

Anforderungsorientierte Planung von Gebäuden mit heiz- und raumluftechnischen Anlagen

Von der Fakultät Maschinenbau der Universität
Stuttgart zur Erlangung der Würde eines Doktor-
Ingenieurs (Dr.-Ing.) genehmigte Abhandlung

vorgelegt von

Raphael Haller

aus Beuren

Hauptberichter:

Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt

Mitberichter:

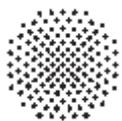
Prof. Dr.-Ing. Heinz Bach

Tag der Einreichung:

21.04.2004

Tag der mündlichen Prüfung:

27.07.2004



Universität Stuttgart **IKE** Lehrstuhl für Heiz- und Raumluftechnik

2004

Kurzfassung

In dieser Arbeit wird eine Methode entwickelt, mit der die anforderungsorientierte Planung von Gebäuden mit heiz- und raumluftechnischen Anlagen ermöglicht wird. Die Methode basiert auf einer funktionalen Betrachtungsweise des Gebäudezwecks und seiner Aufteilung in Gebäudeteil-, Raum- und Raumteilzwecke. Es werden alle Parameter bestimmt, mit denen eine eindeutige Fixierung der herzustellenden Eigenschaften darstellbar ist. Aus den festgelegten Anforderungen ergeben sich dann zwangsweise notwendige Funktionen des Gebäudes und von heiz- und raumluftechnischen Anlagen. Das gesuchte Gebäude- und Anlagenkonzept ergibt sich dann konsequenterweise aus den festgestellten Funktionen.

Diese Methode der Anforderungsentwicklung wird weiterhin in ein Vorgehensmodell eingearbeitet. Am Beispiel der Grundlagenermittlung und der Vorplanung wird gezeigt, wie die zuvor definierten Planungsvorgaben festgelegt werden und damit eine physikalisch begründete Kombination von Anforderungen erzwungen wird.

Als Werkzeug wird ein Pflichtenheft eingeführt, mit dem, bezogen auf die konkrete, anstehende Planungsaufgabe, für jeden Planungsabschnitt die zu vereinbarenden Parameter und Funktionen aufgelistet werden. Damit kann das Pflichtenheft einerseits von den Planern als Planungswerkzeug angewendet werden und andererseits von allen Planungsbeteiligten zur transparenten Dokumentation von Planungsergebnissen und -entscheidungen genutzt werden.

Abstract

This dissertation describes a method which allows the planning requirements for buildings with heating and ventilation systems to be developed. The method is based on a functional approach of the building and differs according to the purpose of sections of the building, rooms and room sections. All parameters are defined which represent a clear fixation of manufacturable features. Compulsory essential functions of the buildings and the heating and ventilation systems arise as a result of the predefined specified requirements. The desired building and construction concept results therefore consequently from the defined functions.

In addition, this method of the development of requirements is incorporated into a procedure model. As an example, the fundamental findings and the preliminary planning demonstrate how the defined planning requirements are determined and how a physically accounted combination of requirements are enforced.

A specification is introduced as a tool which allows each planning step of a stipulated parameter and function for each planning section to be listed. The specification can, on the one hand, be used by planners as a planning tool and on the other hand by all planning participants as a transparent documentation of planning results and decisions.

INHALT

1	<u>EINLEITUNG</u>	1
1.1	PROBLEMSTELLUNG	1
1.2	STAND DER WISSENSCHAFT	2
1.3	DURCHFÜHRUNG DER ARBEIT	3
2	<u>GRUNDLAGEN</u>	5
2.1	PLANUNG	5
2.1.1	BEGRIFF, AUFGABEN UND ZIEL DER PLANUNG	5
2.1.2	PLANUNGSANSÄTZE IN DER HEIZ- UND RAUMLUFTTECHNIK	5
2.1.3	ADDITIVE PLANUNG	7
2.1.4	INTEGRALE PLANUNG	8
2.1.5	RECHNERGESTÜTZTE PLANUNG	10
2.2	LEBENSZYKLUS VON GEBÄUDEN	13
2.3	VORGEHENSMODELLE	14
2.3.1	GRUNDLAGEN VON VORGEHENSMODELLEN	14
2.3.2	BEISPIELE FÜR VORGEHENSMODELLE	14
2.3.3	ANFORDERUNGEN AN EIN VORGEHENSMODELL	16
2.3.4	ORGANISATORISCHE ASPEKTE VON VORGEHENSMODELLEN	17
2.3.5	WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE VON VORGEHENSMODELLEN	17
2.4	METHODENEINBETTUNG INNERHALB EINES VORGEHENSMODELLS	18
2.4.1	METHODEN IM PLANUNGSABLAUF	18
2.4.2	PFLICHTENHEFT ALS BESTANDTEIL DER ANFORDERUNGSENTWICKLUNG	21
3	<u>ANFORDERUNGSORIENTIERTE PLANUNG</u>	22
3.1	EINLEITUNG	22
3.2	BEDARFSENTWICKLUNG	23
3.3	GRUNDLAGEN DER ANFORDERUNGSORIENTIERTEN PLANUNG	25
3.3.1	GEBÄUDE- UND RAUMZWECK	25
3.3.2	EIGENSCHAFTEN UND ANFORDERUNGEN AN GEBÄUDE UND RÄUME	27
3.3.3	RANDBEDINGUNGEN IN DER PLANUNG	34
3.3.4	FUNKTIONEN DES GEBÄUDES UND DER ANLAGE	40
3.4	ANFORDERUNGSENTWICKLUNG	44
3.4.1	ANFORDERUNGSENTWICKLUNG ALS GRUNDSÄTZLICHE PLANUNGSMETHODIK	44
3.4.2	ABLAUF DER ANFORDERUNGSENTWICKLUNG	44
3.4.3	SUKZESSIVE PRÄZISIERUNG VON DATENSÄTZEN	46
3.4.4	ENTWICKELN VON FUNKTIONEN IN SUBSYSTEMEN	48
3.4.5	MATHEMATISCHE DARSTELLUNG VON PLANUNGSPROZESSEN	50

4	<u>VORGEHENSMODELL FÜR DIE ANFORDERUNGSORIENTIERTE PLANUNG</u>	52
4.1	STRUKTUR DES VORGEHENSMODELLS	52
4.1.1	PHASEN DES VORGEHENSMODELLS	52
4.1.2	EBENEN DES VORGEHENSMODELLS	52
4.1.3	MODULE DES VORGEHENSMODELLS	54
4.2	ANWENDUNG IN DER GRUNDLAGENERMITTLUNG	55
4.2.1	ZIELE DER GRUNDLAGENERMITTLUNG	55
4.2.2	VORGEHENSMODELL FÜR DIE GRUNDLAGENERMITTLUNG	55
4.2.3	WERKZEUG: EINSATZ PFLICHTENHEFT GRUNDLAGENERMITTLUNG	57
4.2.4	DATENMODELL UND KONSISTENZPRÜFUNG GRUNDLAGENERMITTLUNG	69
4.3	ANWENDUNG IN DER VORPLANUNG	70
4.3.1	ZIELE DER VORPLANUNG	70
4.3.2	VORGEHENSMODELL FÜR DIE VORPLANUNG	70
4.3.3	WERKZEUG: EINSATZ PFLICHTENHEFT VORPLANUNG	72
4.3.4	DATENMODELL UND KONSISTENZPRÜFUNG VORPLANUNG	83
5	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	85
6	<u>ANHANG</u>	87
7	<u>LITERATUR</u>	96
8	<u>BEGRIFFE</u>	99