49 2407 9517-330, E-Mail: jochen.mueller@leikon.de