

# Die Anwendung bestimmt die Aufgabenstellung

## Kunden in die Aufgabenstellung mit einbeziehen

Erfolgreiche Produkte lösen die Aufgaben der Kunden. Die Aufgabenstellung muss so im Lasten- und Pflichtenheft niedergeschrieben sein, dass beide, der fordernde Anwender und der innovative Entwickler, sie verstehen. Der Anwender sollte in die Definition des Produkts einbezogen werden.

Von Jürgen George

Messen, Steuern, Regeln, Automatisieren sind die Voraussetzungen für die Herstellung optimaler Produkte. Diese soll in möglichst kurzer Zeit und unter Einsatz geringster Energie ablaufen. Nicht nur die Fertigung geschieht automatisiert, sondern auch die Herstellung gewünschter Zustände, sei es beispielsweise die Gebäudetemperatur oder das Erreichen der exakten Fluchtgeschwindigkeit, wenn eine Weltraumsonde die Erde verlässt. Dazu werden passende Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungsgeräte benötigt. Um die Übersicht zu wahren, beschränkt sich der vorliegende Aufsatz auf die Prozessmesstechnik.

Das Reizvolle an einer neuen Entwicklungsaufgabe scheint zu sein, dass man seiner Kreativität freien Lauf lassen kann. Mit einer

guten Idee steht dann irgendwann etwas auf dem Tisch, das in sich so genial ist, dass es für eine bestimmte Aufgabenstellung optimal ist und sich von allein verkauft. Vor einigen Jahren beispielsweise war ein schwach haftender Kleber entwickelt worden und taugte für die zu lösende Aufgabe nicht. Erst später wurde er äußerst erfolgreich für selbsthaftende Notizzettel verwendet.

Zielgerichtet sollte eine Entwicklung eine gegebene Aufgabenstellung lösen. Was für eine Messgröße muss der neue Sensor erfassen? Wer sagt dies dem Entwickler? Wer kann den noch nicht existierenden Sensor so beschreiben, dass unser Entwickler ein Produkt kreieren kann, das die Aufgabenstellung unter den gegebenen Randbedingungen löst? Lässt sich der neue Sensor auch fertigen – in ausreichender Zahl und zu den vorgegebenen Kosten?

### ■ Die Kompetenz der Anwender und der Hersteller

In aller Regel besitzt der Anwender dieses Wissen nicht so, wie es notwendig wäre. Das mag überraschen, er kennt ja seine Aufgabenstellung am besten – mehr aber auch nicht. Er weiß, welche Temperatur gemessen werden muss. Er kennt die Aggressivität des zu messenden Mediums. Aber welches Material für diese Temperatur und dieses Medium für das Mantelrohr des



Sensors geeignet ist, wird er nicht wissen.

Es gibt Fälle, in denen die scheinbare Kompetenz der Anwender optimierte Lösungen verhindert hat. In prozesstechnischen Anlagenbereichen etwa herrscht eine gefährliche Atmosphäre. Eine zu heiße Geräteoberfläche oder ein elektrischer Funke können eine Explosion hervorrufen. Solche Funken können im Betrieb auftreten, wenn ein Schalter vor Ort betätigt oder ein Kabel abgeklemmt wird oder gar bricht. Die Betriebsmittel müssen explosionsgeschützt sein. Um trotzdem elektrische Messgeräte in der Anlage ähnlich wie in nicht explosibler Atmosphäre bedienen zu können, werden die Ströme, Spannungen und Leistungen der Stromkreise auch im Fehlerfall auf hinreichend kleine Werte begrenzt. Bei der Schutzart „Eigensicherheit“ liegen die Ströme in etwa unter 100 mA, Spannungen sind kleiner 60 V und Leistungen sind auf kleiner 5 W begrenzt. In der analogen 20-mA-Technik sind im Feld überwiegend nur ein einziger Sensor und Transmitter mit einem Transmitter-Speisegerät im Schaltraum zusammenschaltet. In der Feldbus-Technik sollten vielleicht 30 Teilnehmer an der gemeinsamen Feldbus-Leitung hängen, entsprechend hoch wären die benötigten elektrischen Speiseleistungen. Die strikten sicherheitstechnischen Begrenzungen der elektrischen Werte stehen dem entgegen. Dennoch wurde die Eigensicherheit jahrelang von Anwendern der Prozessautomatisierung auch für die Feldbusse gefordert. Das Ergebnis war, dass Feldbusse nicht in großem Stil eingesetzt wurden.

Wo lag der Denkfehler? Die Anwender hatten nicht ihre Aufgabenstellung beschrieben, sondern mit der Eigensicherheit bereits eine Lösung vorgegeben. Auf diesem Gebiet waren sie sicher nicht so kompetent wie in ihrer Anwendung. Wenn ein Anwender ein guter Entwickler wäre, warum arbeitet er dann nicht in einer Entwicklungsabteilung?

Die Aufgabenstellung für die Feldbus-Technik hätte festlegen müssen, dass Geräte und Kabel des Feldbusses unter explosibler Atmosphäre zugänglich und bedienbar sein müssen sowie

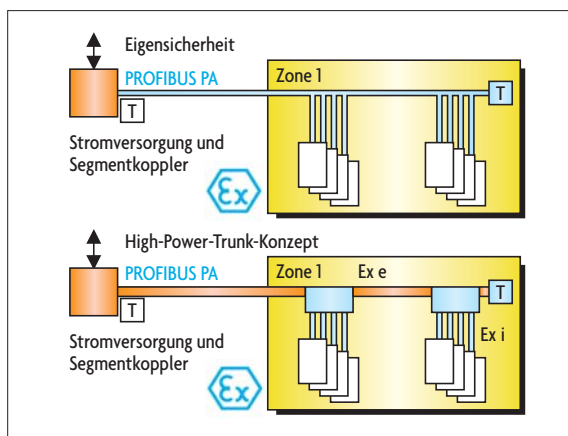
Stammkabel bei Vorhandensein einer explosiblen Atmosphäre nicht zugänglich ist.

### ■ Trennung von Aufgabenstellung und Lösung

Das Beispiel zeigt, dass die Aufgabenstellung und deren Beschreibung von der Erarbeitung der Lösung zu trennen sind. Es zeigt auch, wie wichtig die saubere und präzise Beschreibung der Aufgabe, das Lastenheft, ist. Der Autor des Lastenhefts muss quasi ein Mittler sein, der sowohl den in der Anwendung kompetenten Anwender als auch den in der Entwicklung kompetenten Entwickler versteht. In der Regel ist es der Produktmanager, bei anderen Aufgabenstellungen der Projektmanager.

Es gibt sicher Anwender mit einer hohen Lösungskompetenz. Andererseits wird besonders in kleinen Betrieben der Entwickler manchmal das Lastenheft erstellen. Er übernimmt die Funktion des Produktmanagers. Dazu braucht er ein umfassendes Verständnis für die Anwendung.

Bedient ein Hersteller mit einem Produkt einen einzigen Kunden, muss der wirtschaftliche Erfolg allein mit diesem Partner sichergestellt sein. Allenfalls kann der Vertrieb des Herstellers weitere Anwender suchen, die zufällig das identisch gleiche Produkt brauchen. Der Rest des Marktes kann mit diesem Produkt nicht bedient werden.



! Bild 1. Eigensicherheit und „High Power Trunk“-Konzept.

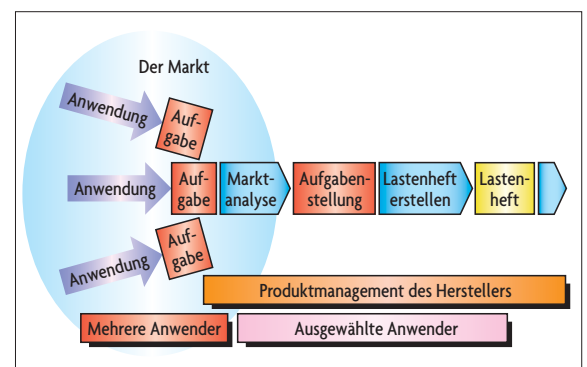
welche Geräte dies sind und unter welchen Umständen die Bedienung erfolgen soll. Umgekehrt gibt es auch Systemteile, die unter explosibler Atmosphäre nicht manipuliert zu werden brauchen. Erst als sich kompetente Entwickler und Hersteller mit unvoreingenommenen Anwendern zusammantaten, wurde ein Konzept geboren, nach dem heute die meisten Feldbusse in der Prozessautomation installiert werden. Ein passender Mix unterschiedlicher Explosionsschutzarten wurde eingesetzt. Bei diesem „High Power Trunk“-Konzept überträgt das lange Feldbus-Stammkabel relativ hohe Leistungen in die Anlage (Bild 1). Erst dort werden die Feldgeräte mittels geeigneter Anschlussboxen eigensicher angeschlossen. Über das Stammkabel läuft die Kommunikation zu allen daran angeschlossenen Feldgeräten. Eine Manipulation dieses Kabels schon während des normalen Betriebs würde die Kommunikation mit diesem Anlagenteil zusammenbrechen lassen. Damit ist es auch unerheblich, dass das

Produkte für die Prozessautomation werden meist von vielen Anwendern in unterschiedlichen Branchen eingesetzt. Es ist schon allein statistisch unwahrscheinlich, dass alle identische Anforderungen haben. Aber auch die Wettbewerber bestimmen die Märkte. Der Käufer eines Konkurrenzprodukts wird nur wechseln, wenn das neue Produkt mit all seinen Eigenschaften seinen Anforderungen besser gerecht wird. Für den Hersteller, der verschie-

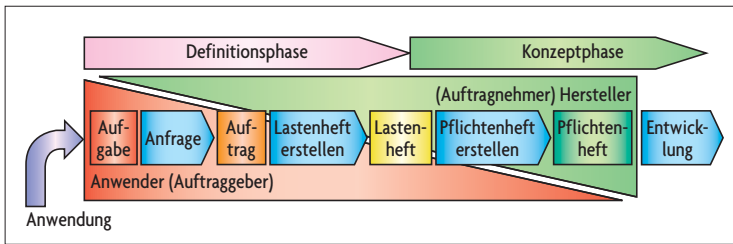
dene Anwender im Auge hat, bedeutet das, dass er die unterschiedlichen Anforderungen des Marktes bedienen muss (Bild 2).

Universelle Geräte können in einem breiten Markt erfolgreich verkauft werden, sofern auch die unterschiedlichen Randbedingungen erfüllt werden. Der Anwender, der ein Gerät in einem Kunststoffgehäuse spezifiziert hat, wird wohl auch Edelstahl einsetzen können. Aber vielleicht ist das Gerät dann zu schwer und vor allem zu teuer. Möglicherweise ist der Energieverbrauch des Universalgeräts zu hoch. Das sind typische Gefahren, die die breite Anwendung solcher „eierlegender Wollmilchsäue“ erschweren. Der Anwender zahlt nur für seine benötigten Anforderungen. Über die Erfüllung darüber hinausgehender Wünsche freut er sich, solange sie ihn nichts kosten. Mehr Funktionen führen oft zu höheren Herstellkosten, aber durchaus nicht immer. Bei einem hochwertigen Druck-Sensor ist möglicherweise eine interne Temperatur-Kompensation eingebaut. Falls ein zweiter Kommunikationskanal, zum Beispiel über das HART-Protokoll, vorhanden ist, kann die Medien-Temperatur ohne weitere Kosten erfasst werden. Die Temperatur-Messung geschieht hier überwiegend mittels Firm- und Software, die Einmalkosten bei der Entwicklung verursachen. Das Kopieren der Programme und die Implementierung in die Geräte geschehen in der Massenfertigung kostengünstig. Andererseits ist eine komplexere Software schwieriger mit der geforderten niedrigen Fehlerrate zu entwickeln und im Produktlebenszyklus zu pflegen, was die Entwicklungskosten steigen lässt.

Ein Ausweg kann sein, mehrere, auf die unterschiedlichen Aufgaben



! Bild 2. Einfluss des Marktes auf das Lastenheft.



**Bild 3. Anwender und Hersteller definieren und konzipieren das Produkt.**

zugeschnittene Geräte zu entwickeln, vielleicht einen modularen Sensorbaukasten: Bei solchen Systemen steigt der Aufwand für die Spezifikation exponentiell, denn es müssen das System, der Baukasten, die Geräte, die Module und vor allem auch die zusätzlichen Schnittstellen zwischen diesen Einheiten definiert werden.

### ■ Erst denken, dann handeln

Welche Lösung auch immer, der Hersteller muss die Gesamtheit der Anforderungen für das neue Produkt zusammentragen. Globale Unternehmen brauchen dabei einen weltweiten Überblick. Der Hersteller muss obligatorische Eigenschaften von nur gewünschten unterscheiden und einen Kompromiss definieren, optimal unter Berücksichtigung aller Aufgabenstellungen und Randbedingungen, vielleicht suboptimal, was die Wünsche einzelner Anwender angeht.

„Erst denken, dann handeln“ ist das Grundgesetz des Projektmanagements, das gerade bei der Arbeit am Lasten- und danach am Pflichtenheft nie vergessen werden darf. Wenn erst am Prototyp festgestellt wird, dass eine Pflichtfunktion fehlt oder sich das Gerät nicht mit der geforderten Qualität und schon gar nicht zu den vorgegebenen Kosten fertigen lässt, ist der wirtschaftliche Erfolg in Gefahr. Manchmal muss die Entwicklung wieder von vorn beginnen. In Fällen, in denen diese Kosten nicht tragbar sind oder in denen das neue Produkt zu einem falschen Zeitpunkt in den Markt käme, müsste das Projekt eingestellt werden. Ein strukturiertes Vorgehen nach festgeschriebenen Prozeduren ist das Mittel, solche Irrwege zu vermeiden.

### ■ Das Lastenheft

Aus den Informationen, die aus dem Markt zusammengetragen wurden,

wird das Lastenheft definiert, auch Anforderungsspezifikation oder Marktspezifikation genannt. Es legt fest, wofür welche Aufgabe gestellt wird. Es beschreibt die

Gesamtheit der Anforderungen, die die Anwender stellen, sowie die, die sich aus der Positionierung gegenüber dem Wettbewerb ergeben. Dazu gehören nicht zuletzt auch die wirtschaftlichen Eckdaten, wie geplanter Preis und Herstellkosten sowie die Kosten für die Entwicklung und Fertigungseinführung. Terminvorgaben sind ebenfalls Pflicht. Die genialste Produktentwicklung geht ins Leere, wenn der Kunde sich inzwischen anders beholfen hat oder die Konkurrenz schneller am Markt war. Die Anforderungen müssen hinreichend konkret formuliert sein, damit die Entwicklungsabteilung die Aufgabenstellung klar erkennen kann. Trotzdem müssen sie so allgemein wie möglich gehalten werden, um die Auswahl einer optimalen Lösung nicht unnötig einzuschränken. In dieser Definitionsphase kann die vorschnelle Beschränkung auf zu wenige Lösungsmöglichkeiten dazu führen, dass die Aufgabenstellung nur unvollkommen gelöst wird. Im vorher genannten Beispiel stand pro Bussegment ein Strom von 80 bis 100 mA für die Speisung der Feldbus-Geräte eigensicher zur Verfügung. 400 bis 500 mA sind es beim „High Power Trunk“-Konzept, das genauso alle grundlegenden Anforderungen der Anwender erfüllt.

### ■ Das Pflichtenheft

Aus den denkbaren Ansätzen wird das erfolgversprechendste Konzept ausgewählt und im Pflichtenheft niedergeschrieben. In unserem Beispiel liegen in dieser Phase die Möglichkeiten „Eigensicherheit“ und „High Power Trunk“-Konzept“ zur Beurteilung auf dem Tisch, und die Auswahl wird getroffen. Das Pflichtenheft beschreibt nun das Konzept mit dem Mix verschiedener Explosionsschutzarten, das System, dessen Komponenten und die Schnittstellen. Nach der VDI-Richtlinie 2519 Blatt 1 [1] ist es die Be-

schreibung der Realisierung aller Kundenanforderungen – ich möchte hinzufügen: Marktanforderungen –, die im Lastenheft gefordert werden. Nach Butzmann [2] werden im Pflichtenheft alle relevanten Ziele und Aufgabenstellungen für das Produkt und die Projektentwicklung – wie technische Anforderungen, Marktziele, wirtschaftliche und zeitliche Ziele – erfasst, strukturiert und verbindlich festgelegt. Das Pflichtenheft bildet die Bezugsbasis für alle nachfolgenden Planungen, Bewertungen und Kontrollen in Entwicklungsprojekten. Man erhält eine erste Vorstellung davon, wie das Produkt beschaffen sein soll. Mit diesem Wissen wird die Produktarchitektur konzipiert. Sie beschreibt den geplanten Produktaufbau, aus welchen Komponenten sich das Produkt zusammensetzt und deren Schnittstellen. Auf dieser Basis steht die Entwicklung des neuen Produkts (Bild 3).

### ■ Spezifikation ist Teamarbeit

Das Lastenheft wird vom Produkt- oder auch Projektmanager erstellt. Die Daten liefert ein Team aus

- ▶ Anwendern,
- ▶ Vertrieb (kennt in seiner Branche und seinem Vertriebsgebiet die Forderungen der Kunden),
- ▶ Produktmanager,
- ▶ Entwicklung (setzt das Lastenheft später um).

Soll das Produkt speziell für einen Anwender entwickelt werden, so wird dieser direkt in die Spezifikationsphase einbezogen. Auch in den übrigen Phasen der Entwicklung ist die permanente Kommunikation mit ihm notwendig. Der Kunde wird das fertige Produkt nur kaufen, wenn es seinen Anforderungen gerecht wird. Sind Kompromisse zu schließen, so muss er diese mittragen.

Der Anwender kann an den Team-sitzungen leibhaftig oder in Form einer Telefon- oder Web-Konferenz teilnehmen. Es kann aber auch genügen, ihm regelmäßig die Unterlagen zum Entwicklungsfortschritt zum Review zu geben. Traditionell stark kundenorientierte Firmen werden sich hier leichter tun als mehr produkt- und technikorientierte. Fingerspitzen-

gefühl ist gefragt. Die unterschiedlich ausgeprägte Lösungskompetenz wurde bereits zuvor erwähnt. Manche Entwickler empfinden diese Kommunikation mit dem Anwender belastend. In den Teamsitzungen legen die Hersteller eigenes Fachwissen offen. Sollen Schutzrechte erlangt werden, könnte der Anwender beteiligt werden müssen. Es besteht auch durchaus die Gefahr, dass sich das erarbeitete Wissen später beim Wettbewerber wiederfindet, mit dem der kommunikative Anwender natürlich ebenfalls redet. In einer vertrauensvollen Zusammenarbeit sollte jeder Partner wissen, wo fair Grenzen zu ziehen sind und inwieweit man sich aufeinander verlassen kann.

Wenn Produkte für einen breiten Markt zu entwickeln sind, braucht auch der Hersteller die notwendige Anwendungskompetenz. Eine solide und dauernd aktuelle Marktkennntnis des Produktmanagements und des Vertriebs sind Voraussetzung, dass das notwendige Wissen über die Vielzahl unterschiedlicher Anwendungen sowie Informationen über Konkurrenzprodukte vorliegen. Nicht alle zukünftigen Anwender können befragt werden. Marktanalysen und stichprobenhafte Befragungen müssen ein repräsentatives Bild vermitteln. Wenige, aber kompetente Schlüsselkundenpartner sollten zumindest in der Definitionsphase einbezogen sein, aber ihre Aussagen müssen bewertet werden. Der Partner bringt vielleicht seine eigenen Anforderungen oder zumindest seine Sichtweise als Dogma ein, ohne den gesamten Markt der Anwendungen zu berücksichtigen oder zu kennen. Wenn er das neue Produkt künftig nur selten einsetzen wird, besteht die Gefahr, dass seine Anforderungen realitätsfremd sein werden. Der kooperative Partner opfert seine Zeit und bringt sein Fachwissen ein. Eventuell muss sein Engagement honoriert werden. Das Beste ist auch hier: Man kennt sich. Das „High Power Trunk“-Konzept entstand aus einer solch vertrauensvollen Zusammenarbeit. In der Definitionsphase wurden die Anwendung festgelegt und der Nutzen quantifiziert. Die gleichen Anwender setzten das Konzept nach der Markteinführung erfolgreich als erste ein.

Ab der Konzeptphase ist die Beteiligung des Anwenders geringer. Nach Wikipedia gehört das Lastenheft dem Auftraggeber, das Pflichtenheft aber dem Auftragnehmer. Auftraggeber in unserem Sinne sind die Anwender, am Ende repräsentiert durch das Produktmanagement. Auftragnehmer ist die Entwicklungsabteilung, von der in der Regel das Pflichtenheft unter Mitwirkung des Produktmanagements erstellt wird. Das Team sollte auch Fachleute aus der Fertigung und der Prüfplanung einbeziehen, damit von vornherein sichergestellt wird, dass das Produkt zu den vorgegebenen Kosten und in der spezifizierten Qualität gefertigt werden kann. Trotzdem sollten die Schlüsselanwender auch in der Konzeptphase involviert bleiben. Nur wenn das endgültige Produkt mit all seinen Eigenschaften den Anforderungen des Kunden entspricht, wird er es auch einsetzen. jw

#### Literatur

- [1] VDI-Richtlinie 2519
- [2] *Butzmann, K.: Kundenorientierte und strukturierte Produktentwicklung. In Lenk, T.; Zelewski, S. (Hrsg.): ECOVIN: Enhancing Competitiveness in Small and Medium Enterprises via Innovation. Handbuch zum Innovationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen. ISBN 3-922602-71-1.*
- [3] *FuRIOS 2: Der Feldbus ist reif für den Praxiseinsatz. Feldbus- und Remote-I/O-Systemvergleich. Pepperl+Fuchs GmbH, 2005.*



**Dipl.-Ing. Jürgen George**

ist bei Pepperl+Fuchs im Geschäftsbereich „Prozessautomation“ für den Vertrieb in Osteuropa verantwortlich. Er ist Mitglied in verschiedenen Arbeitsgruppen des ZVEI, des Zentralverbands Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. Er beschäftigt sich sowohl mit Explosionsschutz als auch mit Feldbus-Technik, Profibus und Foundation Fieldbus.  
[jgeorge@de.pepperl-fuchs.com](mailto:jgeorge@de.pepperl-fuchs.com)