

Clemens Witkowski / Inka Wertz

Ersteinrichtungskosten von Hochschul- und Forschungsgebäuden

Teil 1:

Institutsgebäude für Geisteswissenschaften, Naturwissenschaften, Strukturwissenschaften und Maschinenbau sowie Hochschul-Verwaltungsgebäude

HIS: Forum Hochschule

20 | 2011

Dipl.-Ing. Clemens J. Witkowski
Tel.: (05 11) 12 20-175
E-Mail: witkowski@his.de

Dipl.-Geogr. Inka C. Wertz
Tel.: (05 11) 12 20-423
E-Mail: wertz@his.de

HIS Hochschul-Informationssystem GmbH
Goseriede 9 | 30159 Hannover | www.his.de
Dezember 2011

Ergebnisse im Überblick

Die vorliegende Untersuchung enthält im Ergebnis mehrere neue Ersteinrichtungs-Kennwerte, denen methodisch eine explorative Fallstudienanalyse mit vergleichenden Auswertungen quantitativer und qualitativer Daten aktueller Beispielobjekte aus dem gesamten Bundesgebiet zu Grunde liegt. Teilweise konnte die Ausstattung auch „gerätescharf“ komplett modelliert werden.

Insgesamt besitzen die hier neu ermittelten Ersteinrichtungs-Kennwerte für höchst unterschiedliche Hochschul-Gebäudetypen die Tendenz zu einer Erhöhung gegenüber den Werten des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau, die einerseits durch Preisentwicklungen, andererseits durch Ausdifferenzierungseffekte und durch die Durchdringung von Lehre, Forschung und auch Verwaltung und ihrer jeweiligen baulich-räumlichen Gebäudestrukturen mit EDV begründet ist, die es in dieser Form zu Zeiten der Erstellung der Ersteinrichtungskennwerte des jeweils fortgeschriebenen Rahmenplans für den Hochschulbau nicht gab und die in den Kennwerten teilweise explizit nicht abgedeckt war. In den somit zumeist gestiegenen Kostenansätzen der neuen Kennwerte ist erkennbar, dass die Preisentwicklung in unterschiedlich starkem Maße geschieht und im Einzelfall – insbesondere aufgrund eines Ausdifferenzierungseffektes – aber auch zu einer Kennwert-Reduzierung führt. Im Einzelnen konnten die in Folge dargestellten neuen Ersteinrichtungskennwerte ermittelt werden.

Im Bereich der „theoretischen“ Hochschulgebäude kann fortan zwischen geisteswissenschaftlichen Institutsgebäuden und Verwaltungsgebäuden unterschieden werden. Beide Kennwerte inkludieren nunmehr explizit auch die notwendige EDV, deren unterschiedlicher Umfang auch für die entscheidende Kostenbedarfsdifferenz verantwortlich ist. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Gebäudegruppen liegt in der baulich-räumlichen Konfiguration: Während geisteswissenschaftliche Institutsgebäude gemäß Idealbemessung neben Büroflächen auch theoretische Lehrräume und studentische Flächen beinhalten, beschränkt sich das idealisierte Hochschul-Verwaltungsgebäude auf die Büronutzung und Folgeflächen. Ein hoher Büroflächenanteil (bzw. eine hohe Arbeitsplatzdichte) führt gegenüber geisteswissenschaftlichen Institutsgebäuden zu einem höheren Ersteinrichtungskennwert. So kommt die Ersteinrichtung eines **geisteswissenschaftlichen Hochschulinstituts** mit **220 € je m² NF 1-6** aus, wohingegen für die Ausstattung eines **Hochschul-Verwaltungsgebäudes** **270 € je m² NF 1-6** zu veranschlagen sind. In Ergänzung dieser Kostenansätze mit Flächenbezug weist die Studie auch Darstellungen der anzusetzenden Ersteinrichtungskosten je Arbeitsplatz aus.

Im Bereich der Institutsgebäude für **Chemie bzw. Pharmazie** sowie der **Biologie** kann prozedural festgestellt werden, dass aufgrund der sowohl konzeptionellen als auch kostenmäßigen Vergleichbarkeit dieser Gebäudetypen ein gemeinsamer Kennwert gebildet werden kann, der beide Bereiche abdeckt. Über die vergleichende Auswertung der untersuchten Beispielgebäude wurde eine typische baulich-räumliche Zusammensetzung ermittelt. Für diese Zusammensetzung konnte – unter Einbezug von Ansätzen zur Erfassung der Werte der Mitnahmen – ein neuer Kennwert ermittelt werden, der im mittleren nominalen Kostenbereich des „alten“ Kennwertes des 35. Rahmenplans liegt. Da faktisch jedoch i.d. R. der obere Grenzwert dieses Kostenbereichs zur Anwendung kommt, bedeutet die Anwendung des neuen Kennwertes in Höhe von **685 € je m² NF 1-6** eine Reduzierung des zuletzt üblichen Kostenfaktors um ca. 15 %. Im Zuge der qualitativen Untersuchung wurde offenbar, dass aus Sicht der Beteiligten das bisherige Finanzierungsniveau in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle als uneingeschränkt ausreichend erachtet wurde.

Durch die empirische Ableitung der baulich-räumlichen Gebäudekonfiguration sollte sichergestellt sein, dass die tatsächliche Nutzungsmischung üblicher fachspezifischer Institutsgebäude einschließlich bislang niedriger eingestufte Teilflächen abgebildet ist – und eine Mischanwendung verschiedener Kennwerte für Teilbereiche somit i. d. R. entfällt. Über diese Anwendungsempfehlung auf ganze Gebäude wird indirekt trotz nominaler Absenkung der tatsächliche, gebäudebezogene Kostenansatz leicht steigen.

Im Gegensatz dazu kann für **physikalische Institutsgebäude** mit **780 €/m² NF 1-6** ein deutlich gesteigener Kostenbedarf für Ersteinrichtungen konstatiert werden. Mit der separaten Ausweisung zweier Kennwerte wird die gemeinsame Baukosten-Richtwertgruppe der klassischen Naturwissenschaften zugunsten stärker differenzierter Ersteinrichtungskennwerte aufgebrochen. Die Differenzierung in theoretische und experimentelle Physik im 35. Rahmenplan für den Hochschulbau wird hierbei nur indirekt weiter verfolgt: Zwar wird nur noch ein Kennwert für Physik-Institute ausgewiesen, wobei hier von sowohl experimentellen als auch theoretischen Arbeitsweisen ausgegangen wird – gemäß dem üblichen, interdependenten Verhältnis der verschiedenen Forschungs- und Lehrgebiete innerhalb der Physik. Allerdings bleibt es möglich, auch auf einen separaten Kennwert zurückzugreifen, der die rein theoretische Physik abdeckt, denn die Kennwertgruppe der **strukturwissenschaftlichen Institutsgebäude** für Informatik, Mathematik und angewandte Strukturwissenschaften wurde von den übrigen Ingenieurwissenschaften separiert betrachtet. Da diese fokussierten Strukturwissenschaften vorrangig theoretisch-computerbezogene Forschung und Lehre betreiben, kann der neue Kennwert in Höhe von **525 €/m² NF 1-6**, der nunmehr die EDV explizit einschließt, auch universell für ähnlich theoretisch-computerbezogene (Teil-)Fachgebiete Anwendung finden – bspw. für die theoretische Physik.

Auch **Institutsgebäude für Maschinenbau** bedürfen nach der vorliegenden Untersuchung einer besseren finanziellen Ausstattung. Mit **500 €/m² NF 1-6** liegt der neue Kennwert 7 % über der alten Obergrenze. Die üblicherweise bislang hier zugeordneten Institutsgebäude der Verfahrenstechnik werden nicht mehr explizit erwähnt, da diese als eine der Hauptforschungsgebiete des Maschinenbaus zwar im üblichen Umfang mit berücksichtigt sind; jedoch ist für Gebäude, die komplett der Verfahrenstechnik bzw. dem Chemieingenieurwesen gewidmet sind, abweichend der Kennwert für Chemie/Biologie anzuwenden, da jenes Fachgebiet durch chemisch-biologische Forschung geprägt wird und so einen höheren Ersteinrichtungsbedarf besitzt als die anderen Hauptforschungsgebiete des Maschinenbaus.

Inhaltsverzeichnis

Ergebnisse im Überblick.....	I
Inhaltsverzeichnis	III
1 Einleitung.....	1
1.1 Fragestellung	3
1.2 Rahmenbedingungen	4
2 Allgemeine fachübergreifende Methodik.....	5
2.1 Angewandte Untersuchungsmethodik und Verfahren	5
2.1.1 Kosten	6
2.1.2 Flächen.....	7
2.2 Definitionen, Prämissen und Abgrenzungen	8
2.2.1 Ersteinrichtungskosten	8
2.2.2 Großgeräte	11
2.2.3 Zeitliche Abgrenzungen und Preisentwicklung	12
2.3 Ergänzende qualitative Erhebungen.....	13
2.4 Vorläufige Gliederung der Kennwerte nach Gebäudetypen.....	14
3 Geisteswissenschaften und Verwaltung.....	17
3.1 Herleitung der Kennwertgruppen.....	17
3.2 Baulich-räumliche Charakterisierung	17
3.3 Fallstudienanalyse.....	22
3.4 Kostenstruktur/Modellierung	23
3.5 Kennwertbildung	24
3.6 Exkurs: Richtlinien zur Geschäftszimmerausstattung	25
3.7 Qualitative und prozedurale Erkenntnisse	27
4 Naturwissenschaften.....	29
4.1 Herleitung der Kennwertgruppen.....	29
4.2 Fallstudienanalyse.....	31
4.3 Baulich-räumliche Charakterisierung.....	32
4.4 Kostenstruktur	35
4.5 Kennwertbildung	36
4.6 Qualitative und prozedurale Erkenntnisse	37
5 Strukturwissenschaften	39
5.1 Herleitung der Kennwertgruppe	39
5.2 Fallstudienanalyse.....	39
5.3 Baulich-räumliche Charakterisierung.....	40
5.4 Kostenstruktur	41
5.5 Kennwertbildung	42
5.6 Qualitative und prozedurale Erkenntnisse	43

6	Maschinenbau	45
6.1	Herleitung der Kennwertgruppe	45
6.2	Fallstudienanalyse	46
6.3	Baulich-räumliche Charakterisierung	46
6.4	Kostenstruktur	48
6.5	Kennwertbildung	48
6.6	Qualitative und prozedurale Erkenntnisse	49
7	Fazit und Ergebnisübersicht.....	51
7.1	Fazit.....	51
7.2	Übersicht der Baukostenricht- und Ersteinrichtungskennwerte.....	53
	Quellenverzeichnis.....	59
	Abbildungsverzeichnis.....	61

1 Einleitung

Für die Budgetierung von Ersteinrichtungskosten im Hochschulbau wird bis dato auf Kennwerte des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau zurückgegriffen, die bereits vor über 20 Jahren ermittelt wurden und entsprechend nicht nur den Preisstand, sondern auch den technologischen Entwicklungsstand der 1980er Jahre widerspiegeln. Die Gliederung weist nur eine begrenzte Differenzierung sowie erhebliche Bandbreiten aus. Zudem sind mithin heute elementare Bestandteile der Ausstattung teilweise explizit nicht abgedeckt. Diese Unzulänglichkeiten aus Sicht der Anwender zu beheben, ist Ziel der Erarbeitung neuer Kennwerte.

Abb. 1: Ersteinrichtungskennwerte des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau

Fächergruppe	Kennwerte	
	€/m ² HNF	
Geisteswissenschaften, Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften	128	– 164
Mathematik (theoretisch)	205	– 263 ¹
Physik (theoretisch)	335	– 423
Physik (experimentell)	613	– 788
Chemie, Biologie, theoretische Medizin	613	– 788
Elektrotechnik	426	– 601
Maschinenbau	350	– 467 ²
Zentrale Bibliotheken	73	– 161 ^{1 3}
Mensen	140	– 198

¹ Ohne EDV Ausstattung
² Ohne Versuchshallen
³ Regalbodenträger bauseitig angenommen
* Preisstand: November 1990 Die Kennwerte gelten für Ersteinrichtungskosten, die nach dem 1. Januar 1988 angefallen sind. Für Kosten, die vor diesem Stichtag angefallen sind, gelten die Kennwerte des 17. Rahmenplans.

Mit dem vorliegenden Bericht wird die Untersuchung von Ersteinrichtungskosten von Hochschul- und Forschungsgebäuden seitens HIS fortgeführt, die 2009/10 mit dem Fokus medizinischer Forschungsbauten auf Anregung von Dr. Horst Moog gestartet wurde (vgl.: Witkowski 2010). Die hierfür entwickelte Methodik wird weiterentwickelt und um zusätzliche Bausteine erweitert. Im Ergebnis können nunmehr für Hochschulgebäude der Geistes-, Natur- und Strukturwissenschaften, Maschinenbau sowie reine Verwaltungsgebäude neue Ersteinrichtungskennwerte vorgelegt werden.

Im Gegensatz zur vorangegangenen Untersuchung und der dort dargestellten Kennwert-Bereiche sollen hier auf Wunsch der Anwender fortan nur noch Mittelwerte dargestellt werden. Diese sind gerundet und entbehren auch – trotz Nichtausweisung eines Kennwertbereiches – nicht einer möglichen Bandbreite hinsichtlich unterschiedlicher, konkreter Anwendungsfälle.

Abb. 2: Kostenrichtwerte für Hochschulgebäude (Argebau 2010)

BAUMINISTERKONFERENZ
 KONFERENZ DER FÜR STÄDTEBAU, BAU- UND WOHNUNGSWESEN ZUSTÄNDIGEN
 MINISTER UND SENATOREN DER LÄNDER (ARGEBAU)
 AUSSCHUSS FÜR STAATLICHEN HOCHBAU

- Stand März 2010 -

Kostenrichtwerte für Hochschulgebäude - Indexstand Nov. 2009

(112,8 - Basis 2005=100)

I. Institutsbauten

Richtwertgruppe	Gebäudenutzung	Bauwerkskosten (KG 300 + 400) / NFa [€ / m ²]	Gesamtbaukosten (KG 200 – 700) / NFa [€ / m ²]	Bauwerkskosten (KG 300 + 400) / NFa 1-6 (vormals HNF) [€ / m ²]	Gesamtbaukosten (KG 200 – 700) / NFa 1-6 (vormals HNF) [€ / m ²]	prozent. Anteil Technikkosten an Bauwerkskosten [%]
1	Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Rechtswissenschaften, Sozialwissenschaften	2.390	3.170	2.650	3.510	23
2	Agrar- u. Forstwissenschaften, Tierhaltung (ohne hochinstall. Forschungsbereiche)	2.510	3.330	2.820	3.730	27
3	Erziehungswissenschaften, Kunst und Design	2.590	3.440	3.000	3.980	19
4	Ingenieurwissenschaften (z.B. Elektrotechnik, Bauwesen, Maschinenbau/Verfahrenstechnik), Informatik, Mathematik	3.010	3.990	3.290	4.360	30
5	Naturwissenschaften (z.B. Geowissenschaften, Ernährungswissenschaften), Sportwissenschaften	3.540	4.690	4.060	5.380	32
6	Medizin (ohne Kliniken)	3.890	5.160	4.240	5.620	39
7	Musikwissenschaften	4.100	5.430	5.000	6.630	27
8	Chemie, Physik, Biologie, Pharmazie	4.500	5.960	4.980	6.590	41

Hochinstallierte Institutsbauten

überwiegend der Forschung dienende Gebäude, deren Anforderungen an die baulich-konstruktive und technische Ausstattung die der Richtwertgruppen 1-8 übersteigen.

9	Medizinische Forschung	5.630	7.450	6.030	7.980	44
10	Physikforschung, Tierforschung/ Biologieforschung, Materialforschung	7.420	9.830	8.250	10.930	52

– Fortsetzung der Darstellung auf der Folgeseite –

II. Weitere Hochschulgebäude

Richtwertgruppe	Gebäudenutzung	Bauwerkskosten (KG 300 + 400) / NFa [€ / m ²]	Gesamtbaukosten (KG 200 – 700) / NFa [€ / m ²]	Bauwerkskosten (KG 300 + 400) / NFa 1-6 (vormals HNF) [€ / m ²]	Gesamtbaukosten (KG 200 – 700) / NFa 1-6 (vormals HNF) [€ / m ²]	prozent. Anteil Technikkosten an Bauwerkskosten [%]
1	Sporthallen	1.850	2.450	2.220	2.940	21
2	Verwaltungsgebäude	2.240	2.970	2.710	3.600	20
3	Bibliotheksgebäude	2.400	3.190	2.580	3.410	26
4	Seminargebäude	2.570	3.410	2.860	3.790	26
5	Mensen	3.710	4.920	4.190	5.560	33
6	Rechenzentren	4.100	5.430	4.520	5.990	36
7	Hörsaalgebäude	4.150	5.500	4.840	6.410	25

Die Bestimmung der Kennwertgruppen für Ersteinrichtungskosten erfolgte in Analogie zu den – und mithin unter stärkerer Differenzierung der – Baukosten-Richtwertgruppen der „Kostenrichtwerte für Forschungsgebäude“ der Bauministerkonferenz (vgl. Abb. 1). Somit impliziert fortan die Bestimmung der – differenzierteren – Kennwertgruppe hinsichtlich der Ersteinrichtungskosten zugleich auch die Zuordnung der Baukostenrichtwertgruppe. Die vertiefende Beschäftigung mit der Gliederung der Baukostenrichtwertgruppen soll hierbei zur Klarstellung und Abgrenzung in Zweifelsfragen beitragen.

Die Bearbeitung der Studie wird kontinuierlich fortgesetzt. Nach heutigem Planungsstand sollen bis voraussichtlich Frühjahr 2013 sämtliche Hochschul- und Forschungsbautypen abschließend bearbeitet worden sein.

Die inhaltliche Bearbeitung erfolgte durch Clemens Witkowski und Inka Wertz unter Einbezug von Beiträgen von Axel Wibbelt zwischen März und November 2011. An dieser Stelle gilt besonderer Dank allen Beteiligten, insbesondere den Hochschulvertretern, denen die interne Datenbeschaffung und -bereitstellung für diese Studie vor dem Hintergrund einer oft dünnen Personaldecke nicht immer leichtfiel, sowie Herrn Dr. Horst Moog, dessen konstruktive Begleitung dieser Untersuchung wesentliche Impulse gab.

1.1 Fragestellung

Fragestellung der Untersuchung ist es, welcher Finanzierungsbedarf für Ersteinrichtungen der benannten Hochschulbautypen anzusetzen ist, um eine uneingeschränkt arbeitsfähige und zeitgemäße Ausstattung zu gewährleisten. Zugleich soll ein Stimmungsbild eingefangen werden, das darüber Aussagen macht, wo praktische Chancen und Restriktionen in der Anwendung der bisherigen Kennwerte gesehen werden – prozedural wie quantitativ.

Die „alten“ Kennwerte des 35. Rahmenplans für Hochschulbau, die bis heute Anwendung finden, sind bereits über 20 Jahre alt. Verbreitet wird heute auf die benannte Obergrenze der jeweiligen Richtwertgruppen zurückgegriffen, um der ausgebliebenen preismäßigen Anpassung zu

begegnen. Dies wird – insbesondere in Anbetracht eines bedeutenden technischen Fortschritts seit den 90er-Jahren – den heutigen Bedarfen qualitativ nicht mehr gerecht.

Im Ergebnis sollen in Form von Kennwerten Kalkulationsansätze bereitgestellt werden, die die Kostenplanung der Projektträger und der beteiligten, prüfenden bzw. finanzierenden Ministerien erleichtern.

1.2 Rahmenbedingungen

Die Verwendung von Richt- und Kennwerten als Verfahren der Kostenplanung ist auch im öffentlichen Hochschulbau weit verbreitet und sinnvoll. Hinsichtlich der Baukosten bestehen Richtwerte für insgesamt acht Hochschulinstituts-Bautypen, für reine Forschungsgebäude bzw. hochinstallierte Forschungsflächen sowie für sieben monofunktionale Hochschulgebäude. Für die Ersteinrichtung von Hochschul- und Forschungsgebäuden wird auf die Ersteinrichtungskennwerte des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau zurückgegriffen, der zu diesem Zweck lediglich neun verschiedene Bautypen differenziert. Eine analoge Anwendung der Baukostenrichtwerte der Baumministerkonferenz einerseits und der Ersteinrichtungskennwerte des Rahmenplans andererseits ist schwer möglich. Gleichwohl folgt der Errichtung eines Hochschul- oder Forschungsbaus vor Bezug die erstmalige Ausstattung, für die ebenso eine Investitionssumme ermittelt werden muss. Dies erfolgt i. d. R. zu gleicher Zeit – also noch im Planungsstadium des jeweiligen Gebäudes. In diesem Kosten-Block kann man eine unabwendbare Erweiterung der Baukosten erkennen, und nicht immer ist die Abgrenzung zwischen Bau- und Ersteinrichtungskosten so einfach („Wo hören Baukosten auf, wo beginnen Ersteinrichtungskosten?“). Die Abgrenzungsproblematik der beiden Kostenblöcke wird durch ihre teilweise Interdependenz noch verschärft.

Die Aggregation der Fächergruppen der Baukostenrichtwertetabelle stellt zwar eine nahezu vollständige Erfassung und auch eine sinnvolle Gliederung dar, die jedoch als Grundlage für die Untersuchung der Ersteinrichtungskosten punktuell noch immer nicht hinreichend differenziert erscheint. Daher erfolgt konzeptionell – noch vor Arbeitsaufnahme – teilweise eine weitere Untergliederung der Fächergruppen der Baukostenrichtwertetabelle. Dies soll später die mögliche Anwendung in Analogie zu dieser erleichtern, zugleich jedoch die notwendige Treffsicherheit gewährleisten. Gleichwohl wird die quantitative Rangfolge der Baukostenrichtwertgruppen – auch bei analoger Darstellung – keine Fortsetzung finden, da die Ersteinrichtungskosten nicht linear mit den Baukosten steigen. Mithin führen aktuelle Entwicklungstendenzen im Bereich der fokussierten Fachgebiete zu einer Überprüfung der Zuordnungen und Abgrenzungen in den Richtwertgruppen (z. B. Verfahrenstechnik, Allgemeine Ingenieurwissenschaften).

2 Allgemeine fachübergreifende Methodik

In dieser Untersuchung kommen fachübergreifend – unabhängig vom jeweils untersuchten Gebäudetyp – eine einheitliche Methodik bzw. zwei vorher bestimmte Varianten zum Einsatz, die sich jedoch insbesondere hinsichtlich einiger Prämissen und des Umgangs mit Detailfragen nicht unterscheiden. Weiterhin werden die durchgeführten qualitativen Erhebungen als eine die quantitative Untersuchung ergänzende Methode betrachtet. Die Zuordnung der Kennwerte bedarf nicht nur im Einzelfall einer Herleitung (jeweils gebäudetypsbezogen dargestellt), sondern auch einer grundlegenden Einordnung in die bestehenden, als Referenz genutzten Baukosten-Richtwertgruppen der Bauministerkonferenz. Die daraus abgeleiteten Kennwertgruppen dienen hierbei zugleich als Grundlage der fachlichen bzw. chronologischen Gliederung der Untersuchung – auch wenn diese im Zuge der Bearbeitung angepasst werden müssen bzw. die Verfügbarkeit der Daten aus den Beispielobjekten eine größere Relevanz für die inhaltliche Bearbeitung besitzt als die vorangestellte Ablaufplanung. Dies wird darin sichtbar, dass die Kennwertgliederung der Ergebnisübersicht (vgl. Abb. 29) von der in diesem Kapitel dargestellten Richtwerte-Übersicht bereits leicht abweicht. Die fachlichen Begründungen hierfür finden sich prozedural in der Untersuchung.

2.1 Angewandte Untersuchungsmethodik und Verfahren

Die Ermittlung von Kennwerten für die Ersteinrichtungskosten erfolgte primär über eine explorative Fallstudienanalyse. Die Fallstudienanalyse wird als statistische Methode dort vorzugsweise angewandt, wo eine standardisierte, rein quantitative Untersuchung schwer möglich ist oder ggf. auch eine solche vorbereitet werden soll. Sie fokussiert eine begrenzte Zahl ausgesuchter Beispielfälle, die in nicht-standardisierter Form vergleichend untersucht werden. Dies erlaubt hier – neben der quantitativen Ermittlung von Kosten- und Flächendaten – das Erkennen bisher unbekannter Zusammenhänge und das Verifizieren oder Falsifizieren von Hypothesen. Auf diese Art konnten quantitative Datenerfassungen mit qualitativen Fragestellungen kombiniert bearbeitet werden. Nach der Auswahl geeigneter Untersuchungsobjekte werden die Kosten für die Ersteinrichtungen der gewählten Beispielobjekte zusammengetragen, nach einem einheitlichen Raster vergleichend statistisch ausgewertet und im Zuge dessen bedarfsweise modelliert. Weiterhin werden die Flächen analysiert und als Bezugsgröße der Kosten aufbereitet. Im Zuge dessen ergeben sich gelegentlich unplausible, da unvollständige Kostendatenaufstellungen. Die qualitative Ursachenanalyse führt nicht immer zu einer Vervollständigung. Dennoch kann abgeschätzt werden, in welchem Umfang Kostendaten zu modellieren sind. Im Ergebnis zeigen sich schließlich Kostenansätze, die eine vollständige Neubeschaffung der Einrichtung ermöglichen.

Abweichend hiervon gibt es Hochschul- und Forschungsbautypen, deren Ersteinrichtung in starkem Maße standardisiert ist und daher auch komplett modelliert werden kann, nachdem empirisch ermittelt wurde, welche Positionen anfallen und welche Preise hierfür plausibel sind. Dies ist im Bereich der Verwaltungsgebäude und theoretischen Institutsgebäude der Fall und führt dort zu einer abweichenden Methodik im Detail. So werden in diesen Fällen nicht die Gesamtsummen für die verschiedenen Ausstattungsrubriken bearbeitet, sondern Detail-Ergebnisse der Fallstudienanalyse verwendet, um eine Komplett-Modellierung zu konstruieren.

Die untersuchten Beispielobjekte wurden seitens der Wissenschaftsministerien der Länder vorgeschlagen und bei Eignung und hinreichender Verfügbarkeit der notwendigen Daten auch Teil der Studie. Auf eine Untersuchung wurde nur verzichtet, wenn die Datenlage offensichtlich keine eindeutigen, belastbaren Erkenntnisse zuließ. Dies war insbesondere auch dann der Fall, wenn keine klare fachliche Zuordnung der Gebäude zu den Richt- bzw. Kennwertgruppen möglich war. Mischgenutzte Gebäude wurden somit nur in die Betrachtung einbezogen, wenn sich sowohl die Flächen als auch die Kosten vollständig abgrenzen ließen. Entsprechend wurden in diesen Fällen ggf. nur (ideelle oder tatsächliche) Gebäudeabschnitte ausgewertet.

2.1.1 Kosten

Die Analyse der Kostendatensätze zur Ersteinrichtung erfolgte durch Clusterung, d. h. Zuweisung in Kostengruppen. Diese kann je nach untersuchtem Gebäudetyp unterschiedlich sein, daher erfolgt die Darstellung der jeweils geclusterten Kostengruppen im jeweiligen fachbezogenen Kapitel. In Folge dargestellt ist eine systematische Gliederung, die als Richtschnur für die meisten Instituts- und Forschungsbautypen verbleibt:

- Mobiliar
- Forschungsgeräte
- EDV
- Präsentationstechnik
- Werkstattgeräte
- Sonstiges

Diese Gliederung greift die Unterteilung der Kostengruppen der DIN 276 in allgemeine und besondere Ausstattung – abweichend zur Untersuchung zu medizinischen Forschungsbauten (vgl. Witkowski 2010) – nicht mehr auf. Vielmehr orientiert sich die Gliederung am Einsatzbereich (Lehrraum, Werkstatt etc.) bzw. an praktisch üblichen Kostenbudgetgrenzen (z. B. EDV). Eine weitere Unterteilung erfolgt nur im Bereich der Richtwertgruppen 1 und 11, wo eine objektgenaue Analyse und Modellierung erfolgte, da dort „gerätescharf“ kalkuliert wurde.

Im Zuge der Kostenanalyse werden vereinzelte Buchungen, die nicht der Definition der Ersteinrichtungskosten entsprechen, aussortiert. Andererseits erfordert die kritische Analyse auch eine Plausibilitätsprüfung der vorliegenden Kosten. Die Plausibilisierung der Kosten erfolgt in einem ersten Schritt insgesamt über die Größenordnung. Weicht der Gesamtumfang der Kosten je Quadratmeter Nutzfläche 1-6 extrem vom alten Richtwert ab, ist zu prüfen, ob eine unvollständige Erfassung vorliegt. Dies erfolgt innerhalb der geclusterten Kostendaten dadurch, dass geprüft wird, ob die unabwendbaren Kostenblöcke Möbel, EDV u. a. überhaupt vorkommen und ob der auftretende Kostenumfang in der Größenordnung plausibel ist. Das Ausbleiben bspw. von Kosten im Bereich EDV ist nicht plausibel, sofern eine Ausstattung von Büros erfolgen muss. Ggf. sind ergänzende Beschaffungen erfolgt, die ergänzend ausgewertet wurden. Im Falle der Unmöglichkeit und auch in den Fällen, wo diese Dinge durch Mitnahmen abgedeckt wurden, wird dieser Kostenbereich modelliert an Hand der sonst auftretenden mittleren Kosten je Quadratmeter bzw. über prozentuale Zuschläge. Deren Höhe lässt sich im Zweifelsfalle über Schätzungen der Beteiligten bemessen, die dazu eigens befragt wurden.

Die Bearbeitungsmethodik der vorliegenden **Fallstudienanalyse** wurde somit – ausgehend von derjenigen, die bereits für die medizinischen Forschungsbauten entwickelt wurde und Anwendung fand (Witkowski 2010) – prozedural angepasst. Dies betrifft im Falle der Ingenieur- und Naturwissenschaften insbesondere eine Verschiebung des Gewichts der quantitativen Untersuchungen hin zu qualitativen Aspekten, da die standardmäßig bereitgestellten Daten i. d. R. kein befriedigendes Ergebnis lieferten.

Offensichtliche Unvollständigkeit der Kostendaten sind hier als Zwischenergebnis zu konstatieren, besondere nutzungskonzeptionelle Konfiguration der Untersuchungsobjekte, disperse Ausstattungsstrategien oder schlicht buchhalterische Effekte oder Mitnahmen von Ausstattungsgegenständen in großem Stil sind die Ursachen. Der Analyse der Ursachen im jeweiligen Falle folgen nicht immer ergänzende Kostendaten. Mit Kenntnis der Ursachen jedoch konnte modelliert werden – eine Methode, ohne die eine Ableitung sinnvoller Kennwerte offensichtlich kaum möglich gewesen wäre.

2.1.2 Flächen

Wie in Planungen für den allgemeinen Hochschulbau üblich, werden auch in dieser Untersuchung – unverändert – nur die vormaligen Hauptnutzflächen (HNF), heute nach DIN 277 Nutzflächen 1 bis 6 (NF 1-6), ausgewertet, d. h. die für die Zweckbestimmung des jeweiligen Gebäudes typischen Nutzflächen, z. B. für Büro- und Laborräume. Flächen, die unabhängig vom Nutzungszweck erforderlich sind – z. B. für Sanitärräume, bleiben als NF 7, vormals Nebennutzflächen (NNF), ausgeblendet. Bei der Kennwertbildung wird später die NNF jedoch über das Verhältnis, dem auch die Darstellung der Baukostenrichtwerte folgt, ermittelt, auf die Ersteinrichtungskennwerte je HNF übertragen und so die Kennwerte einheitlich ergänzend auch auf die Bezugsgröße NF 1-7 umgerechnet.

Die Problematik der vorliegenden Studie liegt weniger in der Auswertung der Kosten als in der Verfügbarkeit und Qualität der Kostendaten und in der **Zuordnung der Gebäude**. Gerade im Bereich der Hochschulinstitutsbauten findet sich – im Gegensatz zu den eher „reinen“ Forschungsgebäuden – eine große Varianz hinsichtlich der Nutzungskonfigurationen. Dies betrifft hinsichtlich der Zusammensetzung der Nutzungsbereiche: Den flächenmäßigen Anteil für theoretische Lehrflächen, den Anteil Praktikumsflächen, den Umfang der im Gebäude geleisteten Forschung und die Integration oder Nichtintegration von zuzuordnenden Nutzungsbereichen (Versuchshallen, Mitarbeiterbüros, Handbibliotheken etc.). Diese Aspekte beeinflussen den Erstausstattungsbedarf maßgeblich, dennoch enthalten die alten Kennwerte keine Aussagen hierzu. Andererseits betrifft dies auch die verbreitete fächerübergreifende Konzipierung der Gebäude für mehrere Nutzer. In den untersuchten Beispielfällen werden daher auch – sofern dies möglich ist – Abgrenzungen vorgenommen, die es erlauben, nur einen Teil des betrachteten Gebäudes zu untersuchen.

Aufgrund dieser verbreiteten Realisierung stark nutzungsdurchmischer bzw. fachlich kombinierter Hochschulgebäude und der folgenden Zuordnungsproblematik im Zuge der Kostenplanung wird bereits heute mit den alten Richt- und Kennwerten für Bau und Ersteinrichtung derart umgegangen, dass auch Kombinationen derselben zur Anwendung kommen. Dies entspricht zwar nicht ihrer Intention, erscheint jedoch in Ermangelung differenzierter, nutzungsbereichsbezogener Teilflächenkennwerte alternativlos. Daher werden auch die durch HIS ermittelten Kennwerte zwar als Gebäudekennwerte ausgewiesen, dennoch sollte ihre Anwendung ausdrücklich auch für Teilflächen geeignet sein. Hierbei ist jedoch zu beachten, welche räumliche Normzusammenset-

zungen hinter den Kennwerten stehen – d. h. es ist zuvor zu hinterfragen, ob diese zugrunde gelegte typische Zusammensetzung nicht weitestgehend dem Konzept des Einzelfalls entspricht.

Die räumlichen Normzusammensetzungen entsprechen entweder – im Falle der Komplettmodellierung – Idealbedarfsbemessungen nach üblicher Bemessungspraxis bzw. einschlägigen Grundlagenstudien der HIS oder basieren – im Falle der vergleichenden empirischen Untersuchung – auf der mittleren Zusammensetzung der untersuchten Beispielobjekte – nach Abgrenzung atypischer und fachlich-organisatorisch nicht zugehöriger Gebäudeteile (z. B. Hallen, Gebäudeteile mit Fremdnutzern etc.).

Zur Abgrenzung wird eingangs der **Begriff der Ersteinrichtung** definiert. Anhand dieser Definition wurden bei der Datenanalyse teilweise Datensätze aus der Betrachtung ausgeschlossen, da diese der eingangs definierten Definition nicht entsprechen (vgl. 2.2.1).

Die vergleichende Auswertung der Beispielobjekte ließ Rückschlüsse zu, warf aber auch Fragen auf, denen im Zuge einer Nachfragerunde mit den beteiligten Trägern nachgegangen wurde. Dies betraf insbesondere die Zusammenhänge zwischen den Kosten und der dahinter steckenden Ausstattungstaktik. Diese ergänzenden Informationen begründen nunmehr auch die Interpretation der Werte seitens HIS.

2.2 Definitionen, Prämissen und Abgrenzungen

2.2.1 Ersteinrichtungskosten

Die Ersteinrichtung von Hochschul- und Forschungsgebäuden umfasst die Gesamtheit der lehr- und forschungsbezogenen und allgemein notwendigen Ausstattungsgegenstände, ggf. einschließlich Zubehör und Installation, die im Zuge des Erstbezugs des Gebäudes bereitgestellt werden. Die Ersteinrichtungskosten sind nicht Teil der Baukonstruktion nach DIN 276 und umfassen auch nicht die technischen Anlagen nach DIN 276.

Abb. 3: Kostengruppen der DIN 277 als Bezugsgrößen der Baukostenrichtwerte

KG	Kostengruppe		
100	Grundstück		
200	Herrichten und Erschließen		} Gesamt- baukosten*
300	Bauwerk - Baukonstruktion	} Bauwerkskosten/ (Gebäudekosten)	
400	Bauwerk - Technische Anlagen		
500	Außenanlagen		
600	Ausstattung und Kunstwerke		
700	Baunebenkosten		
* ohne Ersteinrichtungskosten (KG 611, 612, teilw. 619)			

Die Abgrenzung der Ersteinrichtungskosten zu den „Gesamtbaukosten KG 200-700“ der *Kostenrichtwerte der Bauministerkonferenz* erfolgt in diesem Sinne: Zwar ist die Kostengruppe 600 grundsätzlich in den Gesamtbaukosten erfasst, beschränkt sich jedoch auf jene Gegenstände, die übli-

cherweise im Zuge der Errichtung des Baus an diesem angebracht werden müssen, bspw. Schilder, die in der Kostengruppe 619 als „Sonstige Ausstattung“ erfasst werden.

Die Ersteinrichtung hingegen ist nicht inkludiert – sie umfasst somit nach DIN 276 komplett die allgemeine Ausstattung (Kostengruppe 611, z. B. das Mobiliar) und besondere Ausstattung (612): Die „Ausstattungsgegenstände, die der besonderen Zweckbestimmung eines Objektes dienen wie bspw. wissenschaftliche, medizinische, technische Geräte“.

Im erweiterten Sinne inkludiert die Ersteinrichtung qua Definition auch die Kostengruppe 620 Kunstwerke – dies entspricht bspw. auch der Abgrenzung der Ersteinrichtungskosten in der Kostenplanung der Max-Planck-Gesellschaft. Allerdings ist Kunst am und im Bau nicht die Regel – in keinem der untersuchten Beispielobjekte gab es Buchungspositionen dieser Gattung. Überdies stellen Kunstwerke keinen zu finanzierenden Ersteinrichtungsbedarf dar, da sie für die Funktionsfähigkeit der Hochschul- und Forschungsgebäude nicht notwendig sind. Gleichwohl kann eine ergänzende Ausstattung mit Kunstwerken aus anderen Quellen zusätzlich erfolgen.

Da die Kostengruppe 619 auch den Gesamtbaukosten zugerechnet wird, soll ihr Inhalt dort klar auf die bauseitig gesetzlich notwendigen Beschilderungen u. ä. beschränkt bleiben. Alle weiteren Beschilderungen, die internen Zwecken dienen sowie die sonstigen Ausstattungen im Wortsinne werden Teil der Erstaussattung.

Konkret werden die anfallenden Positionen durch HIS für die weitere Bearbeitung der hier dargestellten Fallstudienanalysen-basierten Kennwerte in folgende Kostengruppen zusammengefasst, die gegenüber den Nennungen im Zuge der allgemeinen Methodik (vgl. 2.1.1) noch Klärstellungen und Zuordnungen enthalten:

- Mobiliar (allgemeines und besonderes)
- EDV/Bürotechnik
- Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung
- Forschungsgeräte/Labortechnik
- Werkstattgeräte
- Ergänzende Haustechnik/Labor- und Werkstattmaterialien
- Sonstiges

Das „**Mobiliar**“ schließt hierbei sowohl allgemeines als auch besonderes Mobiliar (z. B. Labormöbel) ohne Differenzierung ein – hier gemäß der Definition für Ersteinrichtungen nur prinzipiell mobiles Mobiliar (keine Einbau-Labortische o. ä.).

Die „**EDV/Bürotechnik**“ umfasst neben den Endgeräten der Nutzer (z. B. PCs) auch Faxgeräte bis hin zu Digitalkameras, wie sie für den normalen Gebrauch im Zuge der wissenschaftlichen oder Verwaltungstätigkeit üblich und nötig sind – nicht jedoch solche für den Einsatz im Labor. Sofern andere EDV-Komponenten verbucht wurden, fanden sie dennoch Eingang in die Betrachtung (z. B. Mini-Switches). Zusätzlich umfasst die EDV/Bürotechnik sämtliche sonstige bürotypische Ausstattung, die in keiner der weiteren Kostengruppen Eingang findet.

Die Kostengruppe **Forschungsgeräte** wird erweitert und um allgemeine Labortechnik ergänzt, da praktisch – ähnlich wie die Bürotechnik – auch in der Laborausstattung regelmäßig ergänzende Kostenpositionen auftreten, die weder Mobiliar noch Gerät sind. Forschungsgeräte schließen hier auch Messgeräte ein, nicht jedoch Großgeräte.

Die Kostengruppe der **Werkstattgeräte** dient der Erfassung der Werkstattaussstattungen in Abgrenzung zur Laborausstattung. Gleichwohl erweist sich dies oft als doppelt problematisch: Einerseits sind Werkstattgeräte als solche – jenseits der Hausmeisterwerkstätten-Ausstattung –

in den Kostenlisten nicht immer zu erkennen und werden daher mithin fälschlicherweise unter Labortechnik verbucht. Andererseits sind insbesondere wissenschaftliche Werkstätten der Ingenieurwissenschaften nicht immer klar von Laborbereichen getrennt – es verbleiben werkstattartige Tätigkeiten in Laboren, wozu entsprechende Geräte in den Kostenlisten identifiziert werden, obwohl ggf. gar keine Werkstatt Teil der Flächenanalyse ist.

Die o. g. „Ergänzende **Haustechnik**/Labor- und Werkstattmaterialien“ ist gemäß Definition der Ersteinrichtungen ein Grenzfall hinsichtlich der Zuordnung. Es ist davon auszugehen, dass es sich hierbei nur um geringe Anteile der selbigen handelt, da die Haustechnik originär Teil der Gesamtbaukosten ist. Lediglich kleinere, ergänzende und mithin mobile oder nur einfach zu installierende haustechnische Ausstattungsgegenstände werden über das Ersteinrichtungsbudget erfasst.

Die Kostengruppe wurde daher operativ zusätzlich gebildet, um Zuordnungsschwierigkeiten zwischen Labortechnik, Werkstattgeräten, Mobiliar und Sonstigem zu begegnen. Dies betrifft bspw. Materialien, die in Werkstätten und Laboren zur weiteren Bearbeitung vorgesehen sind, um im Ergebnis zu Ausstattungsbestandteilen zu werden, z. B. Spritzschutzplatten, Holz für die Herstellung angepasster Möbel-Lösungen, nach baulicher Fertigstellung angeschaffte Zeiterfassungsgeräte, Sprechanlagen etc.

Abb. 4: Verankerung der Ausstattung in der DIN 276

<i>Nr.</i>	<i>Kostengruppe</i>	<i>Erläuterung</i>
600	Ausstattung und Kunstwerke	Kosten für alle beweglichen oder ohne besondere Maßnahmen zu befestigenden Sachen, die zur Ingebrauchnahme, zur allgemeinen Benutzung oder zur künstlerischen Gestaltung des Bauwerks und der Außenanlagen erforderlich sind (siehe Anmerkungen zu den KG 370 und 470)
610	Ausstattung	
611	Allgemeine Ausstattung	Möbel und Geräte, z. B. Sitz- und Liegemöbel, Schränke, Regale, Tische; Textilien, z. B. Vorhänge, Wandbehänge, lose Teppiche, Wäsche; Hauswirtschafts-, Garten- und Reinigungsgeräte
612	Besondere Ausstattung	Ausstattungsgegenstände, die der besonderen Zweckbestimmung eines Objektes dienen wie z. B. wissenschaftliche, medizinische, technische Geräte
619	Ausstattung, sonstiges*	Schilder, Wegweiser, Orientierungstafeln, Werbeanlagen
620	Kunstwerke	
621	Kunstobjekte	Kunstwerke zur künstlerischen Ausstattung des Bauwerks und der Außenanlagen
622	Künstlerisch gestaltete Bauteile des Bauwerks	Kosten für die künstlerische Gestaltung, z. B. Malereien, Reliefs, Mosaiken, Glas-, Schmiede-, Steinmetzarbeiten
623	Künstlerisch gestaltete Bauteile der Außenanlagen	Kosten für die künstlerische Gestaltung, z. B. Malereien, Reliefs, Mosaiken, Glas-, Schmiede-, Steinmetzarbeiten
629	Kunstwerke, sonstiges	

* ohne bauseitig vorschriftsgemäß anzubringende Warn- und Hinweisschilder

Nicht eingeschlossen verbleibt die Haustechnik im engeren Sinne (Teil der Baukosten) sowie Verbrauchsmaterialien (keine Ausstattung).

Unter **Sonstiges** finden sich Dinge, die sich nicht unter den anderen Rubriken subsumieren lassen, z. B. Mülleimer, Trittleitern, aber auch Buchungssätze, die keine Zuordnung ermöglichen, buchhalterisch begründet sind sowie übergreifende Sammelbuchungen, deren Differenzierung

nicht möglich ist. Dieser Posten entfällt im Falle von Komplett-Modellierungen sowie mithin auch in sämtlichen Objekten mancher Fachgebiete – dann erfolgt keine Darstellung.

Weiterhin inkludiert ist die *Umsatzsteuer*, sofern diese anfiel. Ersatz- und nachläufige Ergänzungsbeschaffungen sind keine Ersteinrichtung.

Die Zuordnung von Ausstattungsbestandteilen zur Ersteinrichtung lässt sich in Zweifelsfällen anhand der Frage bestimmen, ob es sich um fest installierte Einbauten handelt (z. B. Abzugshauben in biochemischen Laboren) oder um prinzipiell bewegliche Güter (z. B. Tisch-Geräte).

Bezüglich des „*Einbaustatus*“ lässt sich folgende Grenze definieren: Betriebsnotwendige Einbaumaßnahmen, die einer professionellen Planung bedürfen, sind keine Ausstattung. Einbauten, die jedoch mit mäßigem Aufwand auch von einem geübten Laien ab- und anderswo erneut aufgebaut werden können, zählen zu den beweglichen Gütern und somit zur Ersteinrichtung. Geräte, die es sowohl als einzubauende als auch als mobile Variante gibt, werden im Zweifelsfalle als mobil angesehen und eingerechnet; wenn jedoch erkennbar ist, dass es ein fest installiertes Gerät ist, wurde dieses aus der Kostenzusammenstellung aussortiert.

2.2.2 Großgeräte

Ingenieur- und naturwissenschaftliche Forschung stützt sich auch auf Forschungs- und Messgeräte sowie Versuchsaufbauten. Meist werden diese Geräte und Bestandteile der Versuchsaufbauten als Teil der Laborausstattung beschafft. Mithin werden jedoch auch insbesondere große Geräte und Versuchsaufbauten in eigenen Gerätelaboren oder Hallen für die gemeinsame Nutzung durch mehrere Forschergruppen bereitgehalten. Oberhalb festgelegter Wertgrenzen handelt es sich hierbei um Großgeräte, die gesondert gefördert werden können.

Im Zuge der vorliegenden Untersuchung werden Umfang und Kosten der Großgeräte zwar teilweise erfasst, jedoch bei der Ermittlung des Kennwertes nicht berücksichtigt, auch wenn ihre Finanzierung über das Ersteinrichtungsbudget erfolgt. Die Regelungen zur gesonderten Förderung von Großgeräten über die DFG erlauben eine Separierung dieses Bedarfsanteils, auch wenn im Einzelfall abweichende Finanzierungsmodelle Anwendung finden.

Gemäß der ausgelaufenen Regelung nach dem Hochschulbauförderungsgesetz sowie dem 35. Rahmenplan für den Hochschulbau waren zwar Großgeräte „in der Regel“ in den Ersteinrichtungskostenansätzen enthalten (Ersteinrichtungs-Großgeräte), dennoch waren und sind diese oberhalb einer monetären Bagatellgrenze gesondert förderfähig (Forschungs-Großgeräte). In der „Ausführungsvereinbarung über die gemeinsame Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten“ findet sich heute eine veränderte „Bagatellgrenze“ für Großgeräte, die auch eine veränderte Akzentsetzung impliziert. An Fachhochschulen liegt die Bagatellgrenze bei 100.000 €, für sonstige Hochschulen bei 200.000 € pro Gerät einschließlich Zubehör. Da die in dieser Untersuchung fokussierten Beispiel-Forschungsbauten somit allesamt als sonstige Hochschulen einzustufen sind, gilt für alle die höhere Bagatellgrenze.

2.2.3 Zeitliche Abgrenzungen und Preisentwicklung

Baujahre und Ausstattungszeitpunkte

Bei der vorliegenden Untersuchung werden lediglich Forschungsbauten betrachtet, deren Fertigstellung nach 2004 lag und deren Einrichtung beendet ist bzw. deren detaillierte Ausstattungs-Kostenplanung bereits erfolgte – die untersuchten Objekte wurden im Durchschnitt 2008 bezogen.

Es wird idealisiert davon ausgegangen, dass die Ersteinrichtung mit der Fertigstellung des Gebäudes beginnt und zügig durchgeführt wird. Da es sich bei der Ersteinrichtung von Hochschul- und Forschungsbauten jedoch oft um jahresübergreifende Vorgänge handelt, deren exakte Beendigung nicht immer zu terminieren ist, wird – sofern nicht abweichende, exakte Angaben über den Zeitpunkt der Beschaffung vorliegen – das ermittelte Kalenderjahr der Fertigstellung zu Grunde gelegt.

Abweichend von der o. g. idealisierten Berechnung wird in der Realität für die (basale) Ersteinrichtung zumeist ein nach oben fest begrenztes Budget bereitgestellt, das einerseits mithin bereits vor Fertigstellung des Forschungsbaus für vorgeifende Beschaffungen zur Verfügung stehen kann – andererseits auch noch länger als ein Jahr nach Fertigstellung des Gebäudes. Ein ähnlicher Effekt der verzögerten Vervollständigung ist im üblichen Fall der Ausstattung durch Berufungs- und Drittmittel etc. zu konstatieren. Kostenkritik in Form einer Kappung bzw. systematischen zeitlichen Begrenzung der Ausstattungskosten führt mithin zu Abschlägen bei der Summe der Gesamtkosten für Ersteinrichtung - so konnten auch Beispielgebäude fokussiert werden, die derzeit noch im Bau sind oder deren Ersteinrichtung noch nicht vollständig ist. Dies ist stets dann möglich und sinnvoll, wenn hinsichtlich der baulich-räumlichen Konzepte die zu realisierende Flächenverteilung bereits vorliegt und diesen dann regelmäßig die aktuellsten Konzepte zu Grunde liegen. Hinsichtlich der Kosten kann – aufgrund der langen Vorlaufphase der Kostenplanung bis hin zur Realisierung – oft bereits vor Fertigstellung der Ersteinrichtung eine Auswertung erfolgen, wenn der budgetierte Mitteleinsatz detailliert geplant ist. Konkret handelt es sich lediglich um kleinere Teile der Gesamtbudgets, deren auch zeitlicher Abfluss meist sehr genau geregelt ist. Auch konnten die Beteiligten in der qualitativen Analyse bereits Einschätzungen zum Mitteleinsatz anstellen.

Abweichend davon sind jedoch Teilbudgets abzugrenzen, wenn der projektierte oder auch bereits erfolgte Mittelabfluss zu lange nach Bezug des Gebäudes statt fand oder geplant ist. In diesen Fällen wird wie folgt verfahren: Ersteinrichtung im Sinne des Wortes ist nur diejenige Ausstattung, die zur Arbeitsaufnahme bereitgestellt wird. Zwar kann auch im Zuge der weiteren Nutzungsdauer eines Gebäudes weitere Ausstattung beschafft werden. Dann jedoch handelt es sich entweder um Ersatzbeschaffungen oder um ergänzende Beschaffungen, die zwar eine qualitative Verbesserung der Ausstattungssituation bewirken, deren Beschaffung jedoch für die Gewährleistung der Arbeitsfähigkeit nicht unbedingt notwendig sind. Daher werden Kosten, deren Mittelabfluss mehr als zwei Jahre nach dem Bezugsjahr des Gebäudes erfolg(t)en (sollen), in der Datenanalyse zwecks Kennwertermittlung abgegrenzt. Wenn der genaue zeitliche Abfluss der Mittel nicht ermittelt werden konnte, der Zeitraum jedoch bekannt war, wurde idealisiert unterstellt, dass mit dem Jahr des Bezugs 50 % der Mittel abfließen (ggf. einschl. Vorgriffsbeschaffungen) und sich die restlichen Mittel gleichmäßig auf die weiteren Einrichtungsjahre verteilen.

Dies erfolgte jedoch nur bei denjenigen Beispielobjekten, deren Gesamtkosten über den Gesamtzeitraum mindestens 50 % des sonst angefallenen mittleren Durchschnitts erreichten. Im Falle zeitlich stark gestreckter Beschaffungen in Kombination mit außergewöhnlich niedrigen Budgets (<50 % des Durchschnittsansatzes) wird hingegen unterstellt, dass eine Arbeitsfähigkeit nicht ge-

währleistet wäre und so alternative Beschaffungsstrategien erfolgten, die eine Arbeitsaufnahme ermöglichen – auch wenn dies in der qualitativen Untersuchung nicht offenbart werden konnte.

Der Einbezug von Beispielobjekten, deren Ersteinrichtung noch nicht abgeschlossen ist, führt so zwar unter Umständen zu Unsicherheiten, da es zu Kostenabweichungen oder auch zur Notwendigkeit ergänzender Mittelaktivierung kommen kann. Zu Gunsten einer breiteren Datenbasis insgesamt wird dieses Daten-Risiko jedoch im Einzelfall in Kauf genommen.

Preisausweisungen und -anpassungen

Die Ausweisung der Kennwerte in €/m² erfolgt mit folgenden Rundungsregeln: Kennwerte unter 200 Euro je Quadratmeter NF 1-6 werden gerundet auf volle Euro ausgewiesen. Kennwerte ab 200 Euro je Quadratmeter NF 1-6 hingegen werden nur auf volle fünf Euro gerundet. Weiterhin enthält der Bericht Darstellungen zu Detailpreisen und ihrer prozentualen Verteilung – auch diese Angaben werden auf volle Euro bzw. Prozente gerundet dargestellt. Dies begründet ggf. auch scheinbar fehlerhafte Summenbildungen, die durch die Ausblendung der Nachkommastellen im Bericht begründet sind.

Eine zeitliche Preisanpassung aufgrund einer möglichen Preisentwicklung im Zuge von allgemeinen Preissteigerungen wird nicht vorgenommen. Dies ist dadurch zu begründen, dass im Schnitt der vielfältigen vorkommenden Ausstattungsbestandteile (Kostengruppen) nur von einer sehr geringen Preisdynamik innerhalb der betrachteten Jahre bis heute ausgegangen wird – auch im Gegensatz zu den deutlichen Preissteigerungen im Bereich der Baukosten. Da das mittlere Ersteinrichtungsjahr 2008 erst 3 Jahre zurückliegt, ist aus Sicht der Autoren aktuell noch keine Preisanpassung notwendig. Für die Zukunft soll eine Preisanpassung jedoch möglich sein: Hierfür ist eine Indexierung vom Ausgangsjahr 2008 anzusetzen, sobald in den kommenden Jahren eine deutliche Kostensteigerung festgestellt wird. Grundlage der Indexierung kann hierbei jedoch nicht die aktuell dynamische Preisentwicklung der stark rohstoffbasierten Baukosten sein. Vielmehr sollte eine Preisreihe ausgewählt werden, die die wesentlichen Kostentreiber der jeweiligen Ausstattungen fokussiert – insbesondere EDV und technische Geräte. Es wird darauf hingewiesen, dass der HIS-Kennwert für Richtwertgruppe 9 (vgl. Abb. 29) abweichend hiervon auf den Preisstand November 2009 referiert und mit der Indexreihe für „medizinische, chirurgische und zahnärztliche Instrumente, Apparate und Geräte“ fortschreibbar ist (vgl. Witkowski 2010, S. 14).

2.3 Ergänzende qualitative Erhebungen

Als weitere Arbeitsschritte in Ergänzung der unter 2.1 dargestellten quantitativen Analyse werden qualitative Aspekte in Gesprächen mit den Beteiligten erfasst. Dies sind Fragen zu

- Umfang der Mitnahmen, so fern solche erfolgten
- Einschätzung der Auskömmlichkeit der genutzten Ersteinrichtungsmittel
- Besonderheiten in der Ausstattung, ggf. alternative Ausstattungsstrategien

Die Erkenntnisse aus der Befragung dienen primär zur Identifizierung von Ausstattungsbestandteilen, die nicht Teil der angegebenen Kosten sind sowie zur Abschätzung des Umfangs dieser zu modellierenden Bestandteile.

Hierbei kann es sich um das Fehlen ganzer Kostengruppen handeln (z. B. Mobiliar), aber auch ergänzend aktivierte Quellen, deren Nichterfassung quantitativ in der vergleichenden Analyse

ohne Benennung nicht auffällig gewesen wäre (z. B. Drittmittel für weitere Geräte-Grundausstattung). Auf diese Weise konnten auch Besonderheiten in der Ausstattung geklärt werden, die sich i. d. R. durch strategische Überlegungen begründen ließen (bspw. komplette Mobiliar- und Gerätemitnahmen zur Ermöglichung der Beschaffung eines außerplanmäßigen Großgerätes).

Darüber hinaus können über die subjektive Einschätzung der Auskömmlichkeit der genutzten Ersteinrichtungsmittel die empirisch hergeleiteten Ergebnisse verifiziert werden, bspw. bei Bestätigung der Betroffenen, dass ein unterdurchschnittlicher Mitteleinsatz tatsächlich ausreichend oder eine bestimmte Kostengruppe von starker Mitnahmetätigkeit betroffen ist.

Die Angaben zu Mitnahmen etc. führten zu Modellierungsansätzen, wobei hier einheitlich verfahren wird. Im Falle übergreifender, alle Beispiele einer Fachgruppe betreffender Mitnahmen wird für die betroffene Kostengruppe ein prozentualer Zuschlag angesetzt. Sind nur einzelne Objekte von Mitnahmen betroffen, wird auch nur im betroffenen Einzelfall ein prozentualer Zuschlag angesetzt. Konnte der Umfang der Mitnahmen hingegen kostenmäßig bestimmt werden, so werden die betroffenen Summen direkt eingepflegt. Es bleibt anzumerken, dass die Ansätze für Mitnahmen verhältnismäßig niedrig sind. Ebenso wird im Falle von Kostenaufstellungen verfahren, die wegen Bagatellgrenzen in der Inventarisierung unvollständig sind: Hier wurde ein Zuschlag von 2 % aus vergleichbaren Beispielen ohne Bagatellgrenze abgeleitet.

2.4 Gliederung der Kennwerte nach Gebäudetypen

Grundsätzlich soll davon ausgegangen werden, dass in der Liste mit Baukosten-Richtwerten für Hochschul- und Forschungsbauten der Bauministerkonferenz sämtliche der möglichen Hochschul-Gebäudetypen erfasst sind. Hierzu werden wissenschaftliche Fachgebiete teilweise dort zusammengefasst, wo von ähnlichen, typischen Baukosten auszugehen ist. Es ergeben sich so zehn verschiedene Richtwertgruppen, die sich insbesondere durch ihre Kostenintensität je Quadratmeter unterscheiden. Darüber hinaus gibt es eine Fortsetzung der Liste mit sieben „weiteren Hochschulgebäuden“. Die Liste erfährt – neben Preisanpassungen – regelmäßig auch redaktionelle Anpassungen bzw. Klarstellungen. Ein Bezug auf die vorangegangenen Stände erfolgt daher hier nicht mehr. Vielmehr nehmen die Autoren weitere Interpretationen des aktuellen Standes vor. So wird für die Kennwerte-Ermittlung unterstellt, dass es sich bei den Richtwertgruppen 1 bis 8 um Hochschulinstitutsbauten handelt, die einer Mischnutzung aus Lehre und Forschung dienen. Die genauen flächenmäßigen Zusammensetzungen werden im Zuge der Fallstudienanalyse untersucht und daraus typische Flächenkonfigurationen definiert – sowohl die Flächenverteilung der Beispielfälle als auch die daraus ermittelten typischen baulich-räumlichen Gliederungen sind jeweils dargestellt. Hingegen handelt es sich nach Interpretation der Autoren bei allen folgenden Richtwertgruppen einschließlich der „weiteren Hochschulgebäude“ um hinsichtlich der Gebäudenutzung weithin „reine“ Bautypen.

Während die Richtwertgruppen 9 und 10 reine Forschungsgebäude oder – je nach Rezeption – entsprechende hoch-installierte Teilflächen in Gebäuden fokussieren, gelten die weiteren Richtwerte Gebäuden, die einzelnen, hochschultypischen, meist zentral organisierten Servicebereichen bzw. fächerübergreifend benötigten Raumnutzungen dienen. So sind hier die verschiedenen theoretischen Lehrraumtypen, Sporthallen, Verwaltung, Bibliotheken, Mensen und Rechenzentren als Richtwertgruppen defi

Abb. 5: Vorläufige Gliederung der Kennwerte nach Gebäudetypen

I. Institutsbauten		II. Forschungsbauten	
Richtwertgruppe	Gebäudenutzung		
1	Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Rechtswissenschaften, Sozialwissenschaften	9	Medizinische Forschung
2	a Agrar- u. Forstwirtschaften	10	a Physikforschung
	b Tierhaltung (ohne hoch installierte Forschungsbereiche)		b Tierforschung
3	a Erziehungswissenschaften		c Biologieforschung
	b Kunst und Design		d Materialforschung
4	a Elektrotechnik	III. Weitere Hochschulgebäude	
	b Bauwesen	1	Sporthallen
	c Maschinenbau/Verfahrenstechnik	2	Verwaltungsgebäude
	d Ingenieurwissenschaften (Sonstige)	3	Bibliotheksgebäude
	e Informatik, Mathematik	4	Seminargebäude
5	a Naturwissenschaften (Sonstige, z.B.): Geowissenschaften, Ernährungswissenschaften	5	Mensen
	b Sportwissenschaften	6	Rechenzentren
6	Medizin (vorklinische und theoretische Medizin; ohne Kliniken)	7	Hörsaalgebäude
7	Musikwissenschaften		
8	a Chemie, Biologie, Pharmazie		
	b Physik		

Da in der Praxis des Hochschulbaus häufig Kombinationen von richtwertübergreifenden Gebäudenutzungen projektiert und realisiert werden, zielt die Darstellung von Ersteinrichtungskennwerten in einer Doppelstrategie einerseits darauf ab, Kennwerte für typisch zusammengesetzte „Mischgebäude“, wie sie Institutsbauten meist sind, zu definieren, als auch im Zuge der „reinen“ Forschungs- und weiteren Hochschulgebäude Kennwerte zu ermitteln, die auch für Teilflächen weiterer gemischt genutzter Gebäude im Wissenschaftskontext eingesetzt werden können.

Da eine Kennwertermittlung für Ersteinrichtungskosten ebenfalls eine sinnvolle Einteilung der vorkommenden Gebäudetypen voraussetzt, ist eine Orientierung an der Tabelle der Bauministerkonferenz auch hinsichtlich einer analogen Anwendung sinnvoll. Allerdings weicht die Untergliederung und Zusammenfassung der Richtwertgruppen für Baukosten von einer solchen für Ersteinrichtungskosten ab. Ausgehend von dieser Forschungshypothese wird bereits in der Konzeptionsphase eine feinere Differenzierung der genannten Fachgebiete vorgenommen. So stehen den 17 Richtwertgruppen der Bauministerkonferenz nunmehr bis zu 28 Kennwertgruppen gegenüber, die in dieser Differenzierung sukzessive bearbeitet werden (vgl.: Abb. 5).

Eine spätere Zusammenfassung der während der Fallstudienanalyse differenzierten Kennwertgruppen ist jedoch nach Abschluss der Untersuchungen vorgesehen, sofern bezüglich der ermittelten Ausstattungskosten kein systematischer bzw. quantitativ relevanter Unterschied festzustellen sein sollte.

Die Richtwertgruppen 1-10 der Instituts- und Forschungsbauten werden für die weitere Untergliederung der Baukostenrichtwertetabelle, Stand: März 2009, übernommen und durch weitere Untergliederungen (vgl. Abb. 5, ggf. a-e) in neue Untersuchungseinheiten überführt. Dies geschah zu Projektbeginn – vorbehaltlich prozeduraler Anpassungen, wie sie in der aktuellen, kombinierten Darstellung der Richt- und Kennwerte ersichtlich sind: Jene Zusammenstellung aller vorliegenden Baukostenricht- und Ersteinrichtungskennwerte wird im Auftrag der AG Forschungsbau der GWK durch HIS erstellt. Neben den nachrichtlichen Übernahmen der Werte der Bauministerkonferenz sowie der Ersteinrichtungskennwerte des 35. Rahmenplans enthält diese Übersicht auch die bereits neu ermittelten Ersteinrichtungskennwerte der HIS (vgl. Abb. 29).

In diesem Bericht werden Ersteinrichtungen für Institutsgebäude der Baukosten-Richtwertgruppen I.1, I.4, I.8 und III.2 untersucht. Diese werden für die Ermittlung der Ersteinrichtungskennwerte durch ergänzende Differenzierung in insgesamt voraussichtlich acht Gruppen unterschieden. Hiervon werden die in Folge aufgeführten Richtwert(unter)gruppen in diesem Bericht fokussiert:

- **Institutsgebäude für Geistes-, Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften** (entspricht Richtwertgruppe I.1 ohne weitere Differenzierung)
- **Institutsgebäude für Strukturwissenschaften** (Teil der Richtwertgruppe I.4)
- **Institutsgebäude für Maschinenbau** (Teil der Richtwertgruppe I.4)
- **Institutsgebäude für Biologie, Chemie und Pharmazie** (Teil der Richtwertgruppe I.8)
- **Institutsgebäude für Physik** (Teil der Richtwertgruppe I.8)
- **Hochschul-Verwaltungsgebäude** (entspricht Richtwertgruppe III.2)

3 Geisteswissenschaften und Verwaltung

Geisteswissenschaften im Sinne dieser Untersuchung meint die Gesamtheit der in aller Regel ausschließlich theoretisch forschenden Wissenschaften – namentlich in Übernahme der Gliederung der Richtwertgruppe 1 der Bauministerkonferenz: Geistes-, Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften. Dem stehen reine Hochschulverwaltungsgebäude gegenüber, in denen keine Lehre stattfindet.

3.1 Herleitung der Kennwertgruppen

Auch wenn die als Referenz verwendete Richtwertgruppe 1 mit „Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Rechtswissenschaften, Sozialwissenschaften“ der Baukosten-Richtwertetabelle der Bauministerkonferenz eine große Bandbreite an Wissenschaften vereint, so ist hinsichtlich der notwendigen Ausstattungen einschlägiger Hochschulinstitutsbauten kein nennenswerter Unterschied zu sehen. Auch hinsichtlich der Erstausrüstung ist keine Notwendigkeit zu einer stärkeren Differenzierung erkennbar – daher wird die Gliederung der Baukostenrichtwerte-Tabelle übernommen. Anwendung kann der neu ermittelte Kennwert eingeschränkt aber auch für Gebäude anderer Fachgebiete finden, deren Lehre und Forschung ebenfalls rein theoretisch ist oder deren Labore sich auf Räume ohne besondere technische Ausstattung stützen (bspw. Psychologie als sozialwissenschaftliche oder philosophische Disziplin außerhalb der Naturwissenschaften). Dies gilt jedoch nicht für Fachgebiete, deren theoretische Forschung und Lehre einer besonders leistungsfähigen EDV-Ausstattung bedürfen (vgl. Strukturwissenschaften).

Im Gegensatz zu den Kennwerten des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau soll jedoch in dieser Untersuchung zwischen „theoretisch“ lehrenden und forschenden Hochschul-Institutsbauten einerseits und reinen Verwaltungsgebäuden andererseits unterschieden werden. Da vormalig die EDV-Kostenanteile der Ersteinrichtung zwar nicht explizit ausgenommen waren, praktisch jedoch meist separat veranschlagt wurden, blieb auch die Differenzierungsnotwendigkeit aus. Bei Einblendung der EDV als dem entscheidenden Kostentreiber hingegen lässt sich – gegenüber den geisteswissenschaftlichen Institutsgebäuden – mit der höheren EDV-Dichte in Verwaltungsgebäuden für diesen Gebäudetyp ein abweichender Kennwert bilden.

Methodisch sollen hier – auch wenn nunmehr eine Differenzierung zwischen Verwaltungs- und theoretischen Institutsgebäuden erfolgen soll – in einem Arbeitsschritt für beide Gebäudetypen gemeinsam Kennwerte über eine Kompletmodellierung – basierend auf den gleichen Einzelkostenansätzen – gebildet werden. Dies ist möglich, da sich lediglich die anteilmäßige Zusammensetzung der vorkommenden Nutzungsbereiche unterscheidet – bzw. Nutzungsbereiche der Institutsgebäude (z. B. Lehrräume) entfallen, während die anderen in größerer Dichte auftreten.

3.2 Baulich-räumliche Charakterisierung

Hochschul-Institutsgebäude, deren Lehr- und Forschungsgegenstand als „theoretisch“ einzuschätzen ist, sind dadurch gekennzeichnet, dass sie über keine praktisch-experimentellen Raumbereiche verfügen. Die Forschung findet in aller Regel im Büro statt; die Lehre in theoretischen Hörsälen bzw. Seminarräumen ohne besondere Ausstattung oder Aufbauten. Ergänzend notwendige

Bereiche resultieren aus der Notwendigkeit einer mithin vergleichsweise umfangreichen Datenbeschaffung/Lektüre (z. B. Bibliotheken) und Datenverarbeitung (z. B. PC-Pools). Von einem erhöhten Bedarf an EDV-Ausstattung kann dennoch nicht ausgegangen werden. Da die baulich-räumliche Charakterisierung der geisteswissenschaftlichen Hochschulinstutitsbauten über eine Idealbemessung erfolgt, ist auch die Zahl der differenzierbaren Nutzungsbereiche größer als in den Charakterisierungen, die ausschließlich auf der Auswertung empirischer Daten basiert (Fallstudienanalyse). Daher lassen sich in geisteswissenschaftlichen Hochschulinstutitsbauten folgende Nutzungsbereiche unterscheiden:

- Hörsäle
- Seminarräume
- Rechnergestützte Lehrräume
- Freies studentisches Arbeiten
- Bibliotheksräume
- Büroräume
- Büroergänzungsräume
- Sozialräume
- Lagerräume
- Serverräume

Im Gegensatz zu den meisten anderen, praktisch-experimentellen Wissenschaften entfallen somit einige hochschultypische Nutzungsbereiche komplett:

- Labore
- Praktikum
- Werkstätten
- Versuchshallen

Zwar gibt es auch im Bereich der genannten Wissenschaften vereinzelt Forschungsgebiete, in denen auch „Labore“ genutzt werden, doch unterscheiden sich diese hinsichtlich der Raumausstattung kaum von den Ausstattungen von Büros oder DV-Pools und sind somit keineswegs vergleichbar mit Laboren der Ingenieur- und Naturwissenschaften oder der Medizin. Als Beispiel seien hier Labore für spieltheoretische Experimente in den Wirtschaftswissenschaften genannt. Werkstätten könnten in Form einfacher Hausmeisterwerkstätten zwar vorkommen, doch ist deren bauliche Beschaffenheit kaum von einem Büro zu unterscheiden. Weiterhin werden Hausmeisterdienstleistungen – sofern sie denn hochschulintern erbracht werden – für mehrere Gebäude übergreifend zentral organisiert.

Eine Besonderheit besteht überdies hinsichtlich der Bibliotheken: Einerseits handelt es sich um einen typischen Nutzungsbereich der Geisteswissenschaften, für den regelmäßig höhere Flächenbedarfe zu bemessen sind als für die eher praktisch tätigen Wissenschaften. Gerade aus diesem Grunde sowie aufgrund der Tendenz zur Nutzungserweiterung der Bibliotheken hin zu Lernzentren werden diese jedoch i. d. R. als eigenständige Gebäude oder Gebäudeabschnitte konzipiert. In den Instutitsgebäuden verbleiben lediglich Handapparate oder kleine Teilbibliotheken, die im Nutzungsbereich bzw. Modul Bibliothek erfasst werden. Die vollwertigen Zentralbibliotheken hingegen bleiben in dieser Untersuchung ausgeklammert. Für diese ist seitens HIS ein eigener Kennwert in Planung.

Die Zusammensetzung der **geisteswissenschaftlichen Institutsgebäude** entspricht laut Idealbemessung der in Folge dargestellten Verteilung bemessener Flächen eines größeren Instituts. Die zugehörigen Studierenden- und Personalzahlen umfassen die in der Idealbemessung ersichtlichen Umfänge. Entscheidend ist hierbei weniger die Zahl der Stellen in Vollzeitäquivalenten (VZÄ), sondern die Zahl der über Teilzeit- und Platzfaktoren abgeleiteten tatsächlich zu realisierenden Arbeitsplätze. Diese Zahl taugt als Vergleichsgröße gegenüber den Verwaltungsgebäuden sowie auch für eine personal- bzw. eigentlich arbeitsplatz-bezogene Auswertung der Kosten.

Abb. 6: Idealbemessung eines geisteswissenschaftlichen Instituts

	Stellen (VZÄ)	Teilzeitfaktor	Beschäftigungsverhältnisse (BV)	Bezugsgröße	Platzfaktor	Anzahl Arbeitsplätze	Flächenansatz	Flächenbedarf in m ² NF 1-6
Büroflächen								
Professoren/Leitung 1	60,0	1,00	60,0		1,0	60,0	21,0	1.260
Juniorprof./Leitung 2	4,0	1,00	4,0		1,0	4,0	16,0	64
Wiss. Mitarbeiter HH	30,0	1,50	45,0		1,0	45,0	12,0	540
Wiss. Mitarbeiter DM	120,0	2,00	240,0		1,0	240,0	12,0	2.880
Verwaltungspersonal	78,0	1,25	97,5		1,0	97,5	12,0	1.170
Technisches Personal	6,0	1,50	9,0		1,0	9,0	9,0	81
Stud. Hilfskräfte				Studienplätze (4.400)	2%	88,0	6,0	528
Zwischensumme	298,0		455,5			543,5		6.523
Ergänzungsräume								
Besprechungsräume				BV	0,5	227,8	2,5	569
Bibliothek/Handapparat				Institute (6)	1,0	6,0	18,0	108
Server				Institute (6)	1,0	6,0	12,0	72
Kopierer/Drucker				Institute (6)	1,0	6,0	12,0	72
Sozialräume				BV	1,0	455,5	1,0	456
Archiv				Büroflächen	0,025	163,1	1,0	163
Zwischensumme								1.440
Lehrflächen								
Hörsäle				BA-Studienplätze (3.080)	0,10	308,0	1,1	339
				MA-Studienplätze (1.320)	0,04	52,8	1,1	58
Seminarräume				BA-Studienplätze (3.080)	0,45	1.386,0	2,0	2.772
				MA-Studienplätze (1.320)	0,23	303,6	2,0	607
PC-Pool/Sprachlabor				BA-Studienplätze (3.080)	0,05	154,0	3,5	539
				MA-Studienplätze (1.320)	0,04	52,8	3,5	185
Zwischensumme								4.500
Flächen für freies Lernen								
Studentische Arbeitsplätze				Studienplätze	0,10	440,0	3,0	1.320
Gesamtsumme								13.783

Abb. 7: Verteilung der Nutzungsbereiche: Geisteswissenschaften

Nutzungsbereich	NF 1-6 in m ²	%
Hörsäle	397	2,9%
Seminarräume	3.379	24,5%
Praktikumsräume		
Rechnergestützte Lehrräume	724	5,3%
Freies studentisches Arbeiten	1.320	9,6%
Bibliotheksräume	108	0,8%
Büroräume	6.523	47,3%
Büroergänzungsräume	641	4,7%
Sozialräume	456	3,3%
Labore		
Versuchshallen		
Werkstätten		
Lagerräume	163	1,2%
Serverräume	72	0,5%
Sonstige Räume		
Summe	13.783	100%

Die Nutzungsverteilung nach Idealbemessung weist für geisteswissenschaftliche Institutsgebäude etwa die Hälfte der Nutzfläche 1-6 als Büroräume aus – zusammen mit den Ergänzungs- und Sozialräumen (Büro-Nutzungsbereich im erweiterten Sinne) sind hiermit ca. 55 % der Fläche belegt. Ca. 33 % der Fläche verteilen sich weiterhin auf theoretische und rechnergestützte Lehrräume, ergänzt durch Räume für freies studentisches Arbeiten im Umfang weiterer fast 10 %.

Verwaltungsgebäude hingegen sind als monofunktionaler Gebäudetyp nicht nur im Hochschulkontext vorzufinden, sondern unterscheiden sich nicht grundsätzlich von anderen Verwaltungsgebäuden oder von Bürogebäuden der Wirtschaft. Dennoch gibt es spezifische Ausprägungen, die für die baulich-räumliche Konfiguration relevant sind. Diese werden anhand einer Idealbemessung festgehalten, die sich an den bewährten Bemessungsansätzen aus der Beratungspraxis der HIS GmbH für Hochschulpersonal einerseits und vor dem Hintergrund personenbezogener Flächen-Richtlinien einiger Bundesländer (soweit vorhanden; in m² Büro je Arbeitsplatz) andererseits abgestimmt. Trotz deutlicher Flächenbedarfsunterschiede nach Hierarchie-Ebene gibt es auch mittlere Bemessungsansätze für Büroflächen (HIS GmbH: 12 m²). Dies entspricht in der Idealbemessung auch der durchschnittlichen Bürofläche je Arbeitsplatz (vgl. Abb. 8).

Die Büroflächen dominieren auch die Hochschulverwaltungsgebäude. Einschließlich der zugehörigen Büronebenflächen (Kopierräume, Besprechungsräume) sowie Sozialräume für das Personal (Teeküchen etc.) nehmen diese ca. 90 % der vormaligen Hauptnutzfläche ein – gegenüber einem geisteswissenschaftlichen Institutsgebäude mit 55 % ein deutlicher Unterschied, der durch das Fehlen sämtlicher der Lehre geschuldeten Flächennutzungsbereiche begründet ist (Seminar- und Hörsaalfächen, freies studentisches Arbeiten und rechnergestützte Lehre) und auch gegenüber anderen „praktischen“ Institutsgebäuden keinerlei Laborflächen ausweist. Lagerflächen umfassen in der Hochschulverwaltung neben dem Bürolager auch Flächen für die vorschriftsmäßige Ablage von Datenträgern zu Personal-, Studierenden- und Wirtschaftsdaten der Selbstverwaltung. Somit kann ihr Anteil in der Hochschulverwaltung von hier 7 % ggf. auch höher ausfallen. Weiterhin fanden Werkstätten – wie auch in den geisteswissenschaftlichen Gebäuden (vgl. Erläuterung

dort) keine Betrachtung. Sofern größere allgemeine, mechanische oder elektronische Werkstätten räumlich Bestandteil einer zentralen Verwaltung werden, ist dies der Zentralisierungstendenz geschuldet. In diesem Falle sind die anzusetzenden Ersteinrichtungskosten für diese Teilflächen jedoch separat zu bemessen.

Die zugrunde gelegte idealisierte Bedarfsbemessung ersetzt hier die Wiedergabe der empirisch ermittelten Zusammensetzung.

Abb. 8: Idealbemessung eines Verwaltungsgebäudes

	Stellen (VZÄ)	Teilzeitfaktor	Beschäftigungsverhältnisse (BV)	Bezugsgröße	Platzfaktor	Anzahl Arbeitsplätze	Flächenansatz	Flächenbedarf in m ² NF 1-6
Büroflächen								
Leitung I	3,0	1,00	3,0		1,0	3,0	21,0	63
Leitung II	15,0	1,00	15,0		1,0	15,0	16,0	240
Wiss. Mitarbeiter HH	30,0	1,50	45,0		1,0	45,0	12,0	540
Verwaltungspersonal	300,0	1,25	375,0		1,0	375,0	12,0	4.500
Technisches Personal	12,0	1,50	18,0		1,0	18,0	9,0	162
Auszubildende/SHK				pauschal 0,2 % der AP		10,0	9,0	90
Zwischensumme	360,0		456,0			466,0		5.595
Ergänzungsräume								
Besprechungsräume				BV	0,5	219,0	2,5	548
Server				Institute (6)	1,0	6,0	12,0	72
Kopierer/Drucker				Institute (6)	1,0	6,0	12,0	72
Sozialräume				BV	1,0	456,0	1,0	456
Archiv/Lager				Büroflächen	10%	559,5	1,0	560
Zwischensumme								1.707
Gesamtsumme								7.302

Die Musterbemessung unterstellt idealisiert ein reines Hochschulverwaltungsgebäude, in dem Servicebereiche für die Studierenden derart arrangiert und ausgestattet werden, wie es die Flächenfaktoren und Ausstattungsansätze auch für vergleichbare Nutzungsbereiche vorsehen: bspw. werden thekenartige Bereiche für Immatrikulationsämter oder Studienberatung analog (Großraum-) Büros bemessen; Wartezonen werden hierfür nicht in der NF 1-6 vorgesehen – es wird unterstellt, dass derartige Nutzungen in der Verkehrsfläche arrangiert werden. Die Zahl der Arbeitsplätze beinhaltet alle tatsächlich vorgehaltenen Plätze unter Berücksichtigung hierarchietypischer Teilzeit- und Flächenfaktoren einschließlich einer zweigliedrigen Führungsebene, wissenschaftlichem und nichtwissenschaftlichem Verwaltungspersonal sowie studentischen Hilfskräften.

Abb. 9: Verteilung der Nutzungsbereiche: Verwaltungsgebäude

Nutzungsbereich	NF 1-6 in m ²	%
Hörsäle		
Seminarräume		
Praktikumsräume		
Rechnergestützte Lehrräume		
Freies studentisches Arbeiten		
Bibliotheksräume		
Büroräume	5.595	76,6%
Büroergänzungsräume	620	8,5%
Sozialräume	456	6,2%
Labore		
Versuchshallen		
Werkstätten		
Lagerräume	560	7,7%
Serverräume	72	1,0%
Sonstige Räume		
Summe	7.302	100%

3.3 Fallstudienanalyse

Die Ermittlung der Ersteinrichtungskennwerte für Verwaltungs- und theoretische Institutsgebäude basiert auf modellierten Ausstattungen. Diese orientieren sich einerseits an den tatsächlichen Beschaffungen, wie sie im Zuge der Fallstudienanalyse ermittelt wurden. Andererseits basiert die Modellierung der zugrunde gelgten und berechneten Ausstattung auf einem als notwendig festgeschriebenen Ausstattungsumfang, der jeweils innerhalb einzelner Nutzungsbereichs-Module anzusetzen ist.

Untersuchte Beispielobjekte

Die empirische Untersuchung, die hinsichtlich der Kosten in diesem Falle primär der Ermittlung von Einzelkosten für die Komplettmodellierung dient, fokussiert sieben Beispielgebäude:

- Ludwig-Maximilians-Universität München – Umbau zur Schaffung eines Theologicums im Adalberttrakt
- Technische Hochschule Mittelhessen – Erweiterungsbau für die Studiengänge Medieninformatik, Wirtschaftsinformatik, Facilitymanagement, Logistik und den Fernstudiengang Logistik in Friedberg
- Fachhochschule Mainz – Neubau Geisteswissenschaften
- Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main – Neubau Rechts- und Wirtschaftswissenschaften
- Hochschule für angewandte Wissenschaften FH München – Hörsaal- und Laborgebäude Technik an der Heißstraße, Teilfläche Studium Generale und Interdisziplinäre Studien (2. Bauabschnitt)
- Technische Universität Darmstadt – Theoretisches Verfügungsgebäude der Ingenieure
- Universität Leipzig – Neubau Institutsgebäude Wirtschaftswissenschaften

Darüber hinaus werden ergänzend die Preisansätze zur Ausstattung von Gebäudebereichen für die Verwaltung innerhalb sonstiger Hochschulgebäude untersucht:

- Rheinisch-westfälische technische Hochschule Aachen – Ersatzbau Institut für Textiltechnik - INNOTEX
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg – Verbesserung der Lehr- u. Forschungsbedingungen in der Gruppe Chemie auf dem Erlanger Südgelände
- Technische Universität München – Verfügungsgebäude der Ingenieurwissenschaften

Da es eine erhebliche Nähe der Gebäudekonfiguration zwischen den geisteswissenschaftlichen Institutsgebäuden einerseits und Hochschul-Verwaltungsgebäuden andererseits gibt, wird auf eine getrennte Untersuchung zwischen diesen Gebäudetypen verzichtet. Vielmehr werden anhand der Kostenansätze aus den Untersuchungsbeispielen Teilflächenkennwerte für die – hier wie dort – vorkommenden Nutzungsbereiche gebildet. Ihre Anwendung anhand der Idealbemessungen produziert – analog zu den unterschiedlichen Gebäudekonfigurationen – auch unterschiedliche Gesamtkennwerte. Gleichwohl können die hier im Kontext der Gebäude-Kennwertermittlung ausgewiesenen Teilflächenkennwerte nicht für eigenständige Gebäude der jeweiligen Teilflächenkennwerte Anwendung finden, da jeweils der Hauptnutzung zuzuordnende Module ausgeblendet wären, die ihrerseits den Kennwert mitbestimmen (bspw. Serverräume). Auch bedürfen Kennwertermittlungen für spezifische Gebäudetypen jeweils eigene Untersuchungen und Ausstattungsprämissen, die im Zuge der hier durchgeführten beiden Kennwertermittlungen vernachlässigbar sind. So wird bspw. die Frage nach den aktuell strittigen Ausstattungsstandards für (Multimedia-)Hörsäle komplett ausgeblendet.

3.4 Kostenstruktur/Modellierung

Die Modellierung setzt bei der Bildung der Module nach Nutzungsbereichen ein – sie entsprechen üblichen Nutzungseinheiten. Hierfür werden jeweils Normausstattungen festgelegt und mit gemittelten empirischen Kostenansätzen hinterlegt. Bezogen auf den Quadratmeter ergeben sich so Teilflächenkennwerte der Nutzungsbereiche. Diese Teilflächenkennwerte werden schließlich mit den unterschiedlichen Flächenansätzen der beiden Idealbemessungen multipliziert. Die ermittelten Gesamtkosten bezogen auf den Quadratmeter führen schließlich zu den Ersteinrichtungskennwerten für die beiden Gebäudetypen gemäß der zu Grunde gelegten baulich-räumlichen Nutzungskonfiguration.

Die Ermittlung der Kostenansätze für die Ausstattungsbestandteile basiert auf den in der Fallstudienanalyse empirisch ermittelten Kosten. In der hierfür gebildeten synoptischen Gegenüberstellung werden die Einzelangaben auch auf Plausibilität geprüft. Diese führt in einem untersuchten Beispielfall zur Abgrenzung des gesamten Beispiels, da das gesamte Kostenniveau deutlich über dem Streubereich der anderen Beispiele liegt und zugleich die Datenbasis auch ohne dieses außergewöhnliche Beispiel als hinreichend aussagekräftig zu bezeichnen ist.

Ein entscheidender Aspekt der Kostenstruktur für die Ausstattung insbesondere von Büros ist die Frage der Zuordnung der aktiven Komponenten – hierzu mehr unter 3.7.

3.5 Kennwertbildung

Anhand der Teilflächenkennwerte lassen sich, wie oben beschrieben, Ersteinrichtungskennwerte je Quadratmeter Nutzfläche 1-6, wie in den folgenden beiden Abbildungen dargestellt, ableiten:

Abb. 10: Bildung des Kennwertes für Geisteswissenschaften

Nutzungsbereich	NF 1-6 in m ²	Teilflächen- kennwerte	Summe
Hörsäle	397	41 €	16.199 €
Seminarräume	3.379	120 €	404.716 €
Praktikumsräume			
Rechnergestützte Lehrräume	724	395 €	286.164 €
Freies studentisches Arbeiten	1.320	110 €	145.333 €
Bibliotheksräume	108	190 €	20.521 €
Büroräume	6.523	250 €	1.631.389 €
Büroergänzungsräume	641	411 €	263.542 €
Sozialräume	456	344 €	156.707 €
Labore			
Versuchshallen			
Werkstätten			
Lagerräume	163	154 €	25.129 €
Serverräume	72	851 €	61.283 €
Sonstige Räume			
Summe	13.783	218 €	3.010.983 €
Kennwert (Summe, gerundet)		220 €	

Der Ersteinrichtungskennwert für geisteswissenschaftliche Institutsgebäude kann mit 220 €/m² NF 1-6 bestimmt werden.

Insbesondere dem Kennwert für Verwaltungsgebäude liegt eine bestimmte Arbeitsplatzdichte zu Grunde. Diese lässt sich in der Bedarfsbemessung nachvollziehen: Auf 7.302 m² finden sich 466 Arbeitsplätze. Dies entspricht ca. 15,7 m² NF 1-6 Gesamtflächen je Arbeitsplatz (einschließlich Bedarfsarbeitsplätze, z. B. für studentische Hilfskräfte). Die Umrechnung dieser Kosten ergäbe ca. 4.230 € je Arbeitsplatz.

Im Gegensatz dazu ergäbe diese Berechnung für die geisteswissenschaftlichen Institutsgebäude bei der angenommenen Verortung von 544 Arbeitsplätzen auf 13.783 m² eine Arbeitsplatzdichte von 25,3 m² NF 1-6 – wobei hier besonders zu beachten ist, dass die Büronutzung nur eine von mehreren Nutzungsbereichen ist.

Abb. 11: Bildung des Kennwertes für Verwaltungsgebäude

Nutzungsbereich	NF 1-6 in m ²	Teilflächen- kennwerte	Summe
Hörsäle			
Seminarräume			
Praktikumsräume			
Rechnergestützte Lehrräume			
Freies studentisches Arbeiten			
Bibliotheksräume			
Büroräume	5.595	250 €	1.399.298 €
Büroergänzungsräume	620	411 €	254.553 €
Sozialräume	456	344 €	156.879 €
Labore			
Versuchshallen			
Werkstätten			
Lagerräume	560	154 €	86.216 €
Serverräume	72	851 €	61.283 €
Sonstige Räume			
Summe	7.302	268 €	1.958.229
Kennwert (Summe, gerundet)		270 €	

Der Ersteinrichtungskennwert für Hochschul-Verwaltungsgebäude kann mit 270 €/m² NF 1-6 bestimmt werden.

Dieses Verhältnis schließt zwar ebenso wie auch bei den Verwaltungsgebäuden alle Nutzungsbereiche ein, doch betragen bei den Geisteswissenschaften die Büroflächen nur weniger als die Hälfte der NF 1-6. Stattdessen sind hier theoretische Lehrflächen von großer Bedeutung, die auf diese Weise „mitbemessen“ werden.

3.6 Exkurs: Richtlinien zur Geschäftszimmerausstattung

Bei Verwaltungsgebäuden handelt es sich um einen verbreiteten und standardisiert ausgestatteten Gebäudetyp, dessen Ausstattung sich nach Nutzertyp (z. B. Hochschule, Finanzamt, Versicherung etc.) nicht grundsätzlich unterscheidet. Neben der oben aufgeführten Methodik zur Neuermittlung des Ersteinrichtungskennwertes für Hochschul-Verwaltungsgebäude besteht daher die Möglichkeit, über eine vergleichende Auswertung der Richtlinien zur Geschäftszimmerausstattung für Verwaltungsgebäude des Bundes und einiger Bundesländer einen mittleren Ersteinrichtungskennwert für Büro(teil)flächen abzuleiten.

Die Richtlinien enthalten einerseits Richtgrößen bzw. Obergrenzen für Büros – in Abhängigkeit vom Berufsstatus – andererseits auch genaue Beträge über die zur Ausstattung anzusetzenden Kosten. Hierbei ist es möglich, eine typische Verteilung der Statusgruppen anzunehmen und diese mit zugehörigen Kostenansätzen je Quadratmeter zu hinterlegen. Hierbei entstehen die Einzelpreisansätze für die Ausstattungsbestandteile aus den empirisch untersuchten Beispielfällen,

die auch der Kompletmodellierung zu Grunde lagen. Im Ergebnis stehen mittlere Kostenansätze je Quadratmeter Büromodul.

Abb. 12: Vergleichende Auswertung der Richtlinien zur Geschäftszimmerausstattung

Mittelwerte			
Personenkreis	Preis in € (Höchstwert)	Fläche in m ² NF 1-6 (Höchstwert)	€/m ² NF 1-6
Leiter von großen Zentral- und Mittelbehörden, soweit in BesGr. B 7 oder höher	7.440	33	231,94
Abteilungsleiter der obersten Dienstbehörden, soweit in BesGr. B 6/B 5	6.490	32	209,99
Leiter von großen Zentral- und Mittelbehörden, soweit in BesGr. B 2 bis B 4	5.016	30	167,20
Referatsleiter der Ministerien; Abteilungsleiter von Zentral- und Mittelbehörden, soweit sie den BesGr. A 16 und höher angehören; Vorsteher, Leiter usw. von Ortsbehörden, soweit sie den BesGr. A 15 und höher angehören	3.805	24	157,70
Referenten der Ministerien; Referatsleiter von Zentral- und Mittelbehörden; Vorsteher, Leiter usw. von Ortsbehörden, soweit nicht oben genannt	3.152	21	151,45
Referenten in nachgeordneten Bereichen, Sachbearbeiter und andere Bedienstete mit entsprechend zu bewertenden Aufgaben	2.895	12	241,23
Bedienstete im Registraturdienst und in gleich zu bewertender Tätigkeit	2.451	10	248,00
Schreibkräfte	2.513	10	254,94

Basis sind die Richtlinien zur Geschäftszimmer- und Flächenausstattung des Bundes sowie der Länder Bayern, Rheinland-Pfalz und Sachsen.

Die in Abb. 12 dargestellten Ansätze differenzieren das Verwaltungspersonal hierarchisch. Die Bandbreite der Ausstattungskosten bewegt sich etwa zwischen 150 und 255 Euro je Quadratmeter, wobei die Streuung nicht analog zu der Hierarchiestufe verläuft, da über die Fläche als Bezugsgröße eine Relativierung stattfindet. So sind nach den Ausstattungsrichtlinien von Bund und Ländern die „Schreibkräfte“ mit den höchsten Ersteinrichtungskosten je Quadratmeter „am besten“ ausgestattet – was nur der geringen Fläche geschuldet ist, auf der insbesondere die EDV unterkommen muss.

Vergleicht man die ermittelten Beschäftigtenkategorien mit denen der Idealbemessung, so bleibt festzustellen, dass insbesondere die Flächenfaktoren leitender Mitarbeiter in der Idealbemessung geringer ausfallen. Eine Anwendung der zugehörigen Kostenansätze ist also strikt an die erhöhte Flächenbemessung geknüpft. Sofern diese dem Niveau der Idealbemessung entsprechen, müssten auch für diese gehobenen Hierarchiegruppen die höheren Kennwerte weniger gut ausgestatteter Hierarchiegruppen verwendet werden.

Weiterhin ist zu bedenken, dass es sich um Flächenobergrenzen handelt. Die Bemessung der Ersteinrichtungsmittel erfolgt jedoch pro Kopf bzw. pro Arbeitsplatz, insofern sinkt die Gesamtsumme der Ersteinrichtungen nicht bei geringerer Flächeninanspruchnahme, sondern es steigt der Mitteleinsatz je Quadratmeter. Praktisch führt die Anwendung der Richtlinien zur Geschäfts-

zimmerausstattung zu Ersteinrichtungskosten, die der Größenordnung des ermittelten neuen Kennwertes entsprechen (beide Methoden: ca. 250 €/m² NF 1-6 im Büromodul). In einer gebäudeweisen Betrachtung kommen noch weitere Nutzungsbereiche hinzu, wodurch sich der Gebäudekennwert noch leicht erhöht – insbesondere aufgrund der vergleichsweise großen Technikdichte in den Server- und Büronebenräumen und entsprechend höheren Teilflächenfaktoren (vgl. Abb. 10).

3.7 Qualitative und prozedurale Erkenntnisse

Im Zuge der Ermittlung von Ersteinrichtungskosten für Verwaltungsgebäude erweisen sich prozedurale Fragen der Zuordnung einzelner Kostenpositionen entweder zu den Bau- oder den Ersteinrichtungskosten als von erheblicher Bedeutung. Insbesondere dort, wo neue technische Entwicklungen zu verschiedenen Ausstattungsvarianten und wachsenden Kosten führen, ist deren Zuordnung eine entscheidende Frage. Basierend auf Untersuchungsergebnissen dieser Studie und zusätzlich gestützt auf eine E-Mail-Umfrage unter Vertretern der Bundesländer, 2011 organisiert durch die HIS GmbH, können folgende Feststellungen getroffen werden:

So ist insbesondere die Frage nach der Netztechnik von Bedeutung: Zwar ist die Verlegung von Lichtwellenleiterkabeln (LWL) bis in jeden Arbeitsraum die meist realisierte Variante. Dennoch besteht die Möglichkeit, die LWL nur bis zum Etagenverteiler zu führen und von dort aus über Switches und Kupferkabel zum Endgerät zu gelangen. In diesem Falle aber verschieben sich die Kosten für diese Endverteilung und -verkabelung schnell in das Ersteinrichtungsbudget. Es handelt sich hierbei um erhebliche Kostenpositionen, deren budgetmäßige Zuordnung nicht der gewählten technischen Ausstattungsvariante anheimfallen sollte. Auch im beschriebenen Alternativszenario sind die Kosten für aktive Komponenten und Netzverkabelung nicht den Ersteinrichtungen zuzuzählen.

Die hier ermittelten Ersteinrichtungskennwerte decken diese Kosten nicht ab. Lediglich ergänzende, mobile Mini-Switches könnten gemäß Definition der Ersteinrichtungskosten als solche dort zusätzlich anfallen – auch dies ist jedoch in den modellierten Kennwerten für Geisteswissenschaften und auch für Verwaltungsgebäude nicht abgebildet.

Die veranschlagte Kostengruppe EDV für die hier modellierten Ersteinrichtungskennwerte umfasst ausschließlich büro- und präsentationstechnische Endgeräte sowie Server. Sämtliche sonstige IT- und Medientechnik ist als Bestandteil der Kostengruppe 450 ausschließlich den Baukosten zuzuordnen. Sollten sich die Baukostenrichtwerte zur Finanzierung insbesondere der aktiven Netzwerktechnik als nicht mehr auskömmlich erweisen, müssen diese entsprechend angepasst werden.

Es ist bei der Anwendung der beiden Kennwerte zu beachten, dass die Arbeitsplatzdichte in beiden Gebäudetypen den entscheidenden Kostenfaktor darstellt. Bei erheblichen Abweichungen dieser Arbeitsplatzdichte von den jeweils normierten Arbeitsplatzdichten wie dargestellt, sollten die kalkulatorisch anzuwendenden Ersteinrichtungskennwerte nach unten oder oben angepasst werden. Dies kann entweder über die Kalkulation von arbeitsplatzbezogenen anstatt flächenbezogenen Kosten erfolgen oder aber über eine Kombination mit noch zu ermittelnden Kennwerten für monofunktionale Gebäudetypen (bspw. im Falle geringerer Arbeitsplatzdichte wegen eines höheren Lehrraumanteils unter Einbezug des Seminargebäude-Kennwertes).

4 Naturwissenschaften

4.1 Herleitung der Kennwertgruppen

Die hier untersuchten Institutsgebäude referieren auf die klassischen Naturwissenschaften Biologie, Physik und Chemie – analog zur Richtwertgruppe 8 der Baukostenrichtwerttabelle. Vorerst nicht untersucht werden die sonstigen, besonderen bzw. angewandten Naturwissenschaften gemäß Richtwertgruppe 5 – dort sind Geo- und Ernährungswissenschaften explizit als Beispiele genannt. Diese grenzen sich von den klassischen Naturwissenschaften gemäß Baukostenrichtwerttabelle dadurch ab, dass ihr Anteil Technikkosten innerhalb der Bauwerkskosten deutlich niedriger ist (lt. Baukostenrichtwerte-Tabelle 32 statt 41 %). Auch hinsichtlich der Ersteinrichtung kann von einem geringeren Anteil experimenteller Forschung ausgegangen werden. Einschlägige Institutsgebäude werden daher von den hier ermittelten naturwissenschaftsbezogenen Ersteinrichtungskennwerten nicht abgedeckt. Ebenso bleiben medizinisch-theoretische und vorklinische Institutsgebäude der Medizin gemäß Richtwertgruppe 6 außer Betracht. Da mit der Richtwertgruppe 8 alle klassischen Naturwissenschaften abgedeckt werden, kann diese Richtwertgruppe auch als Richtwertgruppe Naturwissenschaften bezeichnet werden, die lediglich hinsichtlich der Ersteinrichtungskosten zwei Teil-Richtwertgruppen unterscheidet.

Biologie, Chemie/Pharmazie

Während die Richtwertgruppe 8 Institutsgebäude der Physik, Biologie, Chemie und Pharmazie zusammenfasst, weist die Gliederung der Ersteinrichtungskennwerte des 35. Rahmenplans einen gemeinsamen Kennwertbereich für Chemie, Biologie und theoretische Medizin aus, dessen Höhe zudem identisch ist mit dem der experimentellen Physik. Zwar gibt es im Bereich der interdisziplinären Lebenswissenschaften eine wachsende Nähe insbesondere in der Forschung. Dennoch wurde von den Autoren als These unterstellt, dass sich zumindest die stärker die Lehre fokussierenden Institutsgebäude der verschiedenen Naturwissenschaften inhaltlich, räumlich und schließlich auch im Hinblick auf die Ersteinrichtungskosten weiterhin unterscheiden. Hinsichtlich der fachlich zugehörigen (reinen) Forschungsgebäude bleibt dies näher zu untersuchen. Die Pharmazie findet in den Ersteinrichtungskennwerten des 35. Rahmenplans keine explizite Erwähnung. Jedoch ist davon auszugehen, dass es kaum baulich-räumliche und Ausstattungs-Unterschiede zwischen chemischen und pharmazeutischen Hochschulinstitutsgebäuden geben sollte. Lediglich die Anwendungsforschung der Pharmazie (klinische Pharmakologie) kann in Form von klinischen oder tierklinischen Forschungsbereichen ergänzend hinzutreten – jedoch ist dies in Hochschul-Institutsgebäuden, deren Schwerpunkt nicht die Forschung ist, regulär nicht zu erwarten. Insofern sollten auch pharmazeutische Institutsgebäude mit den Kennwerten der chemisch-biologischen Institutsgebäude abgedeckt sein.

Während der Fallstudie seitens HIS werden die drei klassischen Naturwissenschaften Chemie, Physik und Biologie eingangs getrennt untersucht. Im Zuge der Kennwertbildung wird jedoch ersichtlich, dass Gebäude der **Biologie und der Chemie/Pharmazie** sowohl hinsichtlich der Raumkonfiguration (prozentuale Zusammensetzung nach Nutzungsbereichen; Laborflächen allgemein – ohne Differenzierung der mithin abweichenden Labortypen) als auch der Kosten kaum Unterschiede aufweisen. Daher wird ein gemeinsamer Kennwert für Biologie und Chemie/Pharmazie

gebildet. Dieser ist auch für Institutsgebäude für Chemie-Ingenieurwesen anzuwenden: Als Chemie-Ingenieurwesen anzusehen sind in diesem Kontext auch Gebäude der Verfahrenstechnik, deren Forschung auf chemisch-biologischer Labortätigkeit beruht.

Physik

Physik-Institute hingegen lassen sich baulich-räumlich und hinsichtlich ihrer Ausstattung empirisch klar unterscheiden von den anderen Naturwissenschaften und verbleiben daher als eigene Kostengruppe.

Für den hier zu ermittelnden Kennwert für Physik-Institutsgebäude soll ein typisch zusammengesetztes Institutsgebäude mit üblichen Verteilungen der Arbeitsweisen fokussiert werden. Im Gegensatz zur Unterscheidung von Instituts- und Forschungsbauten verläuft die Differenzierungsgrenze der Ersteinrichtungskennwerte des 35. Rahmenplans anders. Obwohl dort insgesamt gar nicht alle Fachgebiete abgedeckt sind und viele Fachgebiete bedarfsmäßig zusammengefasst werden, werden physikalische Hochschulbauten zweier Arten unterschieden: diejenigen für theoretische und jene für experimentelle Physik. Dies referiert auf die in der Physik gängige Unterscheidung zwischen „Theoretikern“ und experimentierenden Physikern bzw. deren Fachgebieten. Die Unterscheidung ist insofern relevant, da die Theoretiker nicht auf aufwändige Versuchsaufbauten zurückgreifen, sondern ihre Forschung teils theoretisch-deduktiv, teils rechnergestützt vonstatten geht – oft bezogen auf ein separates Großgerät (Großrechner, Teilchenbeschleuniger etc.). Dies sorgt für niedrigere Ersteinrichtungskosten gegenüber den experimentierenden Physikern. Da sich jedoch in den letzten Jahrzehnten die Möglichkeiten der rechnergestützten Forschung stark verbessert haben, steigen auch Affinität und Ansprüche der „theoretischen“ Forscher an die EDV. Daher differenziert der neue Ersteinrichtungskennwert nicht mehr wie im 35. Rahmenplan für den Hochschulbau zwischen Ersteinrichtungskosten theoretischer und experimenteller Physik, sondern schließt beide im üblichen Verhältnis ein. Der Ersteinrichtungsbedarf hoch installierter Teilflächen für die experimentelle Forschung kann jedoch ggf. gesondert bedarfsbemessen werden. Hierzu ist die Ermittlung eines eigenen Kennwertes analog zum Physik-Teil der Richtwertgruppe 10 der Baukostenrichtwerte-Tabelle durch HIS geplant. Zudem sei auch auf den geplanten Kennwert für Institutsgebäude der Mathematik/Informatik verwiesen – hierbei handelt es sich um eine Gebäudetypologie, die theoretische Lehre und Forschung mit erhöhter EDV-Ausstattung verbindet – dies entspricht einem wachsenden Teilbereich mehrerer Wissenschaften, u. a. auch der Physik.

Die hochspezifischen physikalischen Forschungsfelder und die hierfür notwendige Ressourcenbindung führen teilweise zu einer tendenziellen baulich-räumlichen Separierung der Lehre der Grundlagen der klassischen **Physik** (insbesondere für das Bachelor-Studium). Praktisch kann der theoretische und klassische Teil der Physiker-Ausbildung in bestehenden, mithin historischen Institutsgebäuden verbleiben, während die experimentelle Forschung und teilweise auch die fortgeschrittene Lehre (Master-Studium) prioritär in neue Institutsgebäude mit dann größerem Forschungsschwerpunkt oder punktuell auch in spezialisierte Forschungsgebäude verlagert wird. Dennoch kommt es in keinem der empirisch untersuchten Beispielobjekte zu einer gänzlichen Separierung der Theoretiker – vielmehr verbleiben stets kombinierte Institutsgebäude, die experimentelle wie theoretische Arbeitsweisen abdecken.

4.2 Fallstudienanalyse

Die Fallstudienanalyse fokussiert für die Biologie, Chemie und Pharmazie 16 Institutsgebäude, die zwischen 2005 und 2010 fertiggestellt wurden. Namentlich lagen Daten folgender 16 Gebäude zu Grunde:

- Technische Universität Dresden – Neubau Biologie
- Fachhochschule Erfurt – Neubau Hörsaal- und Laborbau, Teilbereich Grundlagenlabor Chemie
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg – Sanierung Gruppe Chemie auf dem Südgelände Erlangen
- Universität Duisburg-Essen – Neubau Chemie Essen
- Universität Heidelberg – Sanierung Chemische Institute
- Universität Jena – Neubau Institut für Anorganische und Analytische Chemie
- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig – Neubau Laborgebäude Physik/ Chemie
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg – Neubau Biologie
- Johannes-Gutenberg-Universität Mainz – Erweiterungsbau an Kernchemie
- Technische Hochschule Mittelhessen – Neubau Biowissenschaften Gießen
- Ludwig-Maximilians-Universität München, Biozentrum Martinsried – Neubau Botanisches Institut und Institut für Genetik und Mikrobiologie
- Geord-Simon-Ohm-Hochschule für angewandte Wissenschaften - FH Nürnberg – Neubau für die angewandte Chemie
- Hochschule Rhein-Main, Forschungsanstalt Geisenheim – Neubau Zentrales Labor- und Institutsgebäude
- Eberhard-Karls-Universität Tübingen – Sanierung Institutsgebäude Chemie
- Julius-Maximilians-Universität Würzburg – Neubau Pharmazie und Lebensmittelchemie sowie Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften (Anbau Botanik II)

Auf Grund der Prüfung auf Kongruenz der Rahmendaten eines chemie-ingenieurwissenschaftlichen Institutsgebäudes kann überdies exemplarisch festgestellt werden, dass auch Institutsgebäude für ausschließlich chemisch-analytische Verfahrenstechnik (Chemie-Ingenieurwesen) mit dem Kennwert für Chemie/Biologie erfasst werden können (betr.: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg – Neubau Verfahrens- und Systemtechnik).

Mit den o. a. Untersuchungsobjekten liegen der Untersuchung insgesamt elf Chemie-Gebäude und sechs Biologie-Gebäude zu Grunde; für die Physik wurden sieben Beispielobjekte untersucht:

- Technische Universität Chemnitz – Neubau Institut für Physik und Waferbearbeitung (Reinraum)
- Technische Universität Dortmund – Ersatzneubau Physik
- Georg-August-Universität Göttingen – Neubau Physik, 1.+2. Bauabschnitt
- Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald – Neubau Fachbereich Physik
- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig – Neubau Laborgebäude Physik/Chemie (Physik)
- Universität Potsdam – Neubau Physik am Standort Golm, 3. Bauabschnitt
- Universität Rostock – Neubau Physik

Hierbei ist anzumerken, dass zwei der genannten Objekte zum Zeitpunkt der Studie noch nicht fertig eingerichtet waren. Hier ist es jedoch möglich, zum einen die bereits verausgabten Kostenbestandteile zu betrachten, ergänzend jedoch auch die restlichen, bereits fix budgetierten Erst-einrichtungsmittel in die Kostenaufstellung aufzunehmen.

4.3 Baulich-räumliche Charakterisierung

Die räumliche Zusammensetzung der untersuchten Institutsgebäude (Abb. 13 bis 16) ermöglicht die Definition mittlerer Gebäudekonfigurationen, wie sie in Abb. 14 bzw. 16 im Detail vergleichend dargestellt werden. Sie beruhen – im Gegensatz zur Verfahrensvariante Kompletmodellierung, wie für die Geisteswissenschaften angewandt – ausschließlich auf der Empirie der untersuchten Beispielgebäude. Im Vergleich zu idealisierten Bedarfsbemessungen (bspw. vgl.: Vogel/Holzmann 1998, S. B8 ff.) zeigt die Empirie – auch nach Flächen-„Bereinigung“ um fachfremde Nutzungsbereiche – tendenziell leicht abweichende Flächenanteile, die jedoch nicht systematischer Natur sind.

Biologie, Chemie/Pharmazie

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die biologischen bzw. chemisch-pharmazeutischen Institutsgebäude bzw. Gebäude-Abschnitte nach Bereinigung um Sonderbereiche im Schnitt mehr als 3.200 m² HNF aufweisen. Zwei Drittel der Gesamtfläche lässt sich als fachspezifisch bezeichnen: So machen Labore gut die Hälfte der Gesamtflächen aus und werden um durchschnittlich 15 % Praktikums- und Werkstattflächen ergänzt. Letztere machen hierbei einen sehr geringen Anteil von etwa 1 % aus. Ebenso gering ist im Durchschnitt auch der Anteil an Tierräumen (Teil der fachspezifischen Flächen) – wobei es sich hierbei um eine Nutzung handelt, die meist gar nicht vorkommt.

In drei der untersuchten Beispielobjekte finden sich gemäß Darstellung der Flächenzusammensetzung keine Lehrräume. Dennoch handelt es sich hier nicht um reine Forschungsgebäude, sondern die ausgewiesene fachspezifische Fläche inkludiert Lehrlabore bzw. Räume, die der fachspezifischen Lehre dienen.

Sofern jedoch Tierlaborforschung Teil des im jeweiligen Gebäude genutzten Methodenspektrums ist, umfasst der Bereich Tierräume durchschnittlich ca. 200 m² und damit einen deutlich höheren Anteil. Dies ist jedoch ein weitaus geringerer Anteil als vergleichsweise in der biomedizinischen Forschung üblich.

Nur weitere 7 % der Flächen fungieren als theoretische oder DV-gestützte Lehrräume – dieser geringe Wert verweist auf ein höheres Gewicht der Praktikumsflächen innerhalb der naturwissenschaftlichen Lehre einerseits, sowie auf die Mitnutzung insbesondere von Hörsaalkapazitäten Dritter andererseits. Allerdings werden theoretische Lehrraumtrakte im Falle vorherrschender Nutzung innerhalb eines Untersuchungsobjekts abgegrenzt. Zusätzlich ist anzumerken, dass eine klare Trennung der Nutzungsbereiche Labore (fachspezifische Fläche) und Praktikum gerade im Bereich der Lehre an Fachhochschulen kaum praktiziert wird (Lehrlabore).

Büros einschließlich Büronebenräume machen 15 % und Lagerräume 10 % der Flächen aus. Alle sonstigen Flächenarten innerhalb der vormaligen Hauptnutzfläche beschränken sich auf ca. 2 %.

Abb. 13: Verteilung der Flächennutzungen in den untersuchten chemisch-biologischen Beispiel-Institutsgebäuden

	1		2		3		4		5		6		7		8	
Flächen Chemie/Bio.	m ²	%														
Büroflächen	500	16%	774	19%	1000	22%	225	10%	44	8%	19	2%	523	15%	15	5%
Sozialräume	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	41	1%	0	0%
Fachspez. Flächen	1853	58%	1442	36%	2904	63%	1192	54%	488	83%	0	0%	1370	38%	206	68%
Tierräume	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Werkstattflächen	15	0%	0	0%	15	0%	0	0%	0	0%	0	0%	90	3%	0	0%
Lagerflächen	534	17%	338	8%	347	8%	72	3%	55	9%	131	16%	469	13%	81	27%
Bibliotheken	0	0%	16	0%	22	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Server/IT	0	0%	57	1%	10	0%	53	2%	0	0%	0	0%	13	0%	0	0%
Praktikumsflächen	0	0%	1198	30%	0	0%	651	30%	0	0%	532	64%	660	18%	0	0%
Hörsaal/Seminarraum	290	9%	157	4%	315	7%	0	0%	0	0%	146	18%	310	9%	0	0%
DV-Lehrräume	0	0%	0	0%	11	0%	0	0%	0	0%	0	0%	104	3%	0	0%
Sonstige	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
NF 1-6 (ohne Hallen)	3192	100%	3982	100%	4625	100%	2193	100%	588	100%	828	100%	3579	100%	302	100%

	9		10		11		12		13		14		15		16	
Flächen Chemie/Bio.	m ²	%														
Büroflächen	410	21%	2356	24%	595	18%	113	10%	1371	13%	0	0%	1038	21%	494	24%
Sozialräume	22	1%	167	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	65	3%
Fachspez. Flächen	800	41%	5133	53%	1651	49%	942	87%	5499	53%	189	40%	2235	44%	1004	50%
Tierräume	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	242	5%	159	8%
Werkstattflächen	266	14%	111	1%	0	0%	0	0%	82	1%	0	0%	0	0%	0	0%
Lagerflächen	161	8%	413	4%	497	15%	29	3%	1096	11%	80	17%	226	5%	0	0%
Bibliotheken	0	0%	144	1%	0	0%	0	0%	722	7%	0	0%	0	0%	52	3%
Server/IT	50	3%	11	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Praktikumsflächen	226	12%	867	9%	533	16%	0	0%	0	0%	68	14%	956	19%	0	0%
Hörsaal/Seminarraum	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	811	8%	139	29%	87	2%	253	12%
DV-Lehrräume	0	0%	299	3%	0	0%	0	0%	512	5%	0	0%	92	2%	0	0%
Sonstige	0	0%	149	2%	78	2%	0	0%	202	2%	0	0%	148	3%	0	0%
NF 1-6 (ohne Hallen)	1934	100%	9651	100%	3354	100%	1085	100%	10296	100%	476	100%	5025	100%	2027	100%

Abb. 14: Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Chemie/Pharmazie bzw. Biologie

Flächen Chemie/Bio.	m²	%
Büroflächen	599	14,2%
Sozialräume	20	0,5%
Fachspez. Flächen	1.670	50,7%
Tierräume	27	0,8%
Werkstattflächen	38	1,2%
Lagerflächen	266	9,8%
Bibliotheken	64	0,8%
Server/IT	13	0,5%
Praktikumsflächen	379	14,1%
Hörsaal/Seminarraum	148	5,9%
DV-Lehrräume	68	0,9%
Sonstige	38	0,6%
Summe NF 1-6 (o. Hallen)	3.224	100%

Physik

Institutsgebäude der Physik können nicht nur nach den schwerpunktmäßigen Forschungsgebieten variieren, sondern auch – noch grundsätzlicher – nach dem Schwerpunkt der Lehre hinsichtlich Grundlagenvermittlung (Bachelorstudium) bzw. fachlicher Vertiefung (Masterstudium). So ist die „klassische Physik“ der unmittelbar erfahrbaren Naturphänomene fast ausschließlich auf die Lehre im Bachelorstudium beschränkt, während fortgeschrittene Lehre und Forschung sich speziellen physikalischen Fachgebieten widmen, die sich in größerem Umfang Forschungs- und Messgeräten bedienen (müssen), da ihr Forschungsgegenstand nur mit Hilfe derselben erfahrbar wird.

Hinsichtlich der Arbeitsweisen lassen sich theoretische, computerbezogene und experimentelle Forschungsmethoden differenzieren – letztere umfassen wiederum probenbezogene, apparategestützte oder naturbeobachtende Arbeitsweisen (vgl. Hochschulplanung 160, S. 19). Da physikalische Forschung v. a. aber auf der Wechselwirkung der Arbeitsweisen beruht (theoretische Reflexion beobachteter Experimente, computergestützte Modellierung und Bearbeitung von Experimenten usw.), ist eine baulich-räumliche Differenzierung physikalischer Institutsbauten nach Arbeitsweisen schwer möglich. Gleichwohl können einzelne Arbeitsweisen dominieren. Für diese Untersuchung wird jedoch eine typische Zusammensetzung an Fachgebieten einschließlich aller vorkommenden Arbeitsweisen zu Grunde gelegt.

Abb. 15: Verteilung der Flächennutzungen der physikalischen Beispiel-Institutsgebäude

	1		2		3		4		5		6		7	
Flächen Physik	m ²	%	m ²	%	m ²	%								
Büroflächen	6581	28%	19	3%	1378	30%	462	15%	3267	59%	2201	33%	2034	58%
Sozialräume	418	2%	0	0%	0	0%	28	1%	0	0%	0	0%	0	0%
Fachspez. Flächen	6876	29%	0	0%	2069	44%	1141	38%	1999	36%	3375	50%	1428	40%
Werkstattflächen	1953	8%	24	3%	16	0%	47	2%	0	0%	291	4%	0	0%
Lagerflächen	1478	6%	69	9%	19	0%	35	1%	45	1%	220	3%	0	0%
Bibliotheken	1376	6%	0	0%	0	0%	0	0%	33	1%	0	0%	0	0%
Server/IT	746	3%	0	0%	162	3%	0	0%	10	0%	0	0%	64	2%
Praktikumsflächen	1200	5%	473	65%	682	15%	1040	34%	0	0%	0	0%	0	0%
Hörsaal/Seminarraum	2143	9%	146	20%	0	0%	211	7%	0	0%	602	9%	0	0%
DV-Lehrräume	0	0%	0	0%	343	7%	72	2%	72	1%	0	0%	0	0%
Sonstige	668	3%	0	0%	0	0%	0	0%	144	3%	62	0%	0	0%
NF 1-6 (ohne Hallen)	23441	100%	732	100%	4669	100%	3037	100%	5570	100%	6751	99%	3526	100%

Abb. 16: Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Physik

Flächen Physik	m²	%
Büroflächen	2.278	33,4%
Sozialräume	64	0,9%
Fachspez. Flächen	2.413	35,4%
Werkstattflächen	333	4,9%
Lagerflächen	267	3,9%
Bibliotheken	201	3,0%
Server/IT	140	2,1%
Praktikumsflächen	485	7,1%
Hörsaal/Seminarraum	443	6,5%
DV-Lehrräume	70	1,0%
Sonstige	125	1,8%
Summe NF 1-6 (o. Hallen)	6.818	100%

4.4 Kostenstruktur

Im Gegensatz zur baulich-räumlichen Zusammensetzung lassen sich die bereitgestellten Kostendaten nicht ohne genauere Analyse und ggf. Vervollständigung und Modifizierung vergleichend auswerten. Insofern kann eine Darstellung der Kostenstrukturen, die sich nur aus der Empirie ergibt, einschließlich der damit einhergehenden methodischen Mängel gegenüber einer Komplet-Modellierung nicht vollständig treffsicher sein. Letztere jedoch wäre als Methode für fachlich weithin komplexe und durch unterschiedliche technische Geräte und Apparaturen geprägte Labor- und praktische Lehrräume dominierte Hochschulinstitute nur schwer anwendbar. Im Ergebnis folgt in den Abbildungen 17 und 18 daher die Zusammenstellung der Kostenblöcke – ggf. nach Vervollständigung und Modellierung:

Abb. 17: Kostenverteilung Institutsgebäude Chemie/Pharmazie bzw. Biologie

	1	2	3	4	5	6	7	8
Kostenübersicht Chemie/Biologie	je m ² NF 1-6							
Forschungsgeräte/ Labortechnik	353 €	416 €	315 €	657 €	391 €	440 €	580 €	859 €
EDV/Bürotechnik	34 €	39 €	29 €	27 €	24 €	191 €	43 €	10 €
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	11 €	9 €	7 €	1 €	37 €	- €	6 €	- €
Möbiliar	60 €	65 €	49 €	37 €	1 €	61 €	439 €	4 €
Werkstattgeräte	- €	2 €	2 €	- €	- €	30 €	- €	4 €
Ergänzende Haustechnik, Werkstatt- und Labormaterialien	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	2 €	37 €	28 €	4 €	30 €	1 €	3 €	187 €
Summe	460 €	569 €	430 €	727 €	483 €	722 €	1.072 €	1.065 €

	9	10	11	12	13	14	15	16
Kostenübersicht Chemie/Biologie	je m ² NF 1-6							
Forschungsgeräte/ Labortechnik	317 €	476 €	379 €	605 €	535 €	456 €	425 €	740 €
EDV/Bürotechnik	30 €	25 €	12 €	57 €	45 €	38 €	90 €	69 €
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	7 €	39 €	11 €	13 €	2 €	9 €	3 €	16 €
Möbiliar	50 €	56 €	112 €	95 €	116 €	43 €	100 €	116 €
Werkstattgeräte	2 €	- €	- €	3 €	- €	- €	- €	4 €
Ergänzende Haustechnik, Werkstatt- und Labormaterialien	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	29 €	29 €	23 €	55 €	30 €	30 €	64 €	67 €
Summe	434 €	624 €	537 €	828 €	728 €	576 €	683 €	1.012 €

Abb. 18: Kostenverteilung Institutsgebäude Physik

	1	2	3	4	5	6	7
Kostenübersicht Physik	je m ² NF 1-6						
Forschungsgeräte/ Labortechnik	742 €	215 €	573 €	469 €	393 €	868 €	639 €
EDV/Bürotechnik	39 €	70 €	134 €	22 €	53 €	109 €	96 €
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	42 €	5 €	4 €	10 €	7 €	- €	6 €
Möbiliar	60 €	128 €	212 €	62 €	42 €	147 €	124 €
Werkstattgeräte	22 €	2 €	0 €	- €	14 €	- €	99 €
Ergänzende Haustechnik, Werkstatt- und Labormaterialien	- €	- €	20 €	- €	2 €	- €	- €
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	- €	6 €	1 €	5 €	3 €	- €	14 €
Summe	905 €	426 €	943 €	568 €	514 €	1.124 €	977 €

Die Darstellung enthält Modellierungen im Falle fehlender Angaben sowie einen Zuschlag von 10 % auf die Positionen Mobiliar und Forschungsgeräte/Labortechnik, da es insbesondere in diesem Bereich seriell zu Mitnahmen kommt, die das gesamte Niveau der ermittelten Kosten – einschließlich Modellierungen – drückt. Dieser Ansatz stellt eine untere Schätzung der benannten Zeitwerte auf Grund der qualitativen Erkenntnisse während der Fallstudienanalyse dar und spiegelt nicht die äquivalenten Neubeschaffungswerte wider.

4.5 Kennwertbildung

Den Beispielen gemein ist die Grundfinanzierung ihrer Erstausrüstung über ein Budget, dessen Höhe sich am alten Kennwertbereich orientiert. Hierbei wurde in der flankierenden qualitativen Untersuchung offenbar, dass es verschiedene Anwendungsvarianten gibt. So ist zwar auch der alte Kennwert für komplette Institutsbauten bestimmt, doch wird verbreitet das beantragte Gebäude kalkulatorisch in mehrere Bereiche zerlegt und mehrere Kennwerte angewandt – bspw. abweichend für „theoretische“ Bereiche der deutlich niedrigere Kennwert für geisteswissenschaftliche Gebäude. Dies führt in der Kostenanalyse mehrfach zu merklich niedrigeren Mittelwerten der Gesamtgebäude. Weiterhin wird mithin im Zuge der Budgetierung bereits ein Abschlag einkalkuliert, der umfängliche Mitnahmen abgelten soll.

Abb. 19: Kostenverteilung Biologie, Chemie/Pharmazie und Ableitung Kennwert

Kostenübersicht Chemie/Biologie	gemittelte Kosten	prozentuale Verteilung
Forschungsgeräte/ Labortechnik	497 €	72,6%
EDV/Bürotechnik	48 €	7,0%
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	11 €	1,6%
Mobiliar	88 €	12,8%
Werkstattgeräte	3 €	0,4%
Ergänzende Haustechnik, Werkstatt- und Labormaterialien	- €	0,0%
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	39 €	5,6%
Summe	684 €	100%

Kennwert nach Rundung	je m ² NF 1-6	685 €
------------------------------	--------------------------	--------------

In Abb. 19 ist dargestellt, wie sich aus den empirischen, kostengruppenbezogenen Mittelwerten der jeweiligen Ersteinrichtungs-Teilkostenansätze über modellierende Zuschläge für Mitnahmen etc. Vollkosten abbilden lassen, die nach Rundung zum Kennwert führen. Dazu wurde einzelfallbezogen geprüft, in welchem Umfang welche Kostengruppen von Mitnahmen betroffen waren und hierfür entsprechende Ansätze abgeleitet. Betroffenen war hier v. a. die Kostengruppe der Forschungsgeräte/Labortechnik. Nur in einem Einzelfall müssen Zuschläge für mitgenommenes Mobiliar angesetzt werden.

Nach Rundung auf volle 5 € kann für Institutsgebäude der Biologie, Chemie und Pharmazie als neuer Kennwert 685 €/m² ausgewiesen werden.

Der gegenüber dem durchschnittlichen alten Ersteinrichtungskennwert (ca. 700 €/m²) nur knapp behauptete Kennwert offenbart keinen Preisverfall, sondern ist dadurch zu begründen, dass die Kennwertbereiche des 35. Rahmenplans fachübergreifend breite Spannen auswies, die bereits in ihrer Differenzierung und Darstellung dem Einzelfall eines fachspezifischen Institutsgebäudes nicht vollständig gerecht werden konnten.

So waren chemisch-biologische Institutsgebäude bereits offenbar innerhalb der im 35. Rahmenplan zusammengefassten Fachgruppen im unteren Bereich anzusiedeln. Weiterhin bestehen im Mittel sowie im Hinblick auf eine Vielzahl der Ausstattungsbestandteile keine Hinweise auf eine besondere Preisdynamik.

Der neue Kennwert für Physik-Institutsgebäude entspricht zwar etwa der Höhe der in den letzten Jahren verbreitet angewandten alten Kennwert-Obergrenze für experimentelle Physik (788 €/m²), doch bedeutet die Bezugsgröße und somit Anwendungsempfehlung des neuen Kennwertes auf gemischt genutzte Institutsgebäude mit einem flächenmäßigen Theoretiker-Anteil in Höhe von ca. einem Drittel faktisch eine deutliche Erhöhung des Kennwertes: Dieser steigt in einer derartigen Betrachtung von 666 €/m² (entsprechend gewichtete Anwendung der beiden alten Kennwert-Obergrenzen theoretisch und experimentell) um 17 %.

Abb. 20: Kostenverteilung Physik und Ableitung Kennwert

Kostenübersicht Physik	gemittelte Kosten	prozentuale Verteilung
Forschungsgeräte/ Labortechnik	557 €	71,4%
EDV/Bürotechnik	75 €	9,6%
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	11 €	1,3%
Möbiliar	111 €	14,2%
Werkstattgeräte	20 €	2,5%
Ergänzende Haustechnik, Werkstatt- und Labormaterialien	3 €	0,4%
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	4 €	0,5%
Summe	780 €	100%

Kennwert nach Rundung	je m ² NF 1-6	780 €
------------------------------	--------------------------	--------------

Nach Rundung auf volle 5 € kann für Institutsgebäude der Physik als neuer Kennwert 780 €/m² ausgewiesen werden.

4.6 Qualitative und prozedurale Erkenntnisse

Die Antworten auf die im Zuge der Untersuchung der Beispiele den jeweiligen Ansprechpartnern gestellte Frage nach der Auskömmlichkeit der Budgetmittel sowie die Auswertung der sonstigen (indirekten) Hinweise im Kontext der Informationslieferung fallen im Falle der Biologie- und Chemie-Institute klar positiv aus. So ist in 9 von 16 Fällen eindeutig eine (sehr) gute Auskömmlichkeit zu erkennen: Hier kommt es zu einer eher weiten Auslegung des Begriffs der Ersteinrichtung und in einem Falle sogar zur Rückgabe eines Teils der bewilligten Mittel. In weiteren drei Fällen waren die Budgetmittel (noch) ausreichend, während sich in vier Fällen die Ausstattungsbudgets als mangelhaft erwiesen. Hinzuweisen ist hier auch darauf, dass nicht immer komplett mit dem Ersteinrichtungskennwert für Chemie budgetiert wird, sondern oft für Teilbereiche niedrigere Kennwerte Anwendung finden.

Die dargestellten Einschätzungen zur Auskömmlichkeit der Budgetmittel zur Ersteinrichtung korrespondieren mit dem neu ermittelten Ersteinrichtungskennwert insofern, als dass sich dieser gegenüber dem Kostenbereich des alten Kennwertbereichs des 35. Rahmenplans nur knapp behauptet hat. Gleichwohl verbleibt darauf hinzuweisen, dass es auch bei Ausweisung eines Mittelwertes praktisch zu derartigen, begründeten Abweichungen kommen kann, die über einen Mittelwert nicht abdeckbar sind.

Physikalische Institutsgebäude erweisen sich demgegenüber als ausstattungsmäßig aufwändiger. Gleichwohl verbleiben erhebliche Differenzen innerhalb der Physik. Je nach Ausrichtung hinsichtlich der vorherrschenden Arbeitsweisen einzelner Teil-Fachgebiete kann es zu erheblichen Abweichungen kommen, die mit dem benannten Kennwert lediglich gemittelt werden. In begründeten Einzelfällen sind daher in der Kostenkalkulation für physikalische Institutsgebäude Abweichungen vom Kennwert nach oben begründbar. Dies gilt in die entgegengesetzte Richtung jedoch auch für Institutsgebäude für theoretische Physik, für die der hier dargestellte Kennwert keine Anwendung finden, sondern der Kennwert für (angewandte) Strukturwissenschaften zum Einsatz kommen sollte.

Im Gegensatz zu den Institutsgebäuden der Chemie und Biologie wird die Auskömmlichkeit der Ersteinrichtungsmittel für die Physik-Institutsgebäude seitens der Beteiligten – analog zur quantitativen Analyse – sehr kritisch eingeschätzt: Zwar war nur in drei der sieben untersuchten Beispielfälle eine Einschätzung möglich, doch fiel dies durchweg mangelhaft aus. Auch sprechen die z. T. erheblichen Mitnahme-Umfänge für das Vorherrschen strategischer Umleitung der Ersteinrichtungsmittel: Um mehr oder überhaupt hinreichend neues Gerät beschaffen zu können, wird oft insbesondere auf die mobiliarmäßige Neuausstattung verzichtet und stattdessen altes Mobiliar mitgenommen.

5 Strukturwissenschaften

5.1 Herleitung der Kennwertgruppe

Die Bildung der Kennwertgruppe der strukturwissenschaftlichen Institutsgebäude basiert auf der Nennung von Informatik/Mathematik als einen Teil der Richtwertgruppe 4 der Baukostenrichtwertetabelle. Nach C. F. von Weizsäcker handelt es sich hierbei weder um Natur- oder Geisteswissenschaften, sondern um eine eigene Kategorie, die der Strukturwissenschaften (vgl.: Weizsäcker 1971). Diese unterscheidet sich nicht nur wissenschaftstheoretisch, sondern auch hinsichtlich des Ressourcenbedarfs ihrer Gebäude von diesen, aber auch von den anderen, „harten“ Ingenieurwissenschaften. Gleichwohl existieren Grenzbereiche und Übergänge von den klassischen Strukturwissenschaften Mathematik und Informatik zu den Natur- und auch Ingenieurwissenschaften: Die *angewandten Strukturwissenschaften* finden sich insbesondere in der Physik, aber auch in der Biologie und Chemie und an der Grenze zu den Ingenieurwissenschaften. Im Falle der Physik wäre es zwar nicht zutreffend, zu behaupten, die theoretische Physik entspräche (ausschließlich) einem Feld der angewandten Strukturwissenschaften. Gleichwohl liegen beide Bereiche hinsichtlich ihrer Ressourcenanforderungen aber nah beieinander, sodass für die Herleitung der Kennwertgruppe vereinfacht gesagt werden kann, dass die Strukturwissenschaften die theoretische Physik – wie auch andere ähnlich arbeitende Teilgebiete bspw. der Ingenieurwissenschaften – einschließt.

Die Abgrenzung zu den Gebäuden für Rechenzentren ist praktisch mithin schwierig, da diese Organisationseinheiten oft baulich-räumlich mit der strukturwissenschaftlichen Forschung und Lehre kombiniert oder integriert realisiert werden. Diese kombinierte Nutzung ist fachtypisch und sollte insofern kein systematisches Anwendungshemmnis des Kennwertes darstellen. Vielmehr muss die vorwiegende Gebäudefunktion geprüft werden. Im Falle eines Überwiegens der Funktion als Rechenzentrum sollte der hierfür noch zu ermittelnde Kennwert der Richtwertgruppe III.6 vorgezogen werden.

5.2 Fallstudienanalyse

Die bedeutendste Zahl der Neubauten innerhalb der Strukturwissenschaften ist nominal der Informatik zugeordnet. Neubauten eigens für Mathematik-Institute oder angewandte Strukturwissenschaften wurden im fokussierten Zeitraum den Autoren nicht bekannt. Es ist jedoch von einer weitgehenden Kongruenz zwischen den baulich-räumlichen Anforderungen auszugehen, so dass eine Übertragbarkeit der Ersteinrichtungskennwerte unterstellt wird.

Die untersuchten Beispiele umfassen die in Folge aufgeführten sieben Objekte:

- Universität Augsburg – Erweiterungsbau Finanzwirtschaftsinformatik
- Universität Augsburg – Neubau Angewandte Informatik
- Technische Hochschule Mittelhessen – Neubau Verfügungsgebäude für den FB Informatik in Gießen
- Hochschule Zittau Görlitz – Lehr- und Laborgebäude Z IVc, Teilflächen Informatik
- Georg-August-Universität Göttingen – Neubau Informatik

- Hochschule für angewandte Wissenschaften München – Hörsaal- und Laborgebäude Technik, 2. Bauabschnitt (Informatik)
- Universität Rostock – Konrad-Zuse-Haus (INITMZ)

Hierbei ist anzumerken, dass die verbreitete bauliche Kombination mit Rechen- oder Medienzentren auch in den genannten Beispielfällen teilweise der Fall ist. Dies führt entweder zu kosten- und flächenmäßiger Abgrenzung oder wie hier in zwei Fällen trotzdem zu einer Betrachtung des jeweils gesamten Gebäudes, da es sich dort um anteilig untergeordnete Bereiche handelt.

5.3 Baulich-räumliche Charakterisierung

In ressourcenmäßiger Abgrenzung zu geisteswissenschaftlichen Institutsgebäuden verfügen die Strukturwissenschaften insgesamt über eine seriell deutlich leistungsfähigere EDV-Ausstattung für die einschlägigen Nutzungsbereiche sowie ergänzend besondere Labore mit aufwändiger technischer Ausstattung.

Die typische baulich-räumliche Struktur der strukturwissenschaftlichen Institutsgebäude ist gemäß der explorativen Fallstudienanalyse anhand der o. g. Beispielobjekte wie in Abb. 22 gekennzeichnet. Hierbei ist auffällig, dass – wie in der Detailausweisung der Nutzungen der Beispielfälle in Abb. 21 ersichtlich – die jeweiligen Anteile der einzelnen Nutzungsbereiche relativ heterogen verteilt sind. Dies ist einerseits dadurch begründet, dass in Abhängigkeit vom jeweiligen Nutzungskontext der bestehenden Gebäude genau die Nutzungen realisiert werden, für die der größte Bedarf besteht – auch wenn dies nicht ausschließlich in der Struktur der unterzubringenden Informatik-Institute zu begründen ist. Gleichwohl handelt es sich aber stets um typische Nutzungen, deren Anteil dadurch lediglich variiert – bspw. der Anteil der DV-Lehrräume, PC-Pools oder Lagerflächen. Zwar ist dies von erheblicher Kostenrelevanz, doch stellt die Mittelung im Ergebnis eine plausible Nutzungskonfiguration dar.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Art der Bereitstellung der Rechnerleistung. In den Strukturwissenschaften wird mithin auf erhebliche Rechnerkapazität zugegriffen, deren Bereitstellung zwar intern erfolgen kann, jedoch meist durch universitätszentrale oder auch externe Rechenzentren ergänzt wird. In der Darstellung der Nutzungsbereiche handelt es sich um „Server/IT“-Flächen, deren Anteil in strukturwissenschaftlichen Gebäuden stets relativ hoch ausfällt – auch wenn die Rechnerleistung im Wesentlichen extern bezogen wird.

Abb. 21: Verteilung der Flächennutzungen der strukturwissenschaftlichen Beispiel-Institutsgebäude

	1		2		3		4		5		6		7	
Flächen Strukturwiss.	m ²	%												
Büroflächen	500	21%	1080	25%	2110	50%	875	48%	1529	57%	1246	62%	119	30%
Sozialräume	0	0%	105	2%	0	0%	0	0%	0	0%	46	2%	3	1%
Fachspez. Flächen	12	1%	622	14%	247	6%	0	0%	564	21%	48	2%	23	6%
Werkstattflächen	0	0%	21,31	0%	52	1%	0	0%	24	1%	0	0%	0	0%
Lagerflächen	39	2%	118	3%	457	11%	492	27%	42	2%	68	3%	18	4%
Bibliotheken	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	110	5%	0	0%
Server/IT	0	0%	61	1%	142	3%	25	1%	425	3%	31	2%	13	3%
Praktikumsflächen	0	0%	75	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	218	55%
Hörsaal/Seminarraum	605	25%	1449	33%	453	11%	0	0%	338	13%	315	16%	0	0%
DV-Lehrräume	820	34%	802	19%	772	18%	412	23%	278	3%	143	7%	0	0%
Sonstige	438	18%	0	0%	8	0%	6	0%	0	0%	0	0%	0	0%
NF 1-6 (ohne Hallen)	2414	100%	4333	100%	4242	100%	1809	100%	3199	100%	2008	100%	393	100%

Abb. 22: Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Strukturwissenschaften

Flächen Strukturwiss.	m ²	%
Büroflächen	1.066	40,5%
Sozialräume	22	0,8%
Fachspez. Flächen	217	8,2%
Werkstattflächen	14	0,5%
Lagerflächen	176	6,7%
Bibliotheken	16	0,6%
Server/IT	100	3,8%
Praktikumsflächen	42	1,6%
Hörsaal/Seminarraum	451	17,2%
DV-Lehrräume	461	17,5%
Sonstige	65	2,5%
Summe NF 1-6 (o. Hallen)	2.629	100%

Weiterhin ist zu beachten, dass einige der dargestellten Nutzungsbereiche nicht immer genau zu trennen sind. Dies betrifft Praktikums- oder PC-Pool- bzw. DV-Lehrraumflächen ebenso wie die schwere Unterscheidung zwischen fachspezifischen und Werkstattflächen. Hinsichtlich der DV-Lehr- und Praktikumsräume, die PC-Pools einschließen, sowie sonstiger, sehr dicht mit Rechnerarbeitsplätzen ausgestatteter Räume lässt sich aufgrund der Datenlage für die hier dargestellten Beispielgebäude festhalten, dass jeweils im Schnitt ca. 100 Plätze bzw. ca. 60 bis 240 solcher PC-Plätze (jenseits der regulären Personal-Arbeitsplätze) bereitstehen. Zugrunde gelegt ist hier der übliche Flächenfaktor von 3,5 m² je Platz.

5.4 Kostenstruktur

In der historischen Perspektive sind es insbesondere die allgemeinen und angewandten Strukturwissenschaften, die sich im Zuge der allgemeinen Computerisierung der Hochschul- und Forschungslandschaft stark entwickelt haben – schließlich sind sie es, die stets an der Speerspitze der neuesten Entwicklungen der EDV teilhaben (müssen), diese selbst mit herbeiführen oder einfordern. Hoch- und Höchstleistungsrechner finden hier ihren Einsatz. Diese sind gemäß der DFG-Förderrichtlinien im Rahmen verschiedener Großgeräte-Programme zu verorten, die in dieser Untersuchung jedoch außer Betracht bleiben.

Gleichwohl bleibt für die fachgebietstypisch gehobene und höhere EDV-Standardausstattung ein erheblicher Kostenblock für Ersteinrichtungen bestehen. Sondermittel für CIP-Pools und WAP-Cluster, wie es sie bis zum Auslaufen des Hochschulbau-Förderungsgesetzes zur Sicherstellung der gehobenen Anforderungen an die EDV-Ausstattung gab, existieren in dieser Form nicht mehr und müssen – sofern nicht im Rahmen der Großgeräteförderung finanzierbar – über die Ersteinrichtungsbudgets abgedeckt werden.

Abb. 23: Kostenzusammensetzung Institutsgebäude Strukturwissenschaften

	1	2	3	4	5	6	7
Kostenübersicht Strukturwissenschaften	je m ² NF 1-6						
Forschungsgeräte/ Labortechnik	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
EDV/Bürotechnik	221 €	115 €	489 €	295 €	149 €	580 €	220 €
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	23 €	12 €	- €	76 €	24 €	41 €	19 €
Möbiliar	188 €	96 €	97 €	323 €	133 €	104 €	131 €
Werkstattgeräte	0 €	1 €	- €	- €	- €	- €	- €
Ergänzende Haustechnik, Werkstatt- und Labormaterialien	1 €	- €	- €	36 €	- €	83 €	- €
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	27 €	2 €	25 €	97 €	31 €	20 €	20 €
Summe	460 €	226 €	611 €	827 €	338 €	829 €	389 €

Strukturell zeigt sich in der zu Grunde gelegten Kostenstruktur des alten Kennwertes für Mathematik des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau ein wesentlicher Unterschied zum hier angewandten Ansatz der Aufnahme der kompletten Ausstattung. Nunmehr ist somit auch die bedeutende EDV-Ausstattung eingeschlossen – die es in dieser Form in der der damaligen Untersuchung zu Grunde liegenden Zeit der 1980er Jahre gar nicht gab. Auch wenn sich hierfür Wege gesonderter Finanzierungen gefunden haben (Großgeräte der Länder, Institutsmittel, Strukturförderungen, Konjunkturpakete etc.), so bleibt es Aufgabe eines Ersteinrichtungskennwertes, die komplette Ausstattung abzudecken. Im Falle der Strukturwissenschaften handelt es sich bei der EDV heute um den entscheidenden Posten.

Da sich die EDV der Strukturwissenschaften weiterhin nicht (nur) auf standardisierte Computerarbeitsplätze beschränkt, sondern auch auf Hochleistungsrechner und -datennetze zurückgegriffen werden muss, ist der deutliche Anstieg des neuen Ersteinrichtungskennwertes gegenüber dem Mathematik-Kennwertbereich des 35. Rahmenplans insbesondere durch die aufwändige EDV-Ausstattung begründet, die für über 56 % der Kosten verantwortlich ist.

Anzumerken ist hinsichtlich der Struktur der Kostengruppen hier, dass die Kostengruppe „Forschungsgeräte und sonstige Labortechnik“ deswegen nicht ausgewiesen wird, da diese fachgebietstypisch mit der EDV-Ausstattung zusammenfällt. Auch kann ein Teil der Präsentationstechnik in der EDV-Kostengruppe verortet sein. Der Kostenbedarf in dieser Kostengruppe hängt weiterhin stark von dem Anteil der Lehrräume im jeweiligen Gebäude ab.

Die Kostenverteilung in den untersuchten Beispielobjekten weist eine große Streuung auf, die sich teilweise durch die unterschiedliche Zusammensetzung begründen lässt. Zum anderen verweist dies jedoch auf die große Spannweite der Möglichkeiten der EDV-Ausstattung. Hier lassen sich – anders als in der standardisierten Büro-EDV-Ausstattung – höchst unterschiedlich innovative bzw. leistungsfähige Ausstattungen realisieren. Insofern ist aufgrund der breiten Kostenstreuung der Beispiele von einer im Mittel plausiblen Bedarfsableitung auszugehen, auch wenn die begrenzte quantitative Datenbasis noch kein stark verfestigtes mittleres Niveau ausweist.

5.5 Kennwertbildung

Die Kennwertbildung basiert für die Kennwertgruppe auf der vergleichenden Auswertung der angefallenen Kosten der untersuchten Beispielobjekte. Für einen Teilbereich soll jedoch zusätzlich auch eine Kompletmodellierung erfolgen. Dies betrifft die Ausstattung von DV-Lehrräumen. Aus

systematischen Gründen erfolgt die Darstellung nicht in diesem Bericht, sondern soll im Kontext der Seminarraumgebäude erfolgen.

Abb. 24: Kostenverteilung Strukturwissenschaften und Ableitung Kennwert

Kostenübersicht Strukturwissenschaften	gemittelte Kosten	prozentuale Verteilung
Forschungsgeräte/ Labortechnik	- €	0,0%
EDV/Bürotechnik	295 €	56,2%
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	28 €	5,3%
Möbiliar	153 €	29,1%
Werkstattgeräte	0 €	0,0%
Ergänzende Haustechnik, Werkstatt- und Labormaterialien	17 €	3,3%
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	32 €	6,0%
Summe	526 €	100%

Kennwert nach Rundung	je m ² NF 1-6	525 €
------------------------------	--------------------------	--------------

Eine Betrachtung der mittleren Kostenansätze im Verhältnis zu den Flächenansätzen ergibt abschließend nach Rundung auf volle 5 Euro **einen neuen Kennwert für Ersteinrichtungen von strukturwissenschaftlichen Institutsgebäuden in Höhe von 525 €/m² NF 1-6.**

5.6 Qualitative und prozedurale Erkenntnisse

Der Prozess zur Ermittlung eines Ersteinrichtungskennwertes für Strukturwissenschaften förderte verschiedene Erkenntnisse zu Tage. So erweist sich die Größenklasse des Kennwertes als erstaunlich hoch – er liegt fast 2,5 mal so hoch wie der Kennwert für geisteswissenschaftliche Institutsgebäude und nicht weit oberhalb des Kennwertes von Maschinenbau, jedoch noch unterhalb der Kennwerte für die Naturwissenschaften. Der Einbezug der EDV-Kosten in den Kennwert lässt diesen – trotz des Preisverfalls für allgemeine EDV in den letzten Jahren – so erheblich steigen, dass er nunmehr etwa der doppelten Obergrenze des alten Mathematik-Kennwertbereiches entspricht, der seinerzeit die EDV nicht einschloss. Dies lässt sich wohl dadurch erklären, dass die EDV-Ausstattung jenseits der standardisierten Bürotechnik nach wie vor von einem Preisverfall ausgenommen ist. Insbesondere die mit den technischen Möglichkeiten ansteigenden Bedarfe der strukturwissenschaftlichen Lehre und Forschung sorgen für das Ausbleiben eines Absinkens der Finanzierungsbedarfe. Dieser Umstand erfordert im Einzelfall der Kennwerte-Anwendung ggf. eine genaue Prüfung, ob es sich um standardisierte EDV-Ausstattung handelt oder auf Hochleistungstechnik zurückgegriffen werden muss.

Weitere wichtige Stellschrauben für die Kostenbedarfe der Institutsbaugruppe Strukturwissenschaften sind im jeweiligen anteiligen Umfang der Räume und Ausstattungskosten zu suchen, die entweder die hohe, benötigte Rechenleistung bereitstellen (Serverräume/ Rechenzentren) oder die dicht mit DV-Arbeitsplätzen bestückt sind (Räume für DV-Lehre, PC-Praktika, PC-Pools und ggf. auch sog. User-Räume).

Alternativ zur hausinternen Bereitstellung der Rechenleistung besteht auch die Möglichkeit des Bezugs aus externen Rechenzentren. Je nachdem, in welchem Umfang Rechenleistung im jeweiligen Institutsgebäude selbst bereitgestellt wird, ist auch mit variierenden Ersteinrichtungsbedarfen zu rechnen – wobei für Großrechneranlagen andere Finanzierungsoptionen bestehen. Aus organisatorischen Gründen wird an den Hochschulen zumindest auch räumlich die Unterbringung der Informatik zusammen mit Serviceeinrichtungen im DV-Bereich für die gesamte Hochschule – sofern und soweit solche existieren – arrangiert. Dies betrifft beide der genannten Raumgruppen. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die IT-/Serverraum- und PC-Pool-Flächen in Informatik-Institutsgebäuden regelmäßig höher ausfallen als es das Institut selbst erfordert. Dies ist im hier ermittelten Kennwert nur in dem begrenzten Umfang abgebildet, wie er in den untersuchten Beispielfällen durchschnittlich auftrat. Nicht abgedeckt bleiben darin Rechenzentren als eigenständige Organisationseinheiten. Diese werden als eigene, monofunktionale Richtwertgruppe zu einem späteren Zeitpunkt durch HIS untersucht.

6 Maschinenbau

6.1 Herleitung der Kennwertgruppe

Maschinenbau ist als klassische Ingenieurwissenschaft im Kontext der anderen Ingenieurwissenschaften zu sehen – auch wenn die Darstellung eines Maschinenbau-Kennwertes hier isoliert erfolgt. Dies liegt ausschließlich in der bislang nicht hinreichend verfügbaren Datenlage hinsichtlich möglicher Beispielobjekte namentlich in der Elektrotechnik und im Bauwesen begründet.

Während auch die Tabelle der Baukostenrichtwerte in ihrer letzten Aktualisierung (vgl. Abb. 2) sämtliche Ingenieurwissenschaften klar zusammengefasst hat – „Ingenieurwissenschaften (z. B. Elektrotechnik, Bauwesen, Maschinenbau/Verfahrenstechnik)“ – so weist die Tabelle der Ersteinrichtungskosten des 35. Rahmenplans einen eigenen, deutlich bspw. von der Elektrotechnik abweichenden Kennwertbereich für Maschinenbau aus. Jenseits der aktuellen Tendenzen technologisch bedingten stärkeren Zusammenwachsens sowie interdisziplinären Arbeitens der verschiedenen Ingenieurwissenschaften bedürfen fachpraktische Flächen sämtlicher Ingenieurwissenschaften einer verhältnismäßig teuren Ausstattung, die jedoch innerhalb der einzelnen Teil-Fachgebiete variiert. Daher werden seitens HIS mehrere Kennwerte für verschiedene Teil-Fachgebiete angestrebt. Nur im Falle starker Kongruenz sollen diese prozedural zusammengefasst werden (vgl.: Chemie und Biologie).

Die herausgehobene Benennung der *Verfahrenstechnik* in der Baukostenrichtwerte-Tabelle neben dem Maschinenbau soll für die Ermittlung der Ersteinrichtungskennwerte der Ingenieurwissenschaften nicht weiter verfolgt werden. Insofern es sich hierbei um einen der vier Arbeitsbereiche des Maschinenbaus handelt – neben der Konstruktions- und Produktionstechnik, Werkstofftechnik und der Fertigungsorganisation und Automatisierungstechnik (vgl.: HIS Hochschulplanung 137, S. 24) – ist die herausgehobene Benennung aus Sicht der Autoren nicht erforderlich, denn eine nur teilweise chemisch-analytische Arbeitsweise in einem Institutsgebäude für Maschinenbau ist mit dem Kennwert abgebildet. Hingegen ist für Institutsgebäude, die ausschließlich der chemisch-analytischen Verfahrenstechnik (Chemie-Ingenieurwesen) dienen, der höhere Kennwert für Chemie-Institutsgebäude (Richtwertgruppe 8a) anzuwenden und daher die Gleichsetzung mit dem Maschinenbau in Richtwertgruppe 4 nicht zielführend.

Die Ausweisung des neuen Kennwertes für Maschinenbau erfolgt darüber hinaus unter Verzicht auf eine weitere Differenzierung der Kennwerte nach Arbeitsbereichen des Maschinenbaus. Dies ist auch damit zu begründen, dass die vorkommenden Arbeitsbereiche nicht einseitig bestimmten Arbeitsweisen zuzuordnen sind. Sowohl konstruktive, (chemisch-/biologisch-)analytische als auch theoretisch/-rechnergestützte Arbeitsweisen sind arbeitsbereichsübergreifend anzuwenden. Schließlich basiert sowohl das Studium des Maschinenbaus als auch das Studium spezialisierter Studiengänge der Teilfachgebiete auf ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, die übergreifend vergleichbar vermittelt werden.

Im Gegensatz zu Forschungs- bzw. hochinstallierten Institutsgebäuden mit Forschungsschwerpunkt sollten größere Differenzen im Ersteinrichtungskostenbedarf zwischen Maschinenbau-Institutsgebäuden unterschiedlicher Schwerpunkte daher nur begrenzt auftreten. Gleichwohl verbleibt für die Kostenkalkulation der Ersteinrichtungen die Option der Nutzung eines noch zu ermittelnden Kennwertes der Richtwertgruppe 10 für hochinstallierte Forschungsflächen für entsprechende Teilbereiche.

6.2 Fallstudienanalyse

Die Fallstudienanalyse fokussierte für Institutsgebäude des Maschinenbaus einschließlich der Verfahrenstechnik neun Institutsgebäude, die nach 2004 fertiggestellt wurden bzw. in Kürze fertig gestellt werden. Namentlich lagen Daten folgender fünf Gebäude zu Grunde:

- Rheinisch-westfälische Technische Hochschule Aachen – Neubau Institut für Textiltechnik - INNOTEX
- Fachhochschule Erfurt – Neubau Hörsaal- und Laborbau, Teilbereiche Gebäude- und Energietechnik sowie Verkehrs- und Transportwesen
- Hochschule für angewandte Wissenschaften München – Hörsaal- und Laborgebäude Technik an der Heßstraße, Teilfläche Maschinenbau (3. Bauabschnitt)
- Fachhochschule Rosenheim – Neubau eines Hörsaal- und Laborgebäudes für den Studiengang Holztechnik und Betriebswirtschaft
- Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt – Umbau und Sanierung des Schul- und Werkstattegebäudes der Abteilung Schweinfurt
Teilfläche Maschinenbau

Vier weitere Beispielfälle sind im Zuge der quantitativen Analyse mangels vollständiger valider Daten nicht berücksichtigt worden. Für einen der Fälle liegen Rahmendaten vor. Es wird daher für die bekannte Gesamt-Kostensumme die mittlere Verteilung der anderen Beispielfälle zu Grunde gelegt. Im Zuge der qualitativen Analysen kann überdies für dieses Beispiel festgestellt werden, dass keine weiteren Quellen zur Finanzierung der Ersteinrichtung heran gezogen wurden und die Kostengruppen insofern auch abgedeckt sein müssen.

6.3 Baulich-räumliche Charakterisierung

Experimentelle Forschung im Maschinenbau arbeitet teilweise im Produktionsmaßstab. Daher sind neben den Laboren auch großmaßstäbliche Versuchshallen Teil der typischen baulich-räumlichen Ausstattung, die oft ein Viertel der Gesamtflächen ausmachen (vgl.: Hochschulplanung 137, S. 106). Hallen umschließen entweder großes Spezialgerät, Versuchsanlagen oder werden bereitgestellt, um später mehrere (sonst raumsprenge) Versuchsaufbauten flexibel zu ermöglichen, für die zudem besondere Anforderungen an Traglast, Raumhöhe, Erschütterungsfreiheit, An- und Ablieferung etc. erfüllt werden können. Da diese Versuchshallen sehr variabel auszugestalten sind – jeweils in Abhängigkeit vom Inhalt – und zudem in aller Regel separat errichtet werden, finden sie im Zuge dieser Untersuchung zu Ersteinrichtungskosten keinen Eingang in die Datengrundlage, d. h. alle Flächen- und Kostendaten, die sich auf Hallen beziehen, wurden systematisch abgegrenzt. Die in Folge dargestellte Charakterisierung weist zwar den empirisch ermittelten Umfang an Hallenflächen der untersuchten Beispielgebäude aus – sofern sie Teil der Baumaßnahme waren – doch handelt es sich hier nur um eine ergänzende Information.

Weiterhin spielen wissenschaftliche Werkstätten im Maschinenbau eine besondere Rolle. Zwar können sie auch separat errichtet werden, doch bleiben ihre räumlichen Anforderungen begrenzt, sodass eine gemeinsame Unterbringung mit Laboren im Institutsgebäude i. d. R. problemlos ist. Wissenschaftliche Werkstätten umfassen neben praktischen Arbeitsplätzen auch Teilbereiche für Lager- und Büroflächen. Werkstattflächen wurden im empirisch vorgefundenen Umfang Teil

der typischen und den Kostenbedarfen zu Grunde gelegten Gebäudekonfiguration. Hierbei ist zu beachten, dass ggf. nur die Haupträume der Werkstätten als solche ausgewiesen sind. Sofern die zugehörigen Büros und Lager in separaten Räumen angegliedert werden, weist dies die Flächenstatistik nicht als Werkstattfläche aus.

Abb. 25: Verteilung der Flächennutzungen in den Beispiel-Institutsgebäuden des Maschinenbaus

	1		2		3		4		5	
Flächen Maschinenbau	m ²	%								
Büroflächen	576	15%	998	25%	129	10%	518	15%	66	8%
Sozialräume	0	0%	0	0%	0	0%	59	2%	0	0%
Fachspez. Flächen	1563	41%	1212	30%	1206	90%	2146	60%	790	92%
Werkstattflächen	0	0%	73	2%	0	0%	0	0%	0	0%
Lagerflächen	125	3%	326	8%	0	0%	386	11%	0	0%
Bibliotheken	37	1%	11	0%	0	0%	170	5%	0	0%
Server/IT	0	0%	102	3%	0	0%	12	0%	0	0%
Praktikumsflächen	101	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Hörsaal/Seminarraum	1416	37%	1260	31%	0	0%	146	4%	0	0%
DV-Lehrräume	0	0%	81	2%	0	0%	65	2%	0	0%
Sonstige	0	0%	8	0%	0	0%	60	2%	0	0%
NF 1-6 (ohne Hallen)	3817	100%	4071	100%	1335	100%	3562	100%	857	100%

Abb. 26: Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Maschinenbau

Flächen Maschinenbau	m ²	%
Büroflächen	457	16,8%
Sozialräume	12	0,4%
Fachspez. Flächen	1.383	50,7%
Werkstattflächen	15	0,5%
Lagerflächen	167	6,1%
Bibliotheken	44	1,6%
Server/IT	23	0,8%
Praktikumsflächen	20	0,7%
Hörsaal/Seminarraum	564	20,7%
DV-Lehrräume	29	1,1%
Sonstige	13	0,5%
NF 1-6 (ohne Hallen)	2.728	100%

6.4 Kostenstruktur

Hinsichtlich der Kostenverteilung lässt sich gemäß Abb. 27 ablesen, dass die Gerätetechnik den größten Kostenblock ausmacht, beim Mobiliar als zweitgrößtem Posten hingegen die stärksten Differenzen bestehen. Dies ist dadurch begründet, dass einerseits in dieser Darstellung der Kosten die Mitnahmen noch keine wertmäßige Kompensation erfahren haben, zum anderen aber auch darin, dass abweichende Gebäudekonfigurationen auch in unterschiedlichem Umfang Möblierungen erfordern.

Die dargestellten Kosten entsprechen den Kosten nach Modellierungen, die hier bereits eingerechnet wurden.

Abb. 27: Kostenzusammensetzung Institutsgebäude Maschinenbau

	1	2	3	4	5
Kostenübersicht Maschinenbau	je m ² NF 1-6				
Forschungsgeräte/ Labortechnik	291 €	285 €	195 €	357 €	229 €
EDV/Bürotechnik	58 €	69 €	54 €	90 €	63 €
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	5 €	16 €	13 €	20 €	44 €
Mobiliar	176 €	119 €	72 €	48 €	137 €
Werkstattgeräte	2 €	- €	4 €	2 €	2 €
Erg. Haustechnik, Werkstatt-/ Labormat.	8 €	7 €	4 €	12 €	9 €
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	3 €	23 €	20 €	42 €	26 €
Summe	543 €	519 €	361 €	571 €	510 €

6.5 Kennwertbildung

In der Darstellung der einzelnen Kostenansätze je Quadratmeter (Abb. 27) und in der mittleren Kostenverteilung (Abb. 28) sind auch die wertmäßigen Kompensationsansätze für unvollständige Kostenzusammensetzungen ersichtlich. Erst hier wird – gegenüber der Kostensynopse – ein höheres Kostenniveau des neuen Kennwertes abgeleitet, das etwa auf dem Niveau der „teuersten“ Beispielausstattungen liegt, da hier keine verzerrenden Kosteneffekte vorliegen. **So kann nach Rundung ein neuer Kennwert für Maschinenbau-Institutsgebäude in Höhe von 500 €/m² NF 1-6 abgeleitet werden.** Bezogen auf die NF 1-7 ergibt sich ein Wert in Höhe von 460 €/m². Nach dieser wertmäßigen Kompensation finden sich die meisten Beispielobjekte kostenmäßig oberhalb der 500 €-Grenze je Quadratmeter, dennoch mittelt sich der Kennwert auf dieser Höhe ein, da ein Beispielfall durchaus plausibel mit deutlich niedrigerem Kostenansatz je Quadratmeter auskam.

Abb. 28: Kostenverteilung Maschinenbau und Ableitung Kennwert

Kostenübersicht Maschinenbau	gemittelte Kosten	prozentuale Verteilung
Forschungsgeräte/ Labortechnik	271 €	54,2%
EDV/Bürotechnik	67 €	13,3%
Präsentationstechnik/Lehrraumausstattung	20 €	3,9%
Mobiliar	110 €	22,0%
Werkstattgeräte	2 €	0,4%
Erg. Haustechnik, Werkstatt- / Labormat.	8 €	1,6%
Sonstiges/Diverse (undifferenziert)	23 €	4,6%
Summe	501 €	100%

Kennwert nach Rundung	je m ² NF 1-6	500 €
------------------------------	--------------------------	--------------

6.6 Qualitative und prozedurale Erkenntnisse

Der deutlich gestiegene Ersteinrichtungskennwert für Maschinenbau lässt sich dadurch erklären, dass ein verstärktes fachliches Zusammenwachsen des Maschinenbaus mit der traditionell aufwändiger auszustattenden Elektrotechnik zu beobachten ist. Die Kosten gleichen sich daher tendenziell in Richtung der Elektrotechnik an. Während die Elektrotechnik sich einerseits stärker Richtung Maschinenbau öffnet, wächst zugleich in den letzten Jahrzehnten auch ihr Teilgebiet Informations- und Kommunikationstechnik. Aber auch im Maschinenbau nehmen nicht nur elektrotechnische, sondern insbesondere auch informationstechnische Inhalte und damit auch Lehr- und Forschungsbestandteile zu. Im Gegensatz zu Studium und Lehre der Strukturwissenschaften Mathematik und Informatik, die stärker theoretisch orientiert sind, verbleiben im Kern die praktisch-ingenieurwissenschaftlichen Fächer Maschinenbau, Elektrotechnik sowie – mit inhaltlichem Abstand – Bauwesen. Auch wenn an dieser Stelle nur ein Wert für Maschinenbau-Institutsgebäude ermittelt wurde, so kann festgestellt werden, dass dieser im mittleren Kennwertbereich der Elektrotechnik des 35. Rahmenplans liegt (601 €/m² HNF). Weiterhin hat dadurch und durch den zugleich nur knapp behaupteten Ersteinrichtungskennwert der Chemie-Institute der Abstand der monetären Ersteinrichtungsbedarfe der Maschinenbau-Institute allgemein (unter Einschluss aller Arbeitsweisen und Arbeitsbereiche) zu den Institutsgebäuden der chemisch-analytisch arbeitenden Verfahrenstechnik deutlich abgenommen. Zwar liegt Letzterer weiterhin, wie exemplarisch geprüft, oberhalb des Niveaus des allgemeinen Maschinenbaus, doch ist dieser mit dem etwa 37 % höheren Kennwert der Chemie-Institute erfassbar.

7 Fazit und Ergebnisübersicht

7.1 Fazit

Insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Anwendung im Zuge der Kostenplanung lassen sich die ermittelten Kennwerte für Ersteinrichtungen wie folgt kommentieren.

Für **Institutsgebäude der Geisteswissenschaften** weist der neu ausgewiesene Kennwert eine absolute Steigerung aus. Dies ist insofern relevant, da zwar die EDV nicht – wie bei anderen alten Ersteinrichtungskennwerten – von dem Kennwert ausgeschlossen war, die praktische Anwendung sich aber oft auf ein ergänzendes EDV-Budget stützt. Hiermit soll diesbezüglich eine Klärung erfolgen, nach der die EDV komplett im neuen Kennwert enthalten ist. Nicht enthalten sind aktive Netzwerk-Komponenten wie Switches. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Gebäudetypen der Richtwertgruppe I.1 **Institutsgebäude Geisteswissenschaften** bzw. III.2 **Verwaltungsgebäude** liegt hinsichtlich Ihrer Ausstattung in einer deutlich höheren Arbeitsplatz- und damit EDV-Dichte in Verwaltungsgebäuden gegenüber Institutsgebäuden. Der Anteil theoretischer Lehrräume mit entsprechend geringem Ausstattungsbedarf in den geisteswissenschaftlichen Institutsgebäuden führt dort zu einem niedrigeren Kennwert.

Die Ausdifferenzierung von **Verwaltungsgebäuden** gegenüber geisteswissenschaftlichen Institutsgebäuden ermöglicht es, für mischgenutzte Hochschulgebäude ohne experimentelle Forschungs- und Lehrflächen, aber mit Verwaltungsanteilen, einen der Kennwerte je nach **Arbeitsplatzdichte** zuzuordnen. Auf diese Weise kann insbesondere dem erhöhten Finanzierungsbedarf für EDV im Falle höherer Arbeitsplatzdichte Rechnung getragen werden. Weiterhin soll mit der ergänzenden Bereitstellung von Kennwerten zu Kosten je Arbeitsplatz eine alternative Kostenberechnung ermöglicht werden, sollte die Arbeitsplatzdichte eines Verwaltungsgebäudes deutlich vom unterstellten Ansatz abweichen. Dies erscheint sinnvoll, da bspw. eine hoch flächeneffiziente Planung eines Verwaltungsgebäudes nicht durch den starren Kennwert bestraft werden sollte.

Die Ausweisung eines „reduzierten“ Kennwertes für die Richtwertgruppe I.8a **Institutsgebäude der Chemie/Pharmazie und Biologie** ist nicht gleichzusetzen mit geschrumpften Kosten. Vielmehr handelt es sich um die Ausdifferenzierung des fachlich und monetär bislang breit gefassten Kennwertbereiches des 35. Rahmenplans – hier vorerst für die benannte Fächergruppe. Dies entspricht auch qualitativen Erkenntnissen im Zuge der Studie. Die absolute Höhe je Quadratmeter liegt auch nach Neuermittlung im mittleren Bereich des alten Kennwertbereiches – dies bedeutet, dass sich der verbreitete Rückgriff auf die Bereichsobergrenzen (hier: 788 €/m²) in dieser Fachgruppe als nicht notwendig erweist. Explizit eingeschlossen sind in dieser Fächergruppe auch Gebäude des Chemie-Ingenieurwesens (bio-/chemisch-analytische Verfahrenstechnik).

Für die **Physik-Institute** erfolgt keine direkte Weiterverfolgung der differenzierten Ausweisung zweier Kennwerte für **theoretische und experimentelle Physik**. Stattdessen gilt der neue Kennwert für ein typisch zusammengesetztes Institutsgebäude, das wie üblich über Fachgebiete beider Arbeitsweisen verfügt. Rein experimentelle Physikgebäude sind als Forschungsgebäude mit einem nur untergeordneten theoretischen Lehrraumanteil zukünftig über die Richtwertgruppe 10a zu veranschlagen – für die jedoch derzeit noch kein aktueller Ersteinrichtungskennwert ermittelt wurde. Sofern jedoch theoretische Lehre und Forschung als Gebäudenutzung dominieren, sei hier auf die Richtwertgruppe I.4d Strukturwissenschaften verwiesen.

Der neue Kennwert für die Richtwertgruppe 8b Physik-Institutsgebäude zeigt indirekt eine Erhöhung, da er nunmehr auch die theoretischen Teilflächen einschließt, für die bislang ein niedrigerer Kennwert zur Verfügung stand.

Auch für die **theoretische Physik** ergibt sich mit dem zur Anwendung empfohlenen Kennwert für Strukturwissenschaften ein höherer Ansatz als bisher – dies betrifft auch die Mathematik und die Informatik, die als klassische Strukturwissenschaften nunmehr mit den angewandten Strukturwissenschaften am Rande der Natur- und Ingenieurwissenschaften gemeinsam eine theoretisch-computerbezogene Richtwertgruppe bilden.

Die Bildung einer gemeinsamen Kennwertgruppe für die allgemeinen und angewandten **Strukturwissenschaften** wird dem Umstand gerecht, dass zunehmend Teile unterschiedlicher Fachdisziplinen – ähnlich wie die Mathematik und Informatik generell – neben rein theoretisch-deduktiver Arbeitsweise vor allem durch die Nutzung anspruchsvoller EDV geprägt sind. Der Kennwert dieser neuen Kennwertgruppe ist einerseits geeignet, den Mathematik-Kennwert des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau abzulösen, insbesondere da er die EDV nunmehr explizit einschließt. Andererseits gilt diese Ablösemöglichkeit auch für den vormaligen dortigen Kennwert für theoretische Physik, der seinerseits bereits die EDV einschloss. Daher entspricht die Größenordnung des neuen Kennwertes für Strukturwissenschaften auch etwa der Obergrenze des alten Kennwertbereiches für theoretische Physik.

Auch **Institutsgebäude für Maschinenbau** sind von Veränderungen in den Arbeitsweisen bzw. Forschungs- und Lehrinhalten geprägt. Eine fortschreitende EDV-bezogene Automatisierung führt zu einer größeren Nähe zur Elektro- und Informationstechnik. Zugleich sind Forschung und Lehre auch durch die Nutzung von Computerarbeitsplätzen geprägt – wie auch in der Informatik mit i.d.R. erhöhter EDV-Ausstattung – trotzdem ist der EDV-Kostenanteil deutlich niedriger als in den Strukturwissenschaften. Der Kennwert der Richtwertgruppe 4c Maschinenbau steigt dennoch deutlich in Richtung des mittleren Niveaus der Elektrotechnik nach 35. Rahmenplan.

Für Institutsgebäude der rein (bio-)chemisch-analytischen **Verfahrenstechnik** ist zudem der höhere Wert für chemische Institute anzusetzen.

Insgesamt ist erwartungsgemäß die Tendenz zu einer z. T. deutlichen Erhöhung gegenüber den alten Kennwerten erkennbar, die sich allerdings nicht generell an der allgemeinen Preisentwicklung festmachen lässt. Zudem fallen die Veränderungen mithin deutlich unterschiedlich aus und können im Einzelfall auch zu geringeren Kostenansätzen führen – was allerdings weniger durch Preisrückgänge denn durch die stärkere Differenzierung der Fachgebiete begründet ist.

Neben diesem Ausdifferenzierungseffekt und der allgemeinen bzw. spezifischen Preisentwicklung erweist sich die EDV im weitesten Sinne als Knackpunkt im gesamten Kostengefüge der Hochschul-Instituts- und Forschungsgebäude. Die „Computerisierung“ von Forschung und Lehre in den letzten ca. 20 bis 25 Jahren ist nicht spurlos an den baulich-räumlichen und Ausstattungsstrukturen ihrer Gebäude vorübergegangen. Vielmehr wird eine Vielzahl von Fachgebieten zunehmend von der EDV-Nutzung stark durchdrungen – die vorherrschenden Arbeitsweisen der Forschung, aber auch die Ausstattungsbedarfe der Lehrflächen veränder(te)n sich entsprechend. Da Umfang und Qualität der heute spezifisch notwendigen EDV und ihre Zuordnung zu den Ersteinrichtungs- oder auch zu den Baukosten hochgradig kostenrelevant sind, finden die bislang genutzten Richt- und Kennwerte insbesondere hier ihre Grenzen.

7.2 Übersicht der Baukostenricht- und Ersteinrichtungskennwerte

Auf Anregung der GWK-Arbeitsgruppe Forschungsbau hat HIS nunmehr die vorliegende Übersicht erstellt, in der sowohl die Baukostenrichtwerte der Bauministerkonferenz (grün) sowie die Ersteinrichtungskennwerte gemäß des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau (rot) dargestellt sind. Letztere wiederum konnten dabei teilweise bereits durch neue Werte der HIS (blau) ersetzt und somit aktualisiert werden. Gegenüber dem seitens der GWK im Herbst 2011 beschlossenen Tabellenstand von Ende August 2011 enthält die dargestellte Übersicht zusätzlich die neu ermittelten Kennwerte für Institutsgebäude der Physik, des Maschinenbaus und der Strukturwissenschaften. Diese werden seitens der GWK voraussichtlich 2012 begutachtet und stellen somit bislang keine verbindliche Kalkulationsgrundlage dar.

Gliederung

Die Gliederung der Gesamtübersicht folgt der Gliederung der Baukostenrichtwertetabelle. Im Hinblick auf die Ersteinrichtungskosten des 35. Rahmenplans mit seiner gänzlich abweichenden Gliederung ergeben sich jedoch nicht immer klare Zuordnungen. Zudem variieren Ersteinrichtungskostenbedarfe fachbezogen stärker als die Baukosten. Daher hat HIS in der vorliegenden Tabelle eine stärkere Untergliederung der Richtwertgruppen vorgenommen. Diese entspricht dem Differenzierungsgrad der Studie seitens HIS (vgl. 2.4).

Auf den Folgeseiten dargestellt:

Abb. 29: **Kostenricht- und -kennwerte für Bau und Ersteinrichtung von Hochschul- und Forschungsbauten**

Kostenricht- und -kennwerte für Hochschul- und Forschungsgebäude – Diese Tabelle beruht auf den „Kostenrichtwerten für Hochschulgebäude“ der Baumministerkonferenz (Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder [Argebau] Ausschuss für staatlichen Hochbau), Indexstand: Oktober 2011; unter Ergänzung der aktuellen HIS-Kennwerte für Ersteinrichtungen (Stand: 15.11.2011) bzw. der Ersteinrichtungskennwerte des 35. Rahmenplans für Hochschulbau (ohne Preisanpassung).

I. Institutsbauten

Richtwertgruppe	Gebäudenutzung	Technikkosten in % der Bauwerkskosten	Bauwerkskosten	Gesamtbaukosten	Ersteinrichtungskosten	Bauwerkskosten	Gesamtbaukosten	Ersteinrichtungskosten
			KG 300 + 400	KG 200-500, 619 und 700	KG 611, 612	KG 300 + 400	KG 200-500, 619 und 700	KG 611, 612
		€/m² NFa 1-6			€/m² NFa 1-7			
1	Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Rechtswissenschaften, Sozialwissenschaften	23	2.650	3.510	220	2.390	3.170	198
2	Agrar- u. Forstwirtschaften Tierhaltung (ohne hoch installierte Forschungsbereiche)	27	2.820	3.730	k.A.	2.510	3.330	k.A.
3	Erziehungswissenschaften Kunst und Design Architektur/Raumplanung	19	3.000	3.980	128 - 164	2.590	3.440	k.A.
					k.A.			
4	Elektrotechnik Bauwesen Maschinenbau	30	3.290	4.360	426 - 601			k.A.
					k.A.			
					500*	3.010	3.990	460*
5	Naturwissenschaften (z.B. Geowissenschaften, Ernährungswissenschaften) Sportwissenschaften	32	4.060	5.380	k.A.	3.540	4.690	k.A.
6	Medizin (vorklinische und theoretische Medizin; ohne Kliniken)	39	4.240	5.620	613 - 788	3.890	5.160	k.A.
7	Musikwissenschaften	27	5.000	6.630	k.A.	4.100	5.430	k.A.
8	Biologie, Chemie/Pharmazie Physik	41	4.980	6.590	685	4.500	5.960	620
					780*			705*

II. Forschungsbauten

(Forschungs- bzw. hochinstallierte Institutsbauten, die überwiegend der Forschung dienen und deren Anforderungen an die baulich-konstruktive und technische Ausstattung die der Richtwertgruppen 1-8 übersteigen)

9	Medizinische Forschung	44	6.030	7.980	1.150	5.630	7.450	1.075
	a) Physikforschung							
10	b) Tierforschung	52	8.250	10.930	613 - 788**	7.420	9.830	k.A.
	c) Biologieforschung							
	d) Materialforschung							

III. Weitere Hochschulgebäude

11	Sporthallen	21	2.220	2.940	k.A.	1.850	2.450	k.A.
12	Verwaltungsgebäude	20	2.710	3.600	270	2.240	2.970	245
13	Bibliotheksgebäude	26	2.850	3.410	73 - 161	2.400	3.190	k.A.
14	Seminargebäude	26	2.860	3.790	128 - 164	2.570	3.410	k.A.
15	Mensen	33	4.190	5.560	140 - 198	3.710	4.920	k.A.
16	Rechenzentren	36	4.520	5.990	k.A.	4.100	5.430	k.A.
17	Hörsaalgebäude	25	4.840	6.410	128 - 164	4.150	5.500	k.A.

Schwarz

Übernahme der Baukostenrichterte der Bauministerkonferenz ; dortige Anwendungshinweise bleiben unverändert in Kraft

Hellblau

Übernahme der Ersteinrichtungskennwerte nach 35. Rahmenplan (abweichende Gliederung); dortige Anwendungshinweise bleiben unverändert in Kraft

Dunkelblau

Neu ermittelte Ersteinrichtungskennwerte der HIS GmbH

*

Wert bzw. Gliederungsvorschlag bislang seitens der Argebau/GWK nicht beschlossen

**

behelfsweise Übernahme des Ersteinrichtungskennwertbereiches für experimentelle Physik, Chemie, Biologie und Theoretische Medizin des 35. Rahmenplans für Forschungsbauten der Richtwertgruppe 10

Die neu ermittelten Ersteinrichtungskennwerte der HIS GmbH finden so entsprechend ihre unmittelbare Zuordnung zu den Baukostenrichtwerten. Die neuen Werte sind in der Tabelle durch ihre blaue Farbe ersichtlich. Die neue Darstellung enthält gegenüber der seitens der GWK 2010 beschlossenen Darstellung weitere redaktionelle Änderungen bzw. Gliederungsanpassungen, die seitens der Autoren aufgrund der Erkenntnisse im Zuge dieser Untersuchung empfohlen werden. Dies sind: Die Verfahrenstechnik wird in der Richtwertgruppe 4c Maschinenbau nicht mehr zusätzlich genannt (vgl. 6.1), hingegen erfährt 4d Informatik/Mathematik (vormals 4e) eine Umbenennung in Strukturwissenschaften (vgl. 5.1), während die vormalige Richtwertgruppe 4d der sonstigen „allgemeinen Ingenieurwissenschaften“ aus der Richtwertgruppe 4 Ingenieurwissenschaften herausfällt. Die Ausweisung einer neuen Richtwertgruppe 3c Architektur/Raumplanung entspricht einer Konkretisierung der entfallenen allgemeinen Ingenieurwissenschaften, die aufgrund geringeren Technikanteils und fachlicher Nähe zu Kunst und Design dort treffender neu zugeordnet wurde – hierfür steht allerdings eine neue Ersteinrichtungskennwertermittlung noch aus.

Schließlich wurde die Nummerierung der Richtwertgruppen durchgängig auch auf die monofunktionalen Gebäudetypen erweitert, sodass aus III.1 bis III.7 nunmehr die Richtwertgruppen 11 bis 17 wurden. Schließlich wurde für die Richtwertgruppe 12 Verwaltungsgebäude aufgrund konsequenter Anwendung einer Rundungsregel (vgl. 2.2.3) die Darstellung des auf NF 1-7 umgerechneten Kennwertes angepasst.

Erläuterung der enthaltenen neuen Ersteinrichtungskennwerte

Die neuen Ersteinrichtungskennwerte aus dieser Untersuchung sind innerhalb des Berichtes erläutert und wurden im Fazit in diesem Kapitel anwendungsbezogen zusammengefasst (vgl. 7.1).

Bezüglich der dargestellten Ersteinrichtungskennwerte in der Gesamtübersicht tritt zusätzlich derjenige für die Richtwertgruppe 9 – **Medizinische Forschung** hinzu. Hierzu liegt bereits ein veröffentlichter Bericht der HIS GmbH vor (vgl. Witkowski 2010). Die dort ausgewiesenen, stark divergierenden Ausstattungsniveaus (basal bzw. komplett) wurden durch HIS im Nachgang gewichtet gemittelt und der Wert wie dargestellt (vgl. 2.2.3) auf volle 5 Euro gerundet (**1.150 €/m² HNF**) – dies entspricht dem seitens der GWK zur Anwendung empfohlenen Wert.

Praktisch stellte hier die Auswahl eines Kennwertes zur Anwendung eine Entscheidung über das gewünschte zukünftige Verfahren der Finanzierung dar. Mit der Auswahl des gewichteten Mittelwerts soll mehr als nur eine arbeitsfähige Grundausstattung finanziert werden, ohne die in der Medizin oft vielfältigen Möglichkeiten ergänzender Finanzierungen obsolet werden zu lassen. Die zusätzlichen, über die basale Grundausstattung hinausgehenden Mittel sorgen für eine deutlich bessere Finanzierungssituation als dies bislang der Fall war und auch als dies für die Gewährleistung der Arbeitsfähigkeit notwendig wäre. Ein Anteil hochspezifischer Geräteausstattung hingegen kann grundsätzlich den Trägern bzw. Erstnutzern anheim gegeben werden, da dieser auch profilbildenden oder forschungsprojektbezogenen Charakter trägt, der durchaus sinnvoll auch „vor Ort“ nutzernah erfolgen kann. Die Möglichkeiten der Einwerbung weiterer Mittel sowie von Mitnahmen entfällt damit grundsätzlich nicht. Selbst beim Ausbleiben ergänzender Finanzierungen ist noch immer ein deutlich verbessertes Ausstattungsniveau sichergestellt – bei Anwendung des gemittelten Kennwertes entspricht dies einem empirisch-durchschnittlichen Ausstattungsniveau gemäß der Fallstudie.

Erläuterung der nachrichtlich übernommenen Kennwerte

Der nachrichtlichen Überträge der Kennwertbereiche des 35. Rahmenplans sind hinsichtlich ihrer Zuordnung nicht immer eindeutig, gleichwohl wird stets die größtmögliche Entsprechung ge-

wählt. Die Zuordnung des alten Kennwertbereiches für Geisteswissenschaften erfolgt so z. B. behelfsweise auch für Seminarraum- und Hörsaalgebäude, obwohl dies gemäß 35. Rahmenplan nicht explizit vorgesehen war. Da es sich hierbei jedoch um typische Teilflächen der Geisteswissenschaften handelt und der niedrige, breite Kennwertbereich vermutlich diese auch abdeckt, kann so für eine Übergangsfrist dem durchaus üblichen Rückgriff auf diesen Wertebereich in jenem Kontext Rechnung getragen werden. Dies wäre mit den neu ermittelten spezifischen Ersteinrichtungskennwerten für Geisteswissenschaften bzw. Verwaltungsgebäude methodisch nicht möglich. Voraussichtlich 2012 werden jedoch auch für Seminarraum- und Hörsaalgebäude neue Kennwerte seitens HIS zur Verfügung gestellt werden. Trotz dieser Annäherungen in der Zuordnung verbleiben vorerst freie Tabellenfelder, die ebenfalls sukzessive durch in Arbeit befindliche neue Ersteinrichtungskennwerte der HIS ersetzt werden können.

Zu beachten bleibt, dass auch ohne explizite Darstellung die Übernahme der Rahmenplanwerte die dortigen Anwendungshinweise nicht außer Kraft setzt. Das gleiche gilt für die vollständig unverändert übernommenen Baukostenrichtwerte der Bauministerkonferenz.

Quellenverzeichnis

- Ausführungsvereinbarung** über die gemeinsame Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten (AV-FuG) vom 27.5.2007, BAnz S. 5836
- Bauministerkonferenz (2010):** Kostenrichtwerte für Forschungsgebäude, Indexstand November 2009, Stand März 2010
- Benninghaus, Hans: Deskriptive Statistik (2007):** Eine Einführung für Sozialwissenschaftler. 11. Auflage, Wiesbaden
- Bortz, Jürgen (2006):** Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6 Auflage, Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.):** 35. Rahmenplan für den Hochschulbau 2006 – 2009, vom Planungsausschuss für den Hochschulbau mit Wirkung vom 6. April 2006 beschlossen
- Cordes, Silke/Holzmann, Ingo (2007):** Forschungszentren und Laborgebäude, HIS Forum Hochschule 9 / 2007, Hannover
- Cordes, Silke/Wannemacher, Klaus (2009):** Sprach- und Kulturwissenschaften an Universitäten. Organisation, Studienstrukturentwicklung und Ressourcenplanung an geisteswissenschaftlichen Fakultäten. HIS Forum Hochschule 10/2009, Hannover
- DIN 276** i. d. F. von 1981, 1993, 2006; Downloadbar: www.beuth.de
- DIN 277** i. d. F. von 2005; Downloadbar: www.beuth.de
- Deutsche Forschungsgemeinschaft:** DFG-Geräteschlüssel. Vgl.: www.dfg.de, Zugriff am 6.04.2010
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2010):** Informationsverarbeitung an Hochschulen – Organisation, Dienste und Systeme. Empfehlungen der Kommission für IT-Infrastruktur für 2011 – 2015, Bonn
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2008):** Kostenrichtwerte für Forschungsgebäude, Indexstand Mai 2008 mit den am 29.10.2008 von der AG Forschungsbau Referenten eingebrachten Änderungen, die der Ausschuss der GWK am 28./29.9.2009 beschlossen hat.
- Hochschulbau-Förderungsgesetz (HBFG)**
- Bauministerkonferenz:** Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (Argebau) – Ausschuss für staatlichen Hochbau – Fachkommission Bau- und Kostenplanung; Projektgruppe „Kostenrichtwerte für den Hochschulbau“: Projektbericht „Kostenrichtwerte für den Hochschulbau, Stand 7. August 2008.
- Bauministerkonferenz:** Konferenz der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen zuständigen Minister und Senatoren der Länder (Argebau) – Ausschuss für staatlichen Hochbau: Kostenrichtwerte für Hochschulgebäude – Indexstand 2009, Stand März 2010
- Moog, Horst/Federbusch, Kerstin (2002):** Physik an Universitäten, HIS-Hochschulplanung 160, Hannover
- Moog, Horst (2005):** IT-Dienste an Universitäten und Fachhochschulen. HIS-Hochschulplanung 178, Hannover
- Statistisches Bundesamt Deutschland:** Preisindizes, Lange Reihen. Vgl.: www.destatis.de, Zugriffe zwischen 6.4. und 4.11.2011

- Vogel, Bernd/Holzmann, Ingo (1998):** Chemie und Biowissenschaften an Universitäten. HIS Hochschulplanung 131, Hannover
- Vogel, Bernd/Frerichs, Tim (1999):** Maschinenbau an Universitäten und Fachhochschulen. HIS Hochschulplanung 137, Hannover
- Weizsäcker, Carl Friedrich von (1971):** Die Einheit der Natur, München
- Witkowski, Clemens (2010):** Ersteinrichtungskosten medizinischer Forschungsbauten. HIS : Forum Hochschule Nr. F05/2010, Hannover
- Zentralstelle für Bedarfsbemessung und wirtschaftliches Bauen (ZBWB 1998):** Richtlinien für die Baukostenplanung, Freiburg 1998

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Ersteinrichtungskennwerte des 35. Rahmenplans für den Hochschulbau	1
Abb. 2:	Kostenrichtwerte für Hochschulgebäude (Argebau 2010)	2
Abb. 3:	Kostengruppen der DIN 277 als Bezugsgrößen der Baukostenrichtwerte	8
Abb. 4:	Verankerung der Ausstattung in der DIN 276	10
Abb. 5:	Gliederung der Kennwerte nach Gebäudetypen.....	15
Abb. 6:	Idealbemessung eines geisteswissenschaftlichen Instituts.....	19
Abb. 7:	Verteilung der Nutzungsbereiche: Geisteswissenschaften.....	20
Abb. 8:	Idealbemessung eines Verwaltungsgebäudes	21
Abb. 9:	Verteilung der Nutzungsbereiche: Verwaltungsgebäude	22
Abb. 10:	Bildung des Kennwertes für Geisteswissenschaften	24
Abb. 11:	Bildung des Kennwertes für Verwaltungsgebäude.....	25
Abb. 12:	Vergleichende Auswertung der Richtlinien zur Geschäftszimmeraus- stattung.....	26
Abb. 13:	Verteilung der Flächennutzungen in den untersuchten chemisch- biologischen Beispiel-Institutsgebäuden.....	33
Abb. 14:	Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Chemie/Pharmazie bzw. Biologie..	33
Abb. 15:	Verteilung der Flächennutzungen der physikalischen Beispiel-Instituts- gebäude.....	34
Abb. 16:	Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Physik.....	34
Abb. 17:	Kostenverteilung Institutsgebäude Chemie/Pharmazie bzw. Biologie	35
Abb. 18:	Kostenverteilung Institutsgebäude Physik	35
Abb. 19:	Kostenverteilung und Ableitung Kennwert Biologie, Chemie/Pharmazie	36
Abb. 20:	Kostenverteilung und Ableitung Kennwert Physik.....	37
Abb. 21:	Verteilung der Flächennutzungen der strukturwissenschaftlichen Beispiel- Institutsgebäude	40
Abb. 22:	Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Strukturwissenschaften	41
Abb. 23:	Kostenzusammensetzung Institutsgebäude Strukturwissenschaften	42
Abb. 24:	Kostenverteilung und Ableitung Kennwert Strukturwissenschaften	43
Abb. 25:	Verteilung der Flächennutzungen in den Beispiel-Institutsgebäuden des Maschinenbaus	47
Abb. 26:	Nutzungskonfiguration Institutsgebäude Maschinenbau.....	47
Abb. 27:	Kostenzusammensetzung Institutsgebäude Maschinenbau.....	48
Abb. 28:	Ableitung Kennwert Maschinenbau.....	49
Abb. 29:	Kostenricht- und -kennwerte für Bau und Ersteinrichtung von Hochschul- und Forschungsbauten	53

Redaktionelle Anmerkung:

Die Reihenfolge der Beispiele in den Kosten- und Flächenübersichten entspricht keiner systematischen Abfolge und ist uneinheitlich, um einen Rückschluss auf die untersuchten Beispielobjekte auszuschließen.

HIS, Goserie 9, 30159 Hannover
Postvertriebsstück, Deutsche Post AG, Entgelt bezahlt, 61246

Herausgeber:

HIS Hochschul-Informationssystem GmbH
Goseriede 9 | 30159 Hannover | www.his.de
Postfach 2920 | 30029 Hannover
Tel.: +49(0)511 1220 0 | Fax: +49(0)511 1220 250

Geschäftsführer:

Prof. Dr. Martin Leitner

Vorsitzender des Aufsichtsrats:

Ministerialdirigent Peter Greisler

Registergericht:

Amtsgericht Hannover | HRB 6489

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer:

DE115665155

Verantwortlich:

Prof. Dr. Martin Leitner

Erscheinungsweise:

In der Regel mehrmals im Quartal

Hinweis gemäß § 33 Datenschutzgesetz (BDSG):

Die für den Versand erforderlichen Daten (Name, Anschrift) werden elektronisch gespeichert.

ISBN 978-3-86426-005-6

