
Keywords

Philosophie, Kennzeichnung, Modellierung, Prozesstechnik, Datenbankdesign, Objektabbildung, Erkenntnistheorie, Datenverarbeitung, IT, Anlagenbau, Facility Management, Bauwesen, Ausbildung, Normierung, Planung, Instandhaltung

Bemerkungen

Diese Ausarbeitung ist keine wissenschaftliche Arbeit im Sinne eines Forschungsergebnisses. Sie dokumentiert lediglich die Erfahrungen, die nach über 35 Jahren Modellierung von komplexen technischen Systemen im Planungs- und Betriebsbereich angesammelt wurden.

Das Thema Kennzeichnung von Objekten in komplexen technischen Systemen ist dabei immer ein führendes Thema gewesen, insbesondere bei der Auseinandersetzung mit der Entwicklung und Anwendung von Softwarelösungen im Kraftwerksanlagenbau und im Facility Management, zwei sehr unterschiedlich tief formalisierten Bereichen, einmal aus der Sicht eines Anlagenbauers und dann aus der Sicht eines Betreibers.

Darüber hinaus sollte die zum Teil philosophische Auseinandersetzung mit der Abbildung von Informationsverarbeitung und Gegenstandsbetrachtungen den Auswirkungen unvoreingenommener Nutzung von Softwareanwendungen entgegenwirken.

Danksagung

Niemand arbeitet isoliert auf dieser Welt. Nur durch den Austausch von Ideen und Meinungen kommt man der Realität näher. Deshalb bin ich vielen Kollegen und Bekannten verbunden. Insbesondere gilt mein Dank den Professoren Wolfgang Huhnt (TU Berlin) und Karl Beucke (Bauhaus-Universität Weimar) für die wohlwollende Förderung und Befruchtung der Ideen zur Schaffung dieser Abhandlung.

Auch möchte ich den vielen Kollegen danken, mit denen ich oft über die Kennzeichnungsthematik diskutieren und streiten musste, und insbesondere den Helfern, die mich bei der Abfassung dieser Ausarbeitung unterstützten.

Meinem Sohn Martin bin ich für die grundsätzlichen Diskussionen verbunden und meiner Enkelin Sophie für die gelungene Übersetzung des Abstracts.

Nicht zuletzt möchte ich meinen herzlichen Dank Frau Priebis aussprechen. Sie stand mit Rat und Tat bereit und ermöglichte es, dass diese Schrift so erscheinen konnte.

Mülheim, März 2012

Ziel und Inhalt dieser Schrift

Das Finden von abgelegten Informationen in einer Rechenanlage stellt heute eine Herausforderung dar. Im Gegensatz zu klassischen Datensammlungen sind elektronische Datensammlungen nur über Software abfragbar, das heißt, es muss eine Frage formuliert werden, die so gestellt ist, dass eine Software auch tatsächlich betreffende Informationen findet. Eine Klartextsuche¹ ist dabei in vielen Fällen nicht wirklich sinnvoll und letztendlich auch sehr aufwendig.

Das hier dargestellte Problem des Wiederfindens hat natürlich mit den Ablagebedingungen zu tun, und die werden leider zwischen Nutzern und Programmierern der Software unterschiedlich verstanden. Indem der Nutzer aus der Bedeutungssicht seiner Aufgaben das Problem formuliert, hat der Softwareentwickler einen möglichst fehlerlosen Mechanismus im Auge, mit dem er Daten bearbeiten kann. Während des Datenbankdesigns wird versucht, die Bedeutung der Nutzung auf die stark abstrahierte Struktur der Speichermaschinen abzubilden.

Dabei bedient sich der Programmierer allgemeiner Datenbanksoftware und muss das Nutzerproblem an diese Bedingungen anpassen. Er zergliedert daher zunächst die Nutzungsproblematik auf die Daten als Elemente einer Datenbank, die einen Identifikator für den Zugriff benutzen. Die Verarbeitung der Daten wird auf abstrahierte Aktionen wie Einfügen, Korrigieren, Löschen, Selektieren und Zusammenstellen reduziert. So glaubt der Programmator, mittels der Maschine die Informationen ablegen und auch wiederfinden zu können. Die Bedeutungstransformation des Anwenderproblems in die maschinelle Abstraktionsebene liegt dabei weitgehend in der Verantwortung des Nutzers. Er muss seine Suchfrage an die programmierten formalen Zustände anpassen.

Es ist bei den meisten Softwaresystemen dem Nutzer überlassen, wie er seine Daten inhaltlich ablegt, was er in ein vorgegebenes Feld schreibt oder welche Bezeichnung er für bestimmte Angaben verwendet. Erst in letzter Zeit hat es sich bei viel benutzten Anwendungen eingebürgert, Plausibilitätstests und Eingabeerleichterungen anzubieten. Nur die Datensicherheit wird garantiert, nicht deren Bedeutung. Da wird auf die Eigen disziplin des Nutzers vertraut oder darauf, dass er die Bedeutung einer erforderlichen Eingabe im System und deren Auswirkungen kennt. Das ist allerdings in den seltensten Fällen der Fall. Daher ist es wünschenswert, wenn sich die Bedeutung einer Information auch in irgendeiner Weise softwaretechnisch abbilden lässt und sich damit positiv auf die Nutzerdisziplin auswirkt.

Eine Möglichkeit zum Abbau dieser Unvollkommenheit besteht darin, die Datenbestände selbst hinsichtlich ihrer Bedeutung besser zu strukturieren, ehe eine formalisierte Normalisierung im Sinne eines Datenbankmodells einsetzt. Dieser Gedanke wird hier aufgegriffen und eine Bedeutungsstrukturierung für eine Bezeichnung eines Gegenstands vorgeschlagen. Dazu wird eine überkommene Methodik der alphanumerischen Kennzeichnung von Gegenständen benutzt, nicht um diese zu beschildern, sondern um Bedeutungen zu Gegenständen in ihrer Gesamtmenge zu adressieren.

Dazu ist es notwendig, den Prozess der Erkennung eines Gegenstands zu beleuchten. Es ist hilfreich, wenn man dabei Gedanken und Methoden der Erkenntnistheorie nachempfindet, unter anderem was bei der Informationsbildung zu einem Gegenstand passiert, wenn man dem Objekt einen Namen gibt.

¹ Beispielsweise in Suchmaschinen wie Google.

„Denn wie der Mensch allerlei lebendige Tiere nennen würde, so sollen sie heißen“², diese Worte aus dem Alten Testament zur Benennung von Tieren spiegelt diese Erkenntnis bereits seit den Zeiten des pharaonischen Reiches wider. Allerdings war die Klartextbezeichnung zu lang und unhandlich zur notwendig werdenden Dokumentation in der Arbeitsteilung. Ein Ausweg war bald gefunden, Abkürzungen und Kennzeichen sind auch heute der Weg, Bezeichnungen von Gegenständen als Ersatz für den Klartextnamen in der Verwaltung zu benutzen.

Mit dem Fortschreiten der Arbeitsteilung und der damit zusammenhängenden Kommunikation verstärkte sich naturgemäß auch die Analyse der Gegenstände. In dessen Folge wurden die Bezeichnungen von Gegenständen durch die gewonnenen Erkenntnisse geprägt. Das nahm bereits seinen Anfang im klassischen Griechenland und setzte sich fort mit dem Beginn der Neuzeit.

Mit dem Beginn der Aufklärung wurde die Klassifikation und Dokumentation von Pflanzen und Tieren auch zur Beschreibung des menschlichen Körpers benutzt. Die analytische Betrachtung von Gegenständen fand durch Menschengruppen statt, die alle eine gemeinsame Betrachtungssicht für ihre Arbeit benötigten. Die Nomenklatorsysteme für die Benennung von Pflanzen und Tieren und auch der Bestandteile des menschlichen Körpers sind solche Beispiele. Dadurch entstand eine Fachsprache, die eine eindeutige Zuordnung von Bedeutung und Name enthält. Man spricht heute für solche Zustände von einer Konsensdomäne.

Diese Bezeichnungsmethodiken in den Naturwissenschaften hatten natürlich Auswirkungen auch auf die technischen Disziplinen, die sich rasant entwickelten. Sowohl Abkürzungen als auch strukturierte Gegenstandsbeschreibungen wurden notwendig, um komplexere technische Systeme zu dokumentieren und den Betrieb und die Instandhaltung effizient zu steuern.

Das Verfahren, alphanumerische Kennzeichen als formalisierte Namen für Objekte mit ihren Merkmalen aufzufassen, wird seit etwa 70 Jahren in einigen Industriezweigen für Bestandserfassungen benutzt. Hierbei erhält jeder betrachtete Gegenstand neben dem Klartext eine Bezeichnung durch ein Kennzeichen und mit der Einbeziehung von Ober- und Unterbegriffen in das Kennzeichen auch eine Bedeutung.

Eine andere Folge der Arbeitsteilung war, dass sich aufgrund verschiedener Tätigkeiten an einem komplexer werdenden Gegenstand mehrere Betrachtungsgesichtspunkte herausgebildet haben. Ein Kaufmann sieht den Gegenstand anders als ein Konstrukteur oder ein Instandhalter. Die Betrachtungsgesichtspunkte unterscheiden sich entsprechend den Bedürfnissen der Praxis schwerpunktmäßig in Struktur und Bezeichnung. Dieser Umstand zieht natürlich auch eine Vielfalt von Kürzeln und Kennzeichen für einen Gegenstand nach sich. Aber alle diese verschiedenen Kennzeichen werden benötigt, um den Gegenstand ganzheitlich zu benennen und zu beschreiben.

Da mehrere Darstellungen mit Kennzeichen existieren, müssen Beziehungen zwischen den Elementen einzelner Gliederungssysteme aufgebaut werden. Durch die Bildung von transienten Zusammenhängen, die einen Bedeutungswechsel in der Betrachtung von einer Gliederungssystematik zu einer Gliederung eines anderen Aspektes bewirken, kann eine Verknüpfung verschiedener Sichten vorgenommen werden.

Dabei spielt das Bilden einer Verknüpfungstabelle unter Einbeziehung von strukturierten Kennzeichen eine große Rolle. Es ist aber weniger die formale Verbindung von Be-

² 1. Mos 2,20 ... Und der Mensch gab einem jeglichen Vieh und Vogel unter dem Himmel und Tier auf dem Felde seinen Namen.

zeichnungen zu einem Objekt, sondern die bewusste Zuordnung von Elementen der einen Betrachtungssicht zu Elementen einer anderen Betrachtungssicht.

Diese Verknüpfungsmethode ist für die Beschreibung von komplexen Zusammenhängen geeignet. Über die Verknüpfung können unterschiedliche Informationen miteinander für Auswertungszwecke verbunden werden und garantieren somit das Wiederfinden einmal determiniert abgelegter Informationen.

Das hat enorme Auswirkungen auf die Möglichkeiten, Datensammlungen hinsichtlich ihrer Zusammenhänge zu analysieren. Es kann bereits in der Verknüpfungstabelle der Kennzeichen eine Einengung der Suchmenge erfolgen, ehe eventuell auch die Merkmalsätze der Aspektarten durchforstet werden. Das spart Zeit und Speicherplatz.

Beispielsweise lassen sich mit der Ausnutzung dieser Methodik aus den Datenbeständen von Betriebsdaten und zugeordneten Bestandsdaten Kennziffern und statistische Angaben ableiten, die das Planungsrisiko minimieren. So sind Störungsmeldungen und die daraus resultierenden Arbeitsaufträge in der Instandhaltung mit den betroffenen Gegenständen verknüpft und bilden somit die Basis für eine geplante Instandhaltung, eine Qualitätsüberwachung und ein Controlling

Die in ihrer Kennzeichnung nach Unter- und Oberbegriffen klassifizierten Objekte erlauben inhaltliche Datenverdichtungen durch Summenbildungen. Damit können Controllingfragen in verschiedenen Leitungsebenen bedient werden. Es wird einfacher möglich sein, auch international Kennziffern aus Betriebsdaten zu ermitteln und zu vergleichen. So können beispielsweise Aussagen getroffen werden, welche Produkte tatsächlich welche Qualitäten und Aufwendungen im Betrieb haben.

Nicht zuletzt sind solche Lösungen im größeren Stil nur dann auch nutzbar, wenn die Rechentechnik so gestaltet ist, dass sie diesen Bedingungen genügt und problemlos bedient werden kann.

Problemlos heißt an dieser Stelle in der Begriffswelt des Anwenders, also unter Nutzung seiner aus der Arbeit resultierenden Sichten und dessen Sprachwelt. Und diese ist leider nicht formalisiert im Sinne einer Datenbankstruktur, sondern hängt von der aktuellen Situation ab. Die softwareseitige Vermittlung zwischen den abstrakten Kennzeichen für eine Modellierungssicht und der lautsprachlichen Bezeichnungen für die Objekte und Begriffe ist für ein Funktionieren unabdingbar. So können die vorliegenden Ausführungen auch als nützliche Hinweise für die Formulierung von Anwendersoftware gedeutet werden.

Mit der Zusammenstellung der Ausführungen zu den einzelnen beschriebenen Kapiteln ist damit eine Ausarbeitung für Nutzer und Entwickler für Software entstanden, einmal um Anlagen der Realität zu strukturieren und um sie effizient managen zu können. Des Weiteren soll die Ausarbeitung bei Softwareentwicklern das Verständnis für die fachlichen Strukturen der Objektabbildung und ihrer Beziehungen vermitteln und natürlich auch beim Nutzer die Überzeugung stärken, dass komplexe IT-Systeme durchaus beherrscht werden können.

Über Objekte und ihre Eigenschaften

Bevor man sich über das Ablegen von Informationen und das erfolgreiche Suchen und Finden mittels moderner rechentechnischer Verfahren Gedanken macht, ist es notwendig darüber zu sprechen, was man mit solchen allgemeinen Begriffen wie Gegenstand und Objekt meint. Nur wenn man weiß, nach welchen Eigenschaften eines Gegenstands man suchen muss, ist die Frage des Findens sinnvoll.

Auch muss man sich darüber im Klaren sein, dass sich alle diese Begriffe nur dann benutzen lassen, wenn sie von den Beteiligten als verbindlich anerkannt werden – es muss ein Konsens über deren Bedeutung bestehen. Nur dann kann sich ein Datenbestand herausbilden, der von allen gleichartig verstanden wird. Dieser Datenbestand entspricht einer Konsensdomäne der Rechentechnik.

Ein Beispiel einer Konsensdomäne ist das Latein der Medizin. Jeder Arzt verwendet für die Bestandteile des menschlichen Körpers dieselben Bezeichnungen. Aus diesem Grund ist es ein Leichtes, die Zusammenarbeit verschiedener Spezialisten zu organisieren. Einen derartigen global wirksamen Zustand kann man natürlich in den wesentlich unterschiedlicheren Welten der modernen Technik schwieriger oder gar nicht erreichen. Hier ist der Anspruch der gleichen Sprache immer noch lokal anzusetzen. Insofern sind die Zustände, wie sie in der Geschichte vom Turmbau zu Babel grundsätzlich angeführt wurden, heute immer noch so, wie sie dort beschrieben wurden.

Jedem sollte es in diesem Zusammenhang bewusst sein, dass alle Einteilungen und Gliederungen, die wir kennen, nur Abbildungen von Erkenntnissen sind, die das Reflektieren im Gehirn formalisiert beschreiben. Der Mensch ist in der Lage, den Gegenstand ganzheitlich im erforderlichen Situationsumfeld zu betrachten und im diesen Sinne der Erkenntnis zu sehen.

Er hat im Laufe der menschlichen Entwicklung eine Sprache entwickelt, mit der er Bedeutungen mit Worten und Begriffen verknüpfen und so seine Umwelt auch ohne direkte Betrachtung beschreiben und kommunizieren kann. Über diesen Mechanismus kann er auch virtuelle Umgebungen in seinem Gehirn erzeugen und beschreiben, als wären sie existent. Auf dieser Basis muss man beginnen, um zu verstehen, dass Kennzeichnen nicht das Anbringen eines Schildes ist, sondern die Bezeichnung eines Gegenstands nach einer Regel.

Daher ist es notwendig, mit erkenntnistheoretischen Überlegungen zur Abbildung von Gegenständen unserer Umwelt anzufangen. Erst wenn dies klar ist, müssen die Anforderungen untersucht werden, die sich aus dem Zusammenleben ergeben. Das bedeutet, die Einflüsse und Auswirkungen auf die Gegenstandsabbildung zu bedenken, die sich aus der Spezialisierung und der Arbeitsteilung ergeben.

Der Abschnitt beginnt mit der Beschreibung, wie ein Gegenstand als Informationsmenge im Gehirn abgebildet wird. Dann wird erläutert, wie sich von der persönlichen Reflexion gelöst wird, um zu definieren, was unter einem Objekt verstanden wird und welche Eigenschaften damit verbunden sind. Es wird gezeigt werden, dass man einen Gegenstand in einer abgegrenzten Menge identifizieren und gleichzeitig auch nach seinen Merkmalen einteilen muss. Es wird gezeigt, dass es nicht eine Wahrheit über einen Gegenstand gibt, sondern mehrere – je nach den Anforderungen und Situationen, mit denen man sie betrachtet.

Dieses ist die Basis für die unterschiedlichen Fachsprachen, die sich in der Arbeitsteilung herausgebildet haben. Die Nachteile, die sich daraus ergeben, gipfeln in dem Zwang, eine Kennzeichnung auf der Basis der Bedeutungsstrukturen als Ergänzung der natürlichen Sprache zu schaffen.

Der Abschnitt schließt mit einigen Ausführungen zur Fixierung von Informationen in Dokumenten, die die Kommunikation zwischen den Menschen wesentlich beeinflusst und verändert hat.

Die Erkennbarkeit von Gegenständen und Objekten

Gegenstand und Abbildung

Menschliches Leben beruht auf der bewussten Veränderung unserer gegenständlichen Umwelt. Die aktive Anpassung an Veränderungen und Bedingungen hat dahin geführt, dass mit jeder Tätigkeit immer auf Gegenstände Bezug genommen wird, wenn auch manchmal indirekt. Damit gewinnen die Informationen über die Gegenstände einen großen Einfluss auf unsere Tätigkeiten.

Um diese Informationen dreht sich alles, was mit Arbeitsvorbereitung, Durchführung, Abrechnung, Management und Dokumentation zu tun hat. Daher ist es notwendig, sich darüber zu einigen, was man unter Angaben, Informationen, Gegenständen, Objekten etc. versteht. In dieser Ausarbeitung stehen vorrangig Gegenstände aus der Arbeitswelt im Anlagenbau und im Facility Management im Blickpunkt. Aus der Erkenntnistheorie³ abgeleitete Abbildungsmechanismen ermöglichen es, diese Gegenstände zu beschreiben.

Gegenstände existieren unabhängig von unserem Bewusstsein als reale Körper. Sie haben eine Masse und ein Volumen. Sie können homogen sein oder sich aus mehreren einzelnen Körpern zusammen setzen.

Gegenstände erkennen wir primär mit unseren Sinnesorganen und sekundär durch Vorrichtungen und Einrichtungen, die die Gegenstände direkt und indirekt erkennbar machen. Dabei spielt sich ein Abbildungsprozess über unsere Sinnesorgane ab, der Merkmale des Gegenstands aufnimmt und sie unter einer Bezeichnung, einem Namen, im Gehirn abspeichert.

Die Merkmale sind Eigenschaften, die über ein Messsystem definiert wurden und deren Wert bei dem Erfassungsvorgang bestimmt wurde. Eigenschaften, die einer im Konsens anerkannten Definition zu Grunde liegen, heißen Attribute. Ein Attribut stellt eine ausgewählte Eigenschaft dar (durch Festlegung der Messvorschrift) und hat einen (ebenfalls durch Festlegung der Messvorschrift) bestimmten Wertebereich. Es ist nützlich, wenn neben dem Namen des Attributes auch dessen Bedeutung (erkenntlich durch seine Definition) jederzeit nachgeschlagen werden kann.

Im folgenden Bild soll versucht werden, den Erfassungsvorgang zu verdeutlichen. Als Beispiel wird als Gegenstand ein Mischventil, wie es an jeder Spüle eines Haushalts vorkommt, herangezogen.

Die Signale der optischen Abbildung im Auge werden an das zuständige sensorische System des Gehirns geleitet. Dort wird animalisch geprüft, ob die Signalfolge ein Muster

³ Vergl. z. B. Kant, E. mit Ausarbeitungen zum Gegenstand an sich; Engels, F. Zur Dialektik der Natur etc.

beschreibt, welches man im Gedächtnis in irgendeiner Form gespeichert hat und welche Erfahrungen man damit hat, z. B. ob eine „Gefahr“ bestehen könnte.

War ein Vergleich mit einem gespeicherten Muster erfolgreich, dann werden diese Erfahrungen reaktiviert. Er wird bewusst und man erkennt die zum Muster im Gehirn abgelegten Eigenschaften. Im Vergleich der erkannten Eigenschaften zum Muster werden relevante Eigenschaften bestärkt oder ergänzt. Sind diese Abweichungen aus der Situation heraus als wichtig eingeschätzt worden, werden sie im Gedächtnis im Zusammenhang mit diesem Ventil ergänzt, beispielsweise ist eine abweichende Veredelung der Oberfläche ein solches Merkmal.

Existiert kein vergleichbares Muster im Gehirn, ist der Gegenstand unbekannt. Das Muster wird dann im Gedächtnis mit den erkannten Merkmalen abgelegt und mit einem Namen versehen. Dieser Name kann auch ein vorläufiger Name sein und auch nicht explizit im Bewusstsein als solcher existieren. Konstrukte aus einer Kommunikation mit anderen bezeichnen dann das Muster mit Floskeln wie „das Ding da vorn, was ist das?“
Gewöhnlich wird nach dieser Auskunft dem neuen Muster ein fester Name beigegeben.

Der Vorrat der Muster im Gehirn wird unter anderem durch deren Gebrauchshäufigkeit bestimmt. Muster, die längere Zeit nicht mehr reaktiviert wurden, verblassen. Die Muster mit den abgespeicherten Merkmalen bezeichnen wir als Wissen über die Gegenstände.

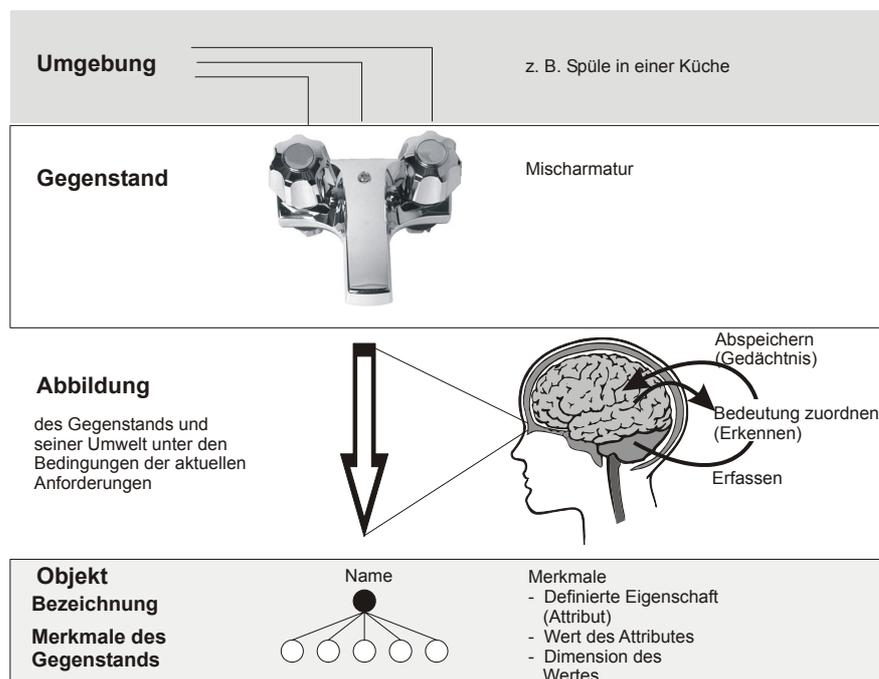


Abbildung 1 Abbildungsmechanismus

Wie ist dieser Vorgang unter informationsverarbeitenden Gesichtspunkten zu betrachten? Einem konkreten Gegenstand, der durch ein Muster mit einer bestimmten Attributmenge erkannt ist, wurden konkrete Attribute mit ihren Werten zugeordnet und er erhielt eine bezeichnende Adresse, hinter der sich die Informationsmenge verbirgt. Diese Adresse ist gleichzeitig mit dem artbestimmenden Muster im Gehirn verbunden. Es sind demnach drei Dinge, die mit der Erkenntnis eines Gegenstands einher gehen:

- ein Muster, welches durch unsere Sinnesorgane bestimmt wird,

- Merkmale als eine Attributmenge und
- eine Adresse der Attributmenge für diesen Gegenstand.

Die Namen sind die Adressen, unter denen die gespeicherten Merkmale erreicht werden können. Ein anderer Ausdruck für den Namen eines Gegenstands ist das Wort „Bezeichnung“, was von „zeigen“ abgeleitet ist und der Bedeutung der Adresse „Name“ näher kommt.

Wie das im Detail in der evolutionären Entwicklung vonstatten ging, welchen Ausleseinfluss sprachliche Kommunikation und Aufgabenteilung, Werkzeugentwicklung und andere Einflussfaktoren gehabt haben, ist zum Teil noch nicht bekannt und soll auch hier nicht diskutiert werden.

Bezeichnung und Name eines Gegenstands werden häufig synonym verwendet. Das ist jedoch nicht selbstverständlich, denn unter Bezeichnung versteht man nicht nur einen frei wählbaren Namen. Während der Name sich explizit auf einen bestimmten Gegenstand bezieht, ist in der Bezeichnung eines Gegenstands eine implizite, beschreibende (klassifizierende) Begrifflichkeit mit enthalten.

Die Menge und die Art der Merkmale, die zu dem betrachteten Gegenstand herangezogen werden, hängen in hohem Maße davon ab, unter welchen Randbedingungen die Abbildung erfolgt. Man bezeichnet diese Randbedingung als Betrachtungssicht auf den Gegenstand.

Randbedingungen leiten sich aus der Umgebung des Gegenstands und den Erfordernissen, die man aus der aktuellen Situation feststellt, ab. Im Wesentlichen sind das die Erfordernisse, die von den ablaufenden Arbeitsprozessen benötigt werden. Zur Situation zählen aber auch an hervorragender Stelle die durch Bildung und Erfahrung gewonnenen Muster von Eigenschaften und Gegenständen, die im Gedächtnis mit ihren Bedeutungen in den Situationen gespeichert sind – das Wissen über die Gegenstände.

Die Sichtweise auf den Gegenstand wird demnach durch die Bedürfnisse geprägt, wie man den Gegenstand verwendet, welches Verhältnis man zu ihm hat und welche Zustände er annehmen kann. Für wiederholbare Abläufe werden diese Zusammenhänge in Regeln gefasst und bilden damit das für eine Betrachtungssicht geltende Modellierungsverfahren.

Daher sind Bezeichnungen mehr als Adressen; sie enthalten neben dem Zeiger auf die Merkmale eines Gegenstands auch eine Bedeutung im Sinne der Betrachtungssicht. In diesem Zusammenhang spricht man ganz allgemein von Betrachtungsgegenständen oder synonym von Objekten. Ein Objekt ist also die Informationsmenge für einen ganz konkreten Gegenstand, der aus einer aktuellen Situation heraus – einer Sicht – betrachtet wird. Im obigen Fall wäre das Mischventil ein Objekt als ein Bauteil einer Haushalts-spüle. Damit wäre nicht gesagt, wozu es dient (Sicht Funktion) oder wie viel es kostet (Sicht Ökonomie).

Sichten und Objekte als Ergebnis der Arbeitsteilung

Eine wichtige Stellung, die sich aus dem Erkenntnisprozess herleitet, nimmt die Betrachtungssicht auf einen Gegenstand ein. Diese ist personalisiert, kann aber aufgrund der Anforderungen des Aufgabengebiets in der Arbeitsteilung auf bestimmte Sichtarten zurückgeführt werden.

Diese Sichtarten basieren auf Regeln, die sich bei gleichartigen Tätigkeiten und dem gleichartigen Bedarf in den Arbeitsprozessen bilden. Sie sind mit ihren Abbildungs- und Beziehungsregeln die Basis der Modellierungsverfahren für die betreffende Sicht.

Das bedeutet, dass Bearbeiter aus verschiedenen Aufgabenbereichen eine vom jeweiligen Aufgabenbereich abhängige Merkmalsmenge zu einem Gegenstand für ihre Aufgaben heranziehen. Diese Merkmalsmengen unterscheiden sich für jeden Betrachtungsbereich. Darunter fallen auch Merkmale, die in mehreren Gesichtspunkten verwendet werden, wobei allerdings Abweichungen im Verständnis dieser Merkmale vorkommen können.

Die aus den Prozessanforderungen abgeleiteten Betrachtungsgesichtspunkte werden Aspekte genannt. Sie sind Gesichtspunkte, die sich aus dem Aufgabengebiet als relevant ergeben haben und bestimmte, von der Modellierung des Gegenstands unter der Aufgabensicht abhängige Merkmalsarten und Mengen umfassen. Im konkreten Fall sind die Merkmale einer Sicht hinsichtlich Umfang, Definition und Umgang abzustimmen, insbesondere wenn mehr als ein Aspekt für eine Aufgabe herangezogen werden muss.

Die Summe aller relevanten Merkmale bildet die gemeinsame Kenntnis über den Gegenstand ab.

Innerhalb eines Aspektes ist der Gegenstand durch die jeweilige Merkmalsmenge repräsentiert und wird als Objekt bezeichnet. Objekt und Betrachtungssicht bedingen einander. Das bedeutet aber auch, dass der Name (oder die Bezeichnung) eines Objektes die Informationsmenge adressiert, die zu diesem Gesichtspunkt benutzt wird. Der Name eines Objektes ist damit ebenfalls mit dem Aspekt verbunden. Daraus folgt, dass ein Gegenstand je nach Betrachtungssicht mehrere Namen haben kann.

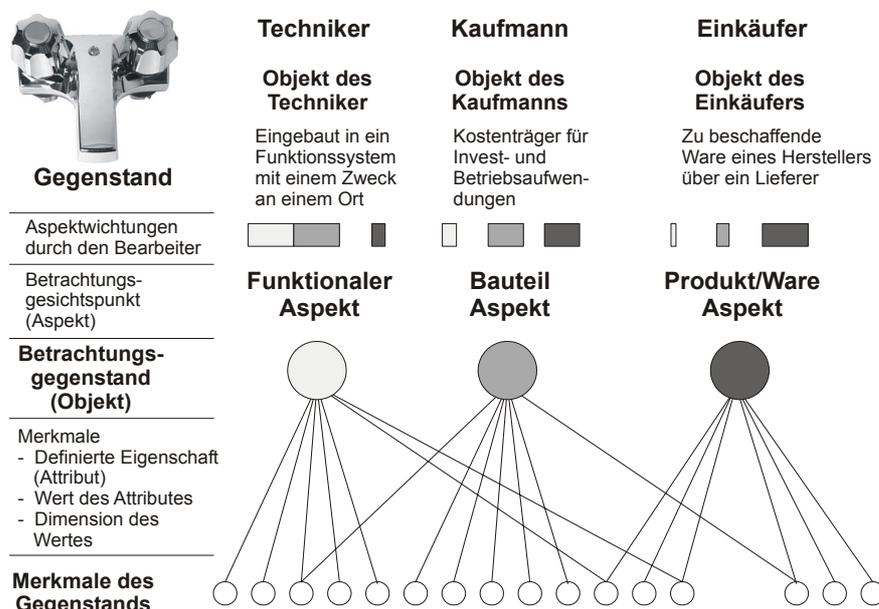


Abbildung 2 Verschiedene Bearbeiter haben verschiedene Sichten

Im vorstehenden Bild ist anhand von drei Aufgabengebieten und den sich daraus bildenden Aspekten dargestellt, wie sich die Gesamtsicht auf die Merkmale zusammensetzt.

Im Beispiel mit den drei Aspekten erfolgt die Aufteilung der Merkmale in drei Objekte. Welche Merkmale das jeweils sind, hängt von der Art des Aspektes ab. Im Beispiel sind das Funktionsmerkmale, Bauteilmerkmale und Produktmerkmale. Manche Merkmale werden in mehreren Gesichtspunkten benutzt, wobei zu bemerken ist, dass dabei verschiedene Maßsysteme (beispielsweise Länge in einem Aspekt als Meter, in einem anderen Aspekt in Zoll) vorkommen können. Die Wichtung der einzelnen Aspekte in den speziellen Aufgabengebieten ist unterschiedlich, weil verschiedene Modellierungsverfahren herangezogen werden, die jeweils Teilmengen von Merkmalen aus den verschiedenen Aspekten benutzen. So ist der Anteil an funktionstechnischen Merkmalen bei der ökonomischen Bewertung anders als bei dessen Betrieb oder der Beschaffung als Artikel auf dem Markt. Gleiches gilt auch für den Bauteilaspekt, der die Menge und deren Aggregation der Gegenstände innerhalb eines technischen Systems bestimmt, und für den Warenaspekt, der die Handels- und Verteilungssicht im Markt beschreibt.

Diese unterschiedlichen Interpretationen des Gegenstands aus den verschiedenen Modellierungsaspekten heraus ist eine der Ursachen der „babylonischen Sprachverwirrung“ bei einer übergreifenden Betrachtung. Deshalb ist es erforderlich, dass eine Abstimmung über die Bedeutung der Objektdefinitionen zwischen den Beteiligten vorgenommen werden muss.

Bezeichnungen und Begriffsbildung

Für die Schaffung des notwendigen Konsenses über Bedeutungen von Namen verfügt der Mensch über eine Methode, die im Rahmen der Sprachentwicklung entstanden ist. Er formuliert Begriffe für bestimmte Bedeutungen von Gegenständen, Eigenschaften und Sachverhalten und benutzt diese Begriffe zur Sortierung und Zusammenfassung unabhängig vom konkreten Gegenstand.

Begriffe bilden sich als allgemeine Bezeichnungen für Merkmale und Beziehungen heraus. Sie entstehen durch klassifizierende Abstraktion auf der Basis von Merkmalen. Das ist eine Fähigkeit, die sich der Mensch auf der Basis seiner gehirngenetischen und kommunikativen gesellschaftlichen Entwicklung unter Ausnutzung der Sprache erworben hat.

Aus den Namen von Gegenständen, Prozessen etc. wurden unter vergleichenden Betrachtungen Bezeichnungen, die mehrere Gegenstände mit gleichen Merkmalen umfassen. Die Bezeichnung für so eine Gruppe von Objekten ist ebenfalls ein Name, allerdings von „Gegenständen in Summe“, die nur in unserem Gehirn existieren. Begriffe stehen demnach als Bezeichnungen für virtuelle Objektgruppen, die nach einem Klassifizierungsmerkmal gebildet wurden.

Das hat den Vorteil, die Auswertung der Muster im Gehirn zu entlasten und damit Platz zu schaffen für mehr Information über mehr Gegenstände, Beziehungen, Sachen, Prozesse etc. Menschliches Denken basiert auf der Verwendung von Begriffen. Die Methode der Verwendung von Begriffen erlaubt es, unter einem Begriff mehrere Muster zu zuordnen. Damit entstehen Strukturen bei der Informationsverarbeitung, und deren Geschwindigkeit wächst bei gleichzeitigem besseren Ausnutzungsgrad.

Begriffe benennen Gruppen von Objekten mit gleichartigen Merkmalen und führen so für eine konkrete Menge von Objekten eine allgemeine Bedeutung ein, die sich hinter dem gruppenbildenden Merkmal verbergen. Sie werden aber genau so wie Namen für Objekte behandelt, nur das Adressierungsziel ist ein anderes. Es werden Klassifizierungsmerkmale adressiert, also Bedeutungen.