

RELEVANZ – EIN MÖGLICHES KONZEPT FÜR DEN PRODUKTENTWICKLUNGSPROZESS?

Andreas Kasack, Lucienne Blessing

Zusammenfassung

Im Produktentwicklungsprozess führt das zunehmende Aufkommen von Daten und Informationen immer stärker zu der Frage, inwieweit es für Konstruierende sinnvoll und möglich ist, vorwiegend nur die relevanten Daten und Informationen für die Wiederverwendung abzulegen. Zum besseren Verständnis des Begriffs Relevanz wurde zunächst eine Literaturrecherche in verschiedenen Disziplinen durchgeführt. Einige der Ergebnisse aus den Disziplinen Informationswissenschaft, Informationsretrieval (Informations(wieder)gewinnung), Philosophie und Kommunikation werden beschrieben. Anschließend wird der Ansatz eines Konzepts, d.h. einer prinzipiellen Vorstellung, der Relevanz im Produktentwicklungsprozess diskutiert. Hierbei wird u. a. eine Unterscheidung verschiedener Arten von Relevanz vorgenommen und auf geplante Interviews und empirische Studien mit Konstrukteuren eingegangen.

1 Einleitung und Motivation

Die nähere Erforschung der Relevanz von Daten/Informationen (im Folgenden Daten genannt) im Produktentwicklungsprozess ist erforderlich, wie die folgenden Aspekte deutlich zeigen.

Während heutzutage die Produktentwicklungszeiten abnehmen, nimmt die Fülle an Informationen, die in der Produktentwicklung bewältigt werden müssen, ständig zu. Die auftretende Informationsflut ist oft nur schwer zu bewältigen und kann zu einer Reizüberflutung und abnehmender Wahrnehmung führen [1]. Trotzdem tritt ein Informationsmangel auf [2], da relevante Daten nicht zur rechten Zeit am rechten Ort zur Verfügung stehen, was zu Fehlentscheidungen führen kann oder Entscheidungen verzögert [3]. Dieses hat negative Auswirkungen auf die Effektivität und Effizienz im Produktentwicklungsprozess.

Ein weiterer Aspekt ist die verteilte Produktentwicklung, die im Zuge der zunehmenden Globalisierung an Bedeutung gewinnt. Sie verstärkt u. a. die Unsicherheit des Konstrukteurs im Hinblick auf die Fragen, ob und wo von ihm benötigte Daten abgelegt sind bzw. ob und wo von ihm verwendete Daten abgelegt werden sollten, damit sie für eine spätere Verwendung wiedergewonnen werden können. Relevante Daten sind für Konstrukteure nicht immer verfügbar [4].

Darüber hinaus wird in Forschung und Entwicklung häufig mit dem Begriff relevante Daten gearbeitet (z. B. beim Erfassen von Daten), die Klärung dieses Begriffs bzw. eine Beschreibung, wie die Relevanz von Daten bestimmt werden kann, bleibt jedoch aus. Der oft geäußerte Wunsch, relevante Daten zu erfassen, setzt allerdings das Wissen über die Relevanz voraus.

Aus den beschriebenen Aspekten resultiert u. a. die Frage, ob die Relevanz von Daten für die Wiederverwendung bestimmt werden kann.

Das übergeordnete Ziel der Forschungsarbeit ist, einen Beitrag zur Verbesserung des Produktentwicklungsprozesses durch die Fokussierung auf relevante Daten zu leisten, um eine

effektivere und effizientere Informationsgewinnung und Daten-/Informationswiederverwendung zu ermöglichen. Hierfür soll speziell untersucht werden, welche Daten im Produktentwicklungsprozess relevant sind bzw. von Konstruierenden als relevant erachtet werden und inwieweit die Relevanz mit welcher Genauigkeit im Voraus bestimmt werden kann.

Um für die Untersuchungen der Relevanz und die Entwicklung eines Konzepts für den Produktentwicklungsprozess (im Folgenden Relevanzkonzept genannt) bisherige Erkenntnisse über Relevanz nutzen zu können, sind in Kapitel 2 einige Erkenntnisse aus der Literatur unterschiedlicher Disziplinen beschrieben. Kapitel 3 enthält den Ansatz eines Relevanzkonzepts für den Produktentwicklungsprozess. In Kapitel 4 folgt die Beschreibung einer Vorgehensweise bei der Durchführung von Interviews und empirischen Studien.

2 Verwendung von Relevanz

2.1 Relevanz in der Informationswissenschaft

Der Begriff Relevanz wird in [5] und [6] als „grundlegendes und zentrales“ Konzept in der Informationswissenschaft bezeichnet. Nach [7] steht er in enger Beziehung zur Informationswissenschaft, da sich eine effektive, wissenschaftliche Kommunikation im Wesentlichen mit relevanter Information befasst. Bisher ist Relevanz kein gut verständliches Konzept [5]. In der Literatur der Informationswissenschaft wird häufig Relevanz benutzt, ohne zu erklären, was Relevanz bedeutet bzw. ohne zu verstehen, was Relevanz für Benutzer bedeutet [6], [5]. In [8], [5] wird erwähnt, dass das Konzept der Relevanz zwar in der Informationssystementwicklung, Durchführung und Bewertung vorhanden ist, jedoch nur wenig Übereinstimmung über das Wesen von Relevanz existiert. Dieser Mangel dauert nach [8] bis in die Gegenwart an.

Mizzaro [5] analysierte 160 Veröffentlichungen zum Thema Relevanz und ermöglicht damit den Ansatz für ein Relevanzkonzept. Er kommt u. a. zu dem Schluss, dass Relevanz von vier Dimensionen abhängt. Er beschreibt, dass in den analysierten Veröffentlichungen im allgemeinen Relevanz als eine Beziehung zwischen zwei Entitäten zweier Gruppen A und B verstanden wird, siehe Bild 1.

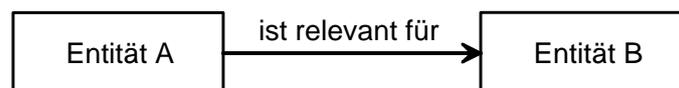


Bild 1: Relevanz als Beziehung zwischen zwei Entitäten der Gruppen A und B

Eine Entität der Gruppe A (erste Dimension) kann nach [5] ein Dokument, eine Information oder ein Ersatz für ein Dokument, z. B. ein Titel, eine Zusammenfassung oder ein Verweis auf ein Dokument sein. Eine Entität der Gruppe B (zweite Dimension) ist entweder ein Problem, ein Informationsbedürfnis oder eine Abfrage in natürlicher oder in einer Systemsprache. Die Relevanz und die oben genannten Entitäten enthalten jeweils ein zugehöriges Thema, eine Aufgabe und/oder einen Kontext (dritte Dimension). Die Relevanz ist zusätzlich von der Zeit abhängig (vierte Dimension). Die vier Dimensionen sind zusammenfassend in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Dimensionen der Relevanz, nach [5]

Entitäten der Gruppe A	Entitäten der Gruppe B	Komponenten der Entitäten	Zeit
- Dokument, - Ersatz für Dokument, - Information	- Problem, - Informationsbedürfnis, - Abfrage in natürlicher Sprache, - Abfrage in Systemsprache	- Thema, - Aufgabe, - Kontext	Zeitpunkte

Neben der Betrachtung der Mehrdimensionalität lassen sich zwei Arten von Relevanz unterscheiden [5]:

- Systemrelevanz,
- Benutzerrelevanz.

Die Systemrelevanz bezieht sich dabei auf ein System, z.B. ein Informationsretrievalsystem, während die Benutzerrelevanz die subjektive Einschätzung der Relevanz für einen Benutzer bedeutet.

Für den Produktentwicklungsprozess wird zusammengefasst, dass Relevanz mehrdimensional ist und eine Beziehung zwischen zwei Entitäten darstellt. Es werden verschiedene Arten von Relevanz unterschieden, die von Systemen oder Individuen abhängen.

2.2 Relevanz in der Philosophie

Auf dem Gebiet der Philosophie ist der Begriff Relevanz u. a. in der Relevanzlogik zu finden. Obwohl diese beim bisherigen Relevanzkonzept noch keine Verwendung gefunden hat, werden ihre Erkenntnisse in der zukünftigen Forschung genutzt. Aus diesem Grund wird hier ein kurzer Einblick gegeben.

Als eine der nicht-klassischen Logiken berücksichtigt die Relevanzlogik nicht nur die Wahrheitswerte der notwendigen und der hinreichenden Bedingung einer Schlussfolgerung, wie bei der klassischen Logik, sondern bezieht in relevanter Weise auch den thematischen Gehalt der notwendigen Bedingung auf den thematischen Gehalt der hinreichenden Bedingung [9]. Demnach müssen in der Relevanzlogik alle Prämissen für die Konklusion Bedeutung haben (also relevant sein), damit die Schlussfolgerung gültig ist. Alle relevanzlogisch gültigen Formeln sind auch in der klassischen Logik gültig, aber nicht umgekehrt.

Ein Unterschied zwischen klassischer Logik und Relevanzlogik wird hier anhand der Formeln (1) und (2) gezeigt, die in der klassischen Logik äquivalent zueinander sind, jedoch nicht in der Relevanzlogik [9]. Es werden hierbei die Aussagenvariablen p , q und r sowie die logischen Verknüpfungen \wedge („und“), \vee („oder“) und \rightarrow („impliziert“) verwendet.

$$(p \wedge q) \rightarrow r \quad (1)$$

$$(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r) \quad (2)$$

Die Gültigkeit der Äquivalenz von (1) und (2) in der klassischen Logik und die Ungültigkeit in der Relevanzlogik werden zum Verständnis anhand der Beispiele in Tabelle 2 veranschaulicht.

Tabelle 2: Beispiele für klassische Logik und Relevanzlogik

Aussagenvariable / Formel	Klassische Logik	Relevanzlogik
p	“Person A ist im Krankenhaus.“	“Die Werkstattzeichnungen für Produkt X sind fertig erstellt.“
q	“Person A liegt im Bett.“	“Die Stücklisten für Produkt X sind fertig erstellt.“
r	“Person A sitzt nicht in der S-Bahn.“	“Produkt X kann von der Konstruktionsabteilung für die Produktion freigegeben werden.“
$(p \wedge q) \rightarrow r$ vgl. (1)	“Wenn Person A im Krankenhaus ist und wenn Person A im Bett liegt, dann sitzt Person A nicht in der S-Bahn.“	“Wenn die Werkstattzeichnungen für Produkt X und die Stücklisten für Produkt X fertig erstellt sind, dann kann das Produkt X von der Konstruktionsabteilung für die Produktion freigegeben werden.“
$(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)$ vgl. (2)	“Wenn Person A im Krankenhaus ist, dann sitzt Person A nicht in der S-Bahn oder wenn Person A im Bett liegt, dann sitzt Person A nicht in der S-Bahn.“	“Wenn die Werkstattzeichnungen für Produkt X fertig erstellt sind, dann kann das Produkt X von der Konstruktionsabteilung für die Produktion freigegeben werden oder wenn die Stücklisten für Produkt X fertig erstellt sind, dann kann das Produkt X von der Konstruktionsabteilung für die Produktion freigegeben werden.“

Das Beispiel für die klassische Logik zeigt, dass die auf (1) beruhende Aussage äquivalent ist zu der auf (2) beruhenden Aussage. Am Beispiel für die Relevanzlogik wird deutlich, warum die Äquivalenz von (1) und (2) in der Relevanzlogik nicht zutrifft. Für die Freigabe durch die Konstruktionsabteilung müssen (das sei so vorausgesetzt) sowohl die Werkstattzeichnungen, als auch die Stücklisten fertig gestellt sein, d. h. dass die Prämissen beide gemeinsam erfüllt sein müssen. Die Sätze stehen somit in einem thematischen Zusammenhang, der in der Relevanzlogik, jedoch nicht in der klassischen Logik, berücksichtigt wird.

2.3 Relevanz in der Kommunikationswissenschaft

2.3.1 Kommunikation und Nachrichtentechnik

Weitere Erkenntnisse zum Thema Relevanz sind im Bereich der Kommunikation und Nachrichtentechnik zu finden. Bei begrenzter Kanalkapazität zwischen einem Sender und einem Empfänger, siehe Bild 2, werden die Daten komprimiert [10]. Es wird dabei eine verlustfreie und eine verlustbehaftete Kompression unterschieden. Bei der verlustbehafteten Kompression müssen die für den Empfänger relevanten Daten übermittelt werden.

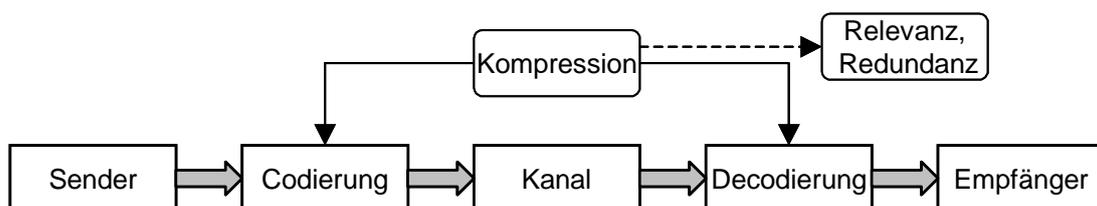


Bild 2: Sender-Empfänger-Modell, nach [10], [11]

Das Sender-Empfänger-Modell lässt sich auf den Fall der Wiederverwendung abgelegter Daten in der Produktentwicklung übertragen, wie in Kapitel 3 näher beschrieben wird.

2.3.2 Sprachliche Kommunikation

Wie in der Nachrichtentechnik werden auch bei der sprachlichen Kommunikation Informationen von einem Sender zu einem Empfänger übertragen. Hierbei werden vom Sprecher (Sender) über die zentralen Denkprozesse Gedanken sprachlich codiert und als akustisches Signal an den Hörer (Empfänger) weitergeleitet [12]. Der Hörer empfängt das akustische Signal, das er in Gedanken umwandelt und in zentralen Denkprozessen verarbeitet. Die Information wird vom Empfänger aufgenommen und die Relevanz der Information anhand seines vorliegenden Kontextes eingeschätzt. Dabei kann sich der Kontext in Abhängigkeit von der Zeit ändern. Je größer die kontextuellen Effekte einer Information sind, umso größer ist deren Relevanz. Bei der sprachlichen Kommunikation werden hauptsächlich relevante Informationen übertragen, da die Aufmerksamkeit des Empfängers im Wesentlichen davon abhängt, ob die Informationen für ihn relevant sind (Relevanz-Prinzip [12]).

2.4 Relevanz bei Informationsretrievalsystemen

Informationsretrievalsysteme (IRS) werden in [13] als Systeme beschrieben, die einen Mechanismus enthalten, der es ermöglicht, für gegebene Suchfragen relevante Dokumente zu finden. Um die Qualität des Suchergebnisses bewerten zu können, werden die Dokumente nach der Beurteilung der Relevanz durch den Benutzer und durch das IRS eingeteilt, siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Relevanzbeurteilung, nach [14].

	Beurteilung durch den Benutzer	
“Beurteilung“ durch IRS	Relevant	irrelevant
gefunden	“Treffer“	“Ballast“
nicht gefunden	“Silence“	“Umgangene Dokumente“

Die Beurteilungsgrößen Treffer, Silence, Ballast und Umgangene Dokumente werden als Grundlage für die Festlegung von Beurteilungsgrößen im Produktentwicklungsprozess verwendet, die sich dort allerdings nicht nur auf Dokumente beziehen.

3 Relevanzkonzepts für den Produktentwicklungsprozess

In Kapitel 2 wurden Erkenntnisse in den unterschiedlichen Disziplinen beschrieben, die für die Anwendung auf die Produktentwicklung und auf die Relevanzeinschätzung durch Konstrukteure geeignet erscheinen.

Die in Kapitel 2.1 beschriebenen Entitäten sind direkt in der Produktentwicklung vorhanden. Die erwähnte Systemrelevanz lässt sich für den Fall der Produktentwicklung auf den Produktentwicklungsprozess anwenden. Im Zuge dessen kann die Benutzerrelevanz auf die subjektive Relevanzeinschätzung von Konstrukteuren übertragen werden. Die Relevanz der Daten hängt demnach zum einen vom Produktentwicklungsprozess und zum anderen von der subjektiven Beurteilung der Konstrukteure ab. Hinzu kommt eine Abhängigkeit der Relevanz von der Zeit.

Für die Entwicklung eines Relevanzkonzepts für den Produktentwicklungsprozess wird der Ansatz eines Modells beschrieben, der aufgrund der Ergebnisse in [15] weiterentwickelt wurde.

Werden die Daten als Elemente auf einer Ebene betrachtet, so können die in einem Projekt von einem Konstrukteur verwendeten Daten als Inhalt eines Kreises angesehen werden [15]. Die nicht verwendeten Daten liegen entsprechend außerhalb des Kreises. Die verwendeten Daten lassen sich wiederum in relevante und irrelevante Daten unterscheiden, siehe Bild 3.

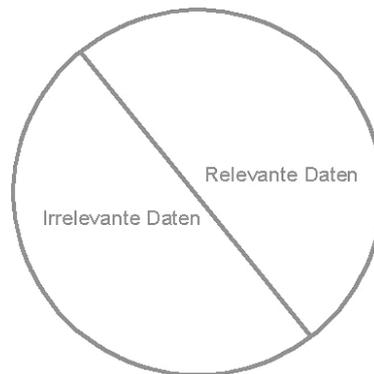


Bild 3: Relevante und irrelevante Daten in einem Projekt, nach [15]

Die Daten werden in Bezug auf ein einzelnes Projekt folgendermaßen charakterisiert:

V : Verwendete Daten, N : Nichtverwendete Daten,
 R : Relevante Daten, I : Irrelevante Daten.

Ihre Relationen können mithilfe der logischen Verknüpfungen \vee („oder“) und \neg („nicht“) über die Gleichungen (3) bis (4) dargestellt werden:

$$V = R \vee I \quad (3)$$

$$N = \neg V \quad (4)$$

Für die verwendeten Daten gilt zusätzlich Gleichung (5).

$$R = \neg I \quad (5)$$

Im Fall der Wiederverwendung von Daten aus einem Projekt 1 in einem Projekt 2 kann die Relevanz der Daten vom jeweiligen Projekt abhängen. Da bei der Wiederverwendung, ähnlich wie bei der Kommunikation, Daten zwischen dem Konstrukteur im Projekt 1 (Sender) und dem Konstrukteur im Projekt 2 (Empfänger) übertragen werden, lässt sich die Modellvorstellung von Bild 2 auf die Wiederverwendung anwenden. Wie bei der verlustbehafteten Kompression von Daten sollte gewährleistet werden, dass für den Konstrukteur in Projekt 2 die für ihn relevanten Daten erfasst werden. Die verwendeten oder zu verwendenden Daten lassen sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Relevanz beider Projekte in verschiedene Bereiche aufteilen, s. Bild 4. Für den Fall der Wiederverwendung von Daten ergeben sich unterschiedliche Teilmengen.

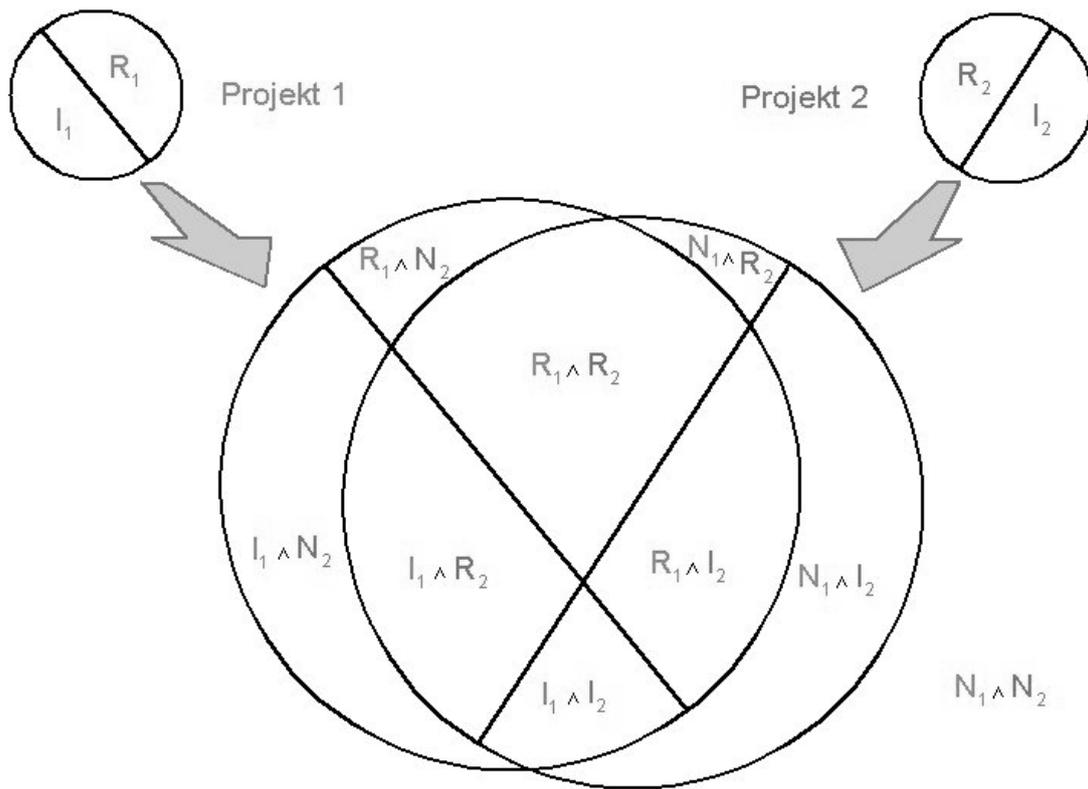


Bild 4: Aufteilung der in zwei Projekten verwendeten Daten nach der Relevanz

Auf der Grundlage von Tabelle 3 lassen sich die Teilmengen den Beurteilungsgrößen „Treffer“, „Silence“, „Ballast“ und „Umgangen“ zuordnen, siehe Bild 5. Für die Bearbeitung des Projekts 2 ist das Erfassen und Wiedergewinnen möglichst vieler relevanter Daten, das heißt Daten der Teilmengen $R_1 \cap R_2$ (Treffer) sowie $I_1 \cap R_2$ (Silence) anzustreben. Die Teilmenge $N_1 \cap R_2$ (Silence) enthält zwar ebenfalls für den Konstrukteur des Projekts 2 relevante Daten, diese werden allerdings im Projekt 1 nicht verwendet und können folglich nicht aus dem Projekt 1 wiedergewonnen werden. Die Maximierung der Teilmengen $R_1 \cap R_2$ und $I_1 \cap R_2$ hängt wesentlich von der Einschätzung der Relevanz der Daten durch den Konstrukteur im Projekt 1 ab.

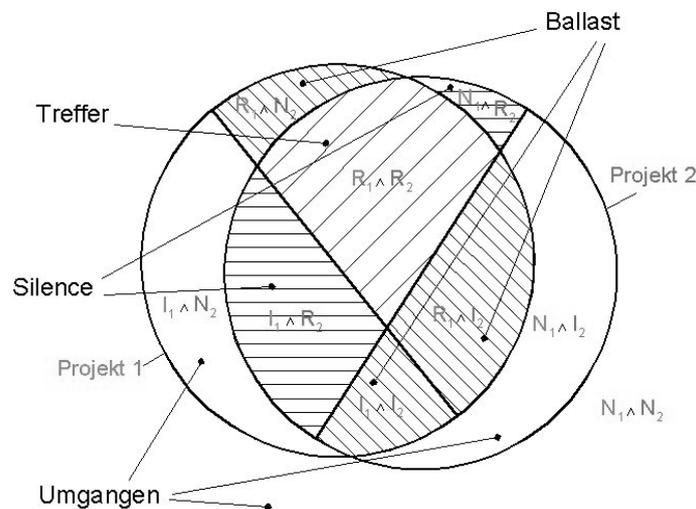


Bild 5: Aufteilung nach Beurteilungsgrößen „Treffer“, „Silence“, „Ballast“ und „Umgangen“

4 Vorgehensweise bei Interviews und empirischen Studien mit Konstrukteuren

Zur Gewinnung von Erkenntnissen über die Relevanzeinschätzung von Daten durch Konstruierende im Produktentwicklungsprozess sind Interviews und empirische Studien geplant. In den Interviews wird nach den Erfahrungen der Konstrukteure mit der Wiederverwendung von Daten gefragt. Hierbei sollen die Ergebnisse Aufschluss über Probleme und Wünsche der Konstrukteure geben und ermittelt werden, inwieweit bestimmte Daten gehäuft in einer speziellen Teilmenge aus Bild 4 zu finden sind.

Als Grundlage für die empirischen Studien, s. Bild 6, dient die folgende Vorgehensweise.

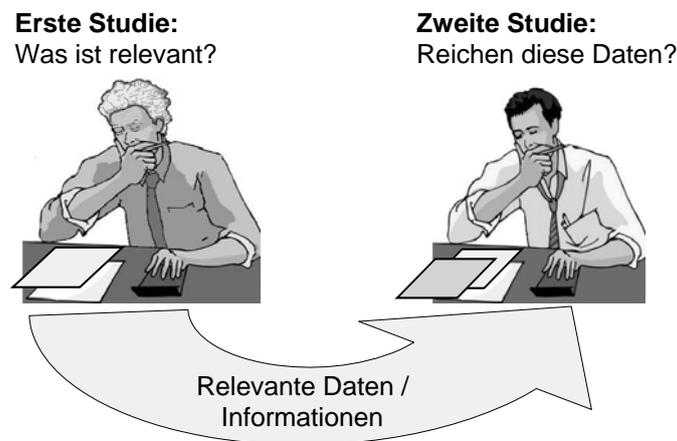


Bild 6: Studien mit Konstrukteuren

Erste Studie:

Während des Konstruierens protokollieren Konstrukteure, welche Daten Ihrer Ansicht nach für sich selbst und für die Wiederverwendung durch andere Konstrukteure relevant sind.

Zweite Studie:

In einem weiteren Projekt (Reuse Studie) sollen aus der ersten Studie protokollierte relevante Daten für die Bearbeitung einer leicht abgeänderten Aufgabe verwendet werden. Dabei stellt sich heraus, inwieweit diese Daten in der Reuse Studie zur Bearbeitung ausreichen oder welche Daten fehlen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Als Ansatz für die Beantwortung der Frage, ob es für Konstruierende sinnvoll und möglich ist, vorwiegend nur relevante Daten und Informationen für die Wiederverwendung abzulegen, wurde zur Klärung des Begriffs Relevanz zunächst eine Literaturrecherche in mehreren Disziplinen durchgeführt. Die Erkenntnisse aus Informationswissenschaft, Kommunikation und Informationsretrieval wurden für die Entwicklung eines Konzepts, d. h. einer prinzipiellen Vorstellung von Relevanz und für die Relevanzbeurteilung durch Konstrukteure verwendet. Vor dem Hintergrund des bisher entwickelten Relevanzkonzepts sind Interviews und empirische Studien geplant, um Erkenntnisse über die subjektive Einschätzung der Relevanz von Daten zu gewinnen und letztendlich, um einschätzen zu können, ob die Relevanz von Daten im Voraus bestimmt werden kann. Die Erkenntnisse werden außerdem dazu dienen, das Relevanzkonzept zu überarbeiten, zu konkretisieren und zu detaillieren. Anschließend wird eine Methode entwickelt und vorgeschlagen, die Konstruierenden ermöglichen soll, durch die

Berücksichtigung des Relevanzkonzepts eine Effektivitäts- und Effizienzsteigerung bei ihrer täglichen Arbeit zu erreichen.

6 Literatur

- [1] Hahn, H.P.: Technische Dokumentation leichtgemacht. München, Wien, Hanser, ISBN 3-446-18178-4, 1996
- [2] Heinisch, C.: Inmitten der Informationsflut herrscht Informationsmangel. In: ABI-Technik 22, Heft 4/2002
- [3] Marsh, J.R.: The Capture and Utilisation of Experience in Engineering Design. Ph.D., Cambridge University, 1997
- [4] N. N.: Supporting the Knowledge Life-Cycle. In: Knowledge Intensive Computer Aided Design, S. Finger, T. Tomiyama, M. Mäntylä (eds.), Kluwer Academic Publishers, 1999
- [5] Mizzaro, S.: Relevance: The Whole History. In: Journal of American Society for Information Science. 48(9):810-832, 1997
- [6] Schamber, L.; Eisenberg, M.B.; Nilan, M.S.: A re-examination of relevance: Toward a dynamic, situational definition. Information Processing & Management, 26 (6), pp. 755-756, 1990
- [7] Saracevic, T.: Relevance: A review of and a framework for the thinking on the notion in information science. Journal of the American Society for Information Science, 26, pp. 321–343, 1975
- [8] Froehlich, T. J.: Relevance reconsidered – Towards an agenda for the 21st century: Introduction to special topic issue on relevance research. Journal of the American Society for Information Science, 45, pp. 124-133, 1994
- [9] Heydrich, W.: Relevanzlogik und Situationssemantik. Grundlagen der Kommunikation und Kognition. Berlin, New York, de Gruyter – ISBN 3-11-014399-2, 1995
- [10] Völz, H.: Wissen-Erkennen-Information: Allgemeine Grundlagen für Naturwissenschaft, Technik und Medizin. Aachen: Shaker – ISBN 3-8265-9366-9, 2001
- [11] Shannon, C.; Weaver, W.: The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 1949
- [12] Sperber, D.; Wilson, D.: Relevance: Communication and Cognition, Oxford: Basil Blackwell Ltd. – ISBN 0-631-13756-4, 1986
- [13] Salton, G.: Information Retrieval – Grundlegendes für Informationswissenschaftler. McGrawHill, 1987
- [14] Kuhlen, R.; Griesbaum, J.: Kurs Information Retrieval. Department of Computer and Information Science at the University of Constance, 2002
Internet: www.inf-wiss.uni-konstanz.de/curr/winter0203/ir/ir_v13_evaluation.pdf
- [15] Aurisicchio, M.: Understanding and Supporting Design Data Capture in Engineering Design. Ph.D. Department of Engineering Cambridge University, 1999

Prof. Dr.-Ing. Lucienne Blessing
Dipl.-Ing. Andreas Kasack
Fachgebiet Konstruktionstechnik und Entwicklungsmethodik
Technische Universität Berlin, Sekr. H10
Straße des 17. Juni 135, D-10623 Berlin
Tel: +49-30-314-26359
Fax: +49-30-314-26481
Email: lucienne.blessing@ktem.tu-berlin.de
andreas.kasack@ktem.tu-berlin.de
URL: <http://www.ktem.tu-berlin.de>