

Berichte aus dem Bauwesen

**Martin Bauer**

**Computergestützte Wissensmodellierung  
im Konstruktionsprozess des Hochbaus**

Shaker Verlag  
Aachen 2000

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Ziel der Arbeit	1
1.2 Aufbau der Arbeit	2
<b>2 Konstruktion</b>	<b>2</b>
2.1 Allgemeine Methodik zum Entwickeln und Konstruieren	4
2.2 Stand der Wissenschaft des methodischen Vorgehens in der Baukonstruktion	6
<b>3 Vorschlag einer Operationsstruktur für den Hochbau</b>	<b>7</b>
3.1 Vergleich von Entwurf und den Arbeitsschritten des methodischen Vorgehens beim Konstruieren	7
3.2 Entwicklung einer Konstruktion vom Abstrakten zum Speziellen	9
3.2.1 Anforderungen an eine Baukonstruktion	10
3.2.2 Formale Beschreibung einer Konstruktion mittels Graphen	12
3.2.3 Funktionselemente der Gebäudehülle und deren Funktionen	13
3.2.3.1 Funktionen von Hochbaukonstruktionen am Beispiel des Daches	14
3.2.3.2 Operationen auf Ebene der Funktionselemente	17
3.2.4 Verallgemeinerte Bauelemente	18
3.2.4.1 Verallgemeinerte Bauelemente am Dach	18
3.2.4.2 Operationen auf Ebene der verallgemeinerten Bauelemente	19
3.2.4.3 Verallgemeinerte Bauelemente des gewählten Beispiels	21
3.2.5 Konkrete Bauelemente	22
3.2.5.1 Konkrete Bauelemente am Dach	22
3.2.5.2 Operationen auf Ebene der konkreten Bauelemente	24
3.2.5.3 Konkrete Bauelemente des gewählten Beispiels	25
3.2.6 Einzelteile	26
3.2.6.1 Einzelteile am Dach	26
3.2.6.2 Operationen auf Ebene der Einzelteile	28
3.2.6.3 Einzelteile des gewählten Beispiels	28
3.3 Zusammenfassung von Arbeitsschritten in Konstruktionsphasen und Zuordnung der darin entwickelten Bauelemente	29
3.4 Zusammenfassende Betrachtung zum methodischen Vorgehen beim Konstruieren eines Hochbaus	32

3.5 Zusammenfassende Betrachtung der erarbeiteten Operationsstruktur hinsichtlich der Informationsverarbeitung	33
<b>4 Wissen und Modelle</b>	<b>35</b>
4.1 Definitionen grundlegender Begriffe zu Wissen	38
4.2 Was Wissen ausmacht	41
4.3 Repräsentation durch Symbole und Relationen	44
4.3.1 Produktionsregeln	47
4.3.2 Objektzentrierte Repräsentationsformate	48
4.3.3 Hybride Repräsentationstechniken	54
4.4 Modelle	55
4.4.1 Allgemeine Modelltheorie	55
4.4.2 Modellierung im Bauwesen	58
4.4.3 Folgerungen aus der Allgemeinen Modelltheorie für die Repräsentation von Wissen im Bauwesen	61
4.4.4 Informatische Modelle zur Beschreibung von Konstruktion	63
4.4.5 Produktmodelle im Bauwesen	67
4.5 Wissensrepräsentation von technischen Vorschriften	68
4.5.1 Stand der Wissenschaft	69
4.5.2 Grenzen bei der Repräsentation von Vorschriften	72
<b>5 Expertensystem zur Modellierung von Konstruktionsprozessen</b>	<b>78</b>
5.1 Wissensmodell und pragmatische Annahmen	78
5.1.1 Modell der Wissensverarbeitung	79
5.1.2 Prozeßorientierte Wissensverarbeitung	83
5.2 Realisierungsstruktur des Expertensystems	84
5.3 Verarbeitung von Wissen durch Wissenselemente	85
5.3.1 Definition des Begriffes Wissenselement	86
5.3.2 Explizite hybride Repräsentation des Wissens in Wissenselementen	88
5.3.2.1 Atomare Struktur einzelner Aussagen	88
5.3.2.2 Verkettung durch Regeln	90
5.3.2.3 Zeitliche Wissensrepräsentation durch Reihung von Wissenselementen	93
5.3.2.4 Wissensprozesse	94
5.3.2.5 Wissenserweiterung durch Aufbau von Wissensinseln	96

---

5.4 Software-Agent	97
5.4.1 Protokollierung des Wissensprozesses	97
5.4.2 Wissenserweiterung durch Generierung spezialisierter Prozesse	99
5.4.3 Wissenselemente zur Kommunikation mit Datenmodellen	100
5.5 Datenbanken und Views	101
5.6 Modellieren des Konstruktionsprozesses	102
5.6.1 Zeitliche Wissensrepräsentation der Aktionen	104
5.6.2 Relationen von Bauelementen im Konstruktionsprozeß	104
5.6.2.1 Phasenorientiertes Prozeßmodell	104
5.6.2.2 Verwirklichen von Funktionselementen und deren technische Funktionen durch Bauelemente	106
5.6.3 Modellieren von Merkmalen der Konstruktion in ihrer Abhängigkeit	108
5.7 Übertragen von Wissen einer Konstruktion auf eine neue Konstruktion	111
5.8 Zusammenfassung der Erkenntnisse aus dem vorgestellten Prototyp	115
<b>6 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>117</b>
<b>7 Literatur</b>	<b>120</b>
<b>8 Anhang</b>	<b>128</b>