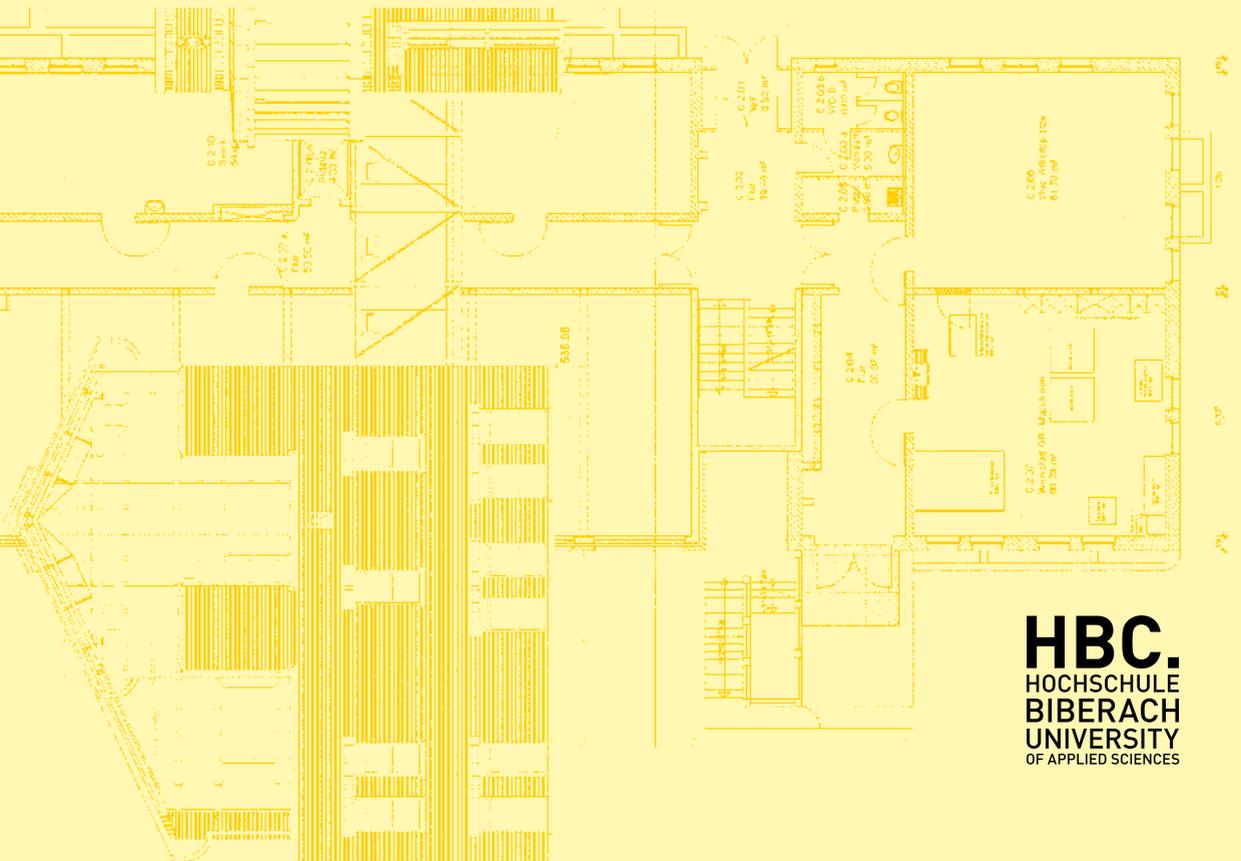


TEIL 1 - BESTANDSAUFNAHME

Integrierte CAMPUSENTWICKLUNG



INTEGRIERTE CAMPUSENTWICKLUNG

TEIL 1 - BESTANDSAUFNAHME

VORWORT HOCHSCHULLEITUNG

Unser Campus der Zukunft soll ein Ort der Vielfalt sein, Lebensqualität mitten in der Stadt schaffen und zum Verweilen einladen. Er erfüllt die berechtigten Anforderungen aus Lehre, Forschung und Arbeitswelt an moderne und agil nutzbare Raumwelten – und findet Antworten auf die Herausforderungen des Klimaschutzes. Die Hochschule Biberach hat diese anspruchsvolle Campuserwicklung als strategisches Handlungsfeld erkannt und beschreitet den besonderen Weg der integrierten Campuserwicklung. Dafür haben wir im Herbst 2020 das Projektbüro Campus Zukunft etabliert, das interdisziplinär und in Beteiligungsprozessen innerhalb und außerhalb der Hochschule ein Gesamtbild für Campus, Mobilität und Energie entwickelt.

Der vorliegende Band fasst die Ergebnisse einer ersten Analyse zusammen; beschrieben werden die Rollen und Interessen der verschiedenen Akteure, sowie die institutionellen Rahmenbedingungen. Auf diese Bestandsaufnahme folgen weitere Entwicklungsschritte, die im Weiteren dokumentiert werden.

So entsteht der Campus Zukunft Biberach – und eine Herangehensweise, die in der baden-württembergischen Hochschullandschaft einmalig sein dürfte.

Mein Dank gilt allen Beteiligten und insbesondere dem Team des Projektbüros Campus Zukunft.

Kanzler Thomas Schwäble



VORWORT

Mit der Etablierung des Projektbüros **CAMPUS ZUKUNFT** im Oktober 2020 wurde dem strategischen Ziel der nachhaltigen, qualitätvollen Campuserwicklung mit einer eigenständigen Projektorganisation Ausdruck verliehen. Auftrag des Projektbüros ist es, die verschiedenen Zielstellungen Klimaschutz, zukunftsfähige Lehr-, Forschungs- und Arbeitswelten sowie Standortsicherung im ländlichen Bereich in ein Konzept zur integrierten Campuserwicklung zu überführen und laufende Projekte mit übergreifender Planungsperspektive zu begleiten. Im Ergebnis erhält die Hochschulleitung Impulse, Leitlinien und Handlungsempfehlung.

Das vorliegende Dokument ist Teil 1 eines Prozess- und Ergebnisdokuments, welches bis Herbst 2023 das Gesamtvorhaben CAMPUS ZUKUNFT dokumentiert – in einer Studie zur integrierten Campuserwicklung und als Dokumentation konkret spürbarer Veränderungen vor Ort. Es dient als Basis für alle weiteren Arbeiten und Diskussionen, die nötig sind, um die Frage „Wie kann die Transformation zu zukunftsfähigen Hochschulstandorten bis 2040 gelingen?“ zu untersuchen und praxisnahe Antworten zu liefern.

Teil 1 analysiert im Rahmen der Bestandsaufnahme in drei Kapiteln: Die Rollen und Interessen der beteiligten Akteure und die institutionellen Rahmenbedingungen einer möglichen Campuserwicklung (Kap. 1.2), untersucht den Bestand des Hochschul-Standorts Stadt auf seine städtebaulichen und architektonischen Charakteristika (Kap. 1.3.), nimmt für beide Hochschul-Standorte energetische und technische Zustände auf (Kap. 1.4) und beschreibt die aktuelle Treibhausgasbilanz der Hochschule (Kap. 1.5). Es zeigt Interessierten aktuell bekannte und zu koordinierende bauliche Entwicklungen auf (Kap. 2) und schließt mit Aussagen zu Potentialen und Zielen einer integrierten Campuserwicklung (Kap. 3 und 4). Einzelne Aspekte, v. a. die Bereiche Mobilität und Wohnen und Perspektiven für den Campus Aspach sind im Teil 1 nur in Teilen berücksichtigt. Die unterschiedliche Ausgangslage vom Standort Aspach ist im Anhang 5 beschrieben und wird mit anderen Werkzeugen vom Projektbüro begleitet.

Wir möchten allen Mitarbeitenden, Studierenden, Professoren und Vertreter:innen der Ämter und Ministerien danken, die mit wesentlichen Angaben und wichtigen Informationen zum Gelingen dieses Dokuments beigetragen haben. Unsere Arbeit lebt von der Zusammenarbeit mit allen Beteiligten am Campus. Wir freuen uns daher immer über Ideen, Anmerkungen und Kritik.

Auf eine spannende Fortführung dieser Arbeit mit allen Beteiligten!

VARIABLEN UND EINHEITEN

Symbol	Einheit	Bedeutung
BGF	[m ²]	Brutto-Grundfläche
d_a	[mm]	Außendurchmesser
H_i	-	Heizwert
HNF	[m ²]	Hauptnutzfläche
H_s	-	Brennwert
H'_T	[W/(m ² ·K)]	Spezifischer Transmissionswärmeverlust
k_f	[m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert
n_{50}	[1/h]	Luftwechsel bei einem Differenzdruck von 50 Pascal
NF	[m ²]	Nutzfläche
NRF	[m ²]	Nettoraumfläche
s	[mm]	Dicke
\bar{U}	[W/(m ² ·K)]	Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	XI
Nomenklatur und Abkürzungsverzeichnis	XIII
1. Bestandsaufnahme	16
1.1. Allgemeiner Überblick	16
1.2. Handelnde Akteure und institutionelle Rahmenbedingungen	18
1.2.1. Institutionelle Stakeholder	18
1.2.2. Statusgruppen	20
1.2.3. Rahmenwerke	23
1.3. Analyse Städtebau, Architektur und Nutzungskartierung	32
1.3.1. Umfeldanalyse und Mobilitätsverhalten	32
1.3.2. Architektonische Einordnung des Gebäudebestands	44
1.3.3. Nutzungsverteilung und -verantwortung	57
1.3.4. Nutzungsbereiche und -verteilung	59
1.3.5. Raumanzahl und -größen	65
1.4. Energetische Analyse	71
1.4.1. Standorte	71
1.4.2. Klimatische Bedingungen	71
1.4.3. Energieversorgung der Campus-Standorte	77
1.4.4. Energetischer Zustand der Gebäudehüllen	86
1.4.5. Absoluter Energieverbrauch und spezifische Verbrauchskennwerte	86
1.4.6. Analyse des Energieverbrauchs und der Energiebereitstellung	97
1.4.7. Analyse der Temperaturverläufe der Wärmebereitstellung	103
1.4.8. Technischer und energetischer Handlungsbedarf.....	105
1.5. Aktuelle Treibhausgasbilanz	107
2. Aktuelle bauliche Entwicklungen	112
3. Potenziale für die weitere Campuserwicklung	118
3.1. Potentiale räumliche Entwicklung	118
3.1.1. Städtebauliche Entwicklung/Freiraumplanung, inkl. Mobilitätskonzept	118
3.1.2. Gebäudemaßnahmen	120
3.1.3. Nutzungssortierung	123
3.2. Potenzialanalyse erneuerbare Energien	127
3.2.1. Solarenergie	127
3.2.2. Windkraft	134
3.2.3. Geothermie	134
3.2.4. Weiterführende Untersuchungen	137

4.	Ziele einer integrierten Campuserwicklung	140
4.1.	Umfang der Transformationsherausforderung	141
4.2.	Handlungsauftrag	143
4.3.	Ansatz einer integrierten Campuserwicklung	143
4.4.	Ausblick	146
5.	Literaturverzeichnis	150
6.	Anhang	156
6.1.	Anhang 1: Gebäudekennzeichnung	156
6.2.	Anhang 2: Ganzheitliche Gebäudebewertung / SWOT-Analyse	156
6.3.	Anhang 3: Modell der PV-Anlagen in SMA Sunny Design	164
6.4.	Anhang 4: Lagepläne zum Baualter und zum Energieverbrauch	170
6.5.	Anhang 5: Einordnung Campus Aspach	175

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Milieuverteilung der Stichprobe im Vergleich zur Gesamtbevölkerung	22
Abb. 2:	Gesetzliche Vorgaben und landesweite Vereinbarungen zum Klimaschutz ..	25
Abb. 3:	Lage der Hochschul-Standorte in der Stadt Biberach	33
Abb. 4:	Belastbares Freiflächen- und Freiflächenetzwerk in Biberach (Auszug)	34
Abb. 5:	Hochschul-Standorte (schwarz) mit Studierendenwohnheimen (rote Punkte) und Schwerpunktlagen für studentisches Wohnen (flächiges Rot)..	35
Abb. 6:	Verteilung der Wohnorte im Semester nach PLZ-Gebiet	36
Abb. 7:	Verteilung der Hochschul-Angehörigen	37
Abb. 8:	Haupterschließung der Gebäude am Standort Stadt	38
Abb. 9:	Hauptwegebeziehungen Wohnen, Innenstadt, Mobilität am Standort Stadt	38
Abb. 10:	Bewertung der freiräumlichen Aufenthaltsqualitäten am Standort Stadt	39
Abb. 11:	Analyse städtebauliche Struktur am Standort Stadt	40
Abb. 12:	Kategorisierung der Freiflächen in Park- und Grünraum am Standort Stadt	41
Abb. 13:	Bebauungsplan „Fachhochschule-Dollingerschule“	42
Abb. 14:	Gebäude A, Ansicht Südwest	44
Abb. 15:	Fassade Südost, Gebäude A	45
Abb. 16:	Grundriss EG, Gebäude A	45
Abb. 17:	Ansicht West, Gebäude B	46
Abb. 18:	Fassade Südwest, Gebäude B	46
Abb. 19:	Gebäude C, Ansicht Nordwest	47
Abb. 20:	Fassade Nordwest, Gebäude C	48

Abb. 21:	Grundriss EG, Gebäude B und C	48
Abb. 22:	Gebäude D1, Ansicht Südwest	49
Abb. 23:	Fassade Südwest, Gebäude D1	49
Abb. 24:	Gebäude D2, Ansicht Südost	50
Abb. 25:	Fassade Südost, Gebäude D2	50
Abb. 26:	Gebäude D3, Ansicht Südwest	51
Abb. 27:	Fassade Südwest, Gebäude D3 und D4	51
Abb. 28:	Gebäude D4, Ansicht Südost	52
Abb. 29:	Fassade Süd, Gebäude D4	52
Abb. 30:	Grundriss EG, Gebäude D4	53
Abb. 31:	Ansicht Nordost, Gebäude G	53
Abb. 32:	Fassade Nordost, Gebäude G	54
Abb. 33:	Grundriss EG, Gebäude G	54
Abb. 34:	Ansicht Nord, Gebäude F1	55
Abb. 35:	Fassade Nordwest, Gebäude F1	55
Abb. 36:	Ansicht Nordost, Gebäude F2	56
Abb. 37:	Fassade Nordost, Gebäude F2.....	56
Abb. 38:	Grundriss EG, Gebäude F1 und F2	56
Abb. 39:	Verteilung der Gesamtflächen auf Nutzergruppen	59
Abb. 40:	Legende Nutzungsbereiche NB 01 - 13	60
Abb. 41:	Grundrisse UG - Campus Stadt	61
Abb. 42:	Grundrisse EG - Campus Stadt	61
Abb. 43:	Grundrisse 1.OG - Campus Stadt	62
Abb. 44:	Grundrisse 2.OG - Campus Stadt	62
Abb. 45:	Grundrisse 3.OG - Campus Stadt	63
Abb. 46:	Dachaufsicht - Campus Stadt	64
Abb. 47:	Raumwolke Nutzungsbereich NB01 - Büroflächen	66
Abb. 48:	Raumwolke Nutzungsbereich NB02 - Büroergänzungsflächen	67
Abb. 49:	Raumwolke Nutzungsbereich NB05 -Seminarflächen	68
Abb. 50:	Raumwolke Nutzungsbereich NB06 -Selbststudiumsflächen	69
Abb. 51:	Raumwolke Nutzungsbereich Experimentalflächen - NB03	70
Abb. 52:	Auswertung der Lufttemperaturen des mittleren TRY 2015 für den Standort Biberach	72
Abb. 53:	Auswertung der Lufttemperaturen des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach.....	73
Abb. 54:	Lufttemperaturen des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach	74
Abb. 55:	Wasserdampfgehalt des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach	74
Abb. 56:	Global- und Diffusstrahlung des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach.....	75
Abb. 57:	Sonnenstandsdiagramm für den Standort Biberach.....	76
Abb. 58:	Windstärke- und Windhäufigkeitsrose am Standort Biberach	76
Abb. 59:	Lageplan Wärme-Versorgungsinfrastruktur Campus Stadt	78

Abb. 60:	Lageplan Strom-Versorgungsinfrastruktur Campus Stadt	80
Abb. 61:	Lageplan Wasser-Versorgungsinfrastruktur Campus Stadt	84
Abb. 62:	Jährlicher Wärmeverbrauch der Hochschul-Standorte, 2017 – 2020	87
Abb. 63:	Jährlicher Stromverbrauch der Hochschul-Standorte, 2017 – 2020	88
Abb. 64:	Jährlicher Wasserverbrauch der Hochschul-Standorte, 2017 – 2020	89
Abb. 65:	Wärmeverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude	95
Abb. 66:	Stromverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude	95
Abb. 67:	JDL Wärme Campus Stadt (ohne F1 und F2), 2018 – 2021	98
Abb. 68:	JDL Wärme D-Bau, 2018 – 2020	98
Abb. 69:	JDL Wärme B-Bau, 2018 – 2021	99
Abb. 70:	JDL Strom Campus Stadt, 2018 – 2020	100
Abb. 71:	JDL Strom Anschluss C, 2018 - 2020	100
Abb. 72:	JDL Strom Anschluss D (Hochschule), 2018 – 2020	101
Abb. 73:	JDL Strom Anschluss D (Studierendenwerk), 2018 – 2020	101
Abb. 74:	JDL Strom des PBT-Gebäudes, 2018 - 2020	102
Abb. 75:	Verlauf der Außen- und Kesseltemperaturen für die beiden Heizkessel K1 und K2 in der Heizzentrale B	103
Abb. 76:	Screenshots aus der Kesselregelung Heizzentrale D	104
Abb. 77:	Screenshots aus der Kesselregelung Heizzentrale D	104
Abb. 78:	Verlauf der Außentemperatur HBC, KW 6, 2022	105
Abb. 79:	Historische Entwicklung der Treibhausgasemissionen	107
Abb. 80:	Anteil der Sektoren an den Gesamtemissionen	108
Abb. 81:	Aktuelle bauliche Entwicklungen und Transformationsflächen am Standort Stadt	114
Abb. 82:	Solarpotenzial der Dachflächen Campus Stadt (oben) und Campus Aspach (unten)	128
Abb. 83:	Lageplan Campus Stadt mit Kennzeichnung der in der Potenzialanalyse berücksichtigten Dachflächen	129
Abb. 84:	Lageplan Campus Aspach mit Kennzeichnung der in der Potenzialanalyse berücksichtigten Dachflächen	129
Abb. 85:	Monatlicher Ertrag der PV-Anlagen am Campus Stadt in MWh	131
Abb. 86:	Monatlicher Ertrag der PV-Anlagen des PBT-Gebäudes in MWh	132
Abb. 87:	Vergleich des monatlichen PV-Ertrags mit dem Stromverbrauch am Campus Stadt	133
Abb. 88:	Vergleich des monatlichen PV-Ertrags mit dem Stromverbrauch des PBT-Gebäudes	133
Abb. 89:	Ergiebigkeitsverhältnisse in Baden-Württemberg	135
Abb. 90:	Ergebnisse von Grundwassertemperaturmessungen der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg	135
Abb. 91:	Hydraulische Durchlässigkeit des Bodens am Standort HBC (links); Grundwassertemperaturen HBC (rechts).....	136

Abb. 92:	Handlungsaufforderungen aus den übergreifenden Trends Klimakrise, Digitalisierung und Urbanisierung	140
Abb. 93:	Handlungsebenen einer integrierten Campusentwicklung.....	141/142
Abb. 94:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das A-Gebäude	164
Abb. 95:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das B-Gebäude.....	164
Abb. 96:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das C-Gebäude	164
Abb. 97:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das D1.1-Gebäude	165
Abb. 98:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das D1.2-Gebäude	166
Abb. 99:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das D2-Gebäude	166
Abb. 100:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das D3-Gebäude	167
Abb. 101:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das D4-Gebäude	167
Abb. 102:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das D5-Gebäude	168
Abb. 103:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das F1- und F2-Gebäude	168
Abb. 104:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das G-Gebäude	168
Abb. 105:	Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das PBT-Gebäude	169
Abb. 106:	Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des Baualters der Gebäude(-teile)	170
Abb. 107:	Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des absoluten Stromverbrauchs der Gebäude(-teile)	171
Abb. 108:	Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des flächenspezifischen Stromverbrauchs der Gebäude(-teile)	172
Abb. 109:	Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des absoluten, witterungsbereinigten Wärmebedarfs der Gebäude(-teile)	173
Abb. 110:	Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des flächenspezifischen, witterungs- bereinigten Wärmebedarfs der Gebäude (-teile)	174
Abb. 111:	Nutzungs- und Eigentümerstruktur am Campus Aspach	175

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Überblick über die Hochschulgebäude	17
Tabelle 2:	Anzahl und Annahmen zur Anwesenheitsverteilung der Statusgruppen	21
Tabelle 3:	Vorgaben des Landesbetriebs BW für die Gebäudehülle in Passivhausqualität	26
Tabelle 4:	Ablauf des Unterbringungsverfahrens	28
Tabelle 5:	Ablauf von Baumaßnahmen nach DAW	29

Tabelle 6:	Finanzierung von Baumaßnahmen im Landesbau	31
Tabelle 7:	Weitere Finanzierungsmöglichkeiten außerhalb von DAW und BauV	32
Tabelle 8:	Öffentliche und private Wohnheim-Angebote in der Stadt Biberach an der Riss	35
Tabelle 9:	Stellplätze der Hochschule Biberach	43
Tabelle 10:	Definition der Nutzungsbereiche	57
Tabelle 11:	Aufteilung der Hochschulflächen nach Nutzergruppen	58
Tabelle 12:	Gebäudestruktur und Hauptnutzungsbereiche am Standort Stadt	60
Tabelle 13:	Raumanzahl und -größen	65
Tabelle 14:	Standortparameter der Campus-Standorte	71
Tabelle 15:	Technische Daten der Kesselanlagen	77
Tabelle 16:	Technische Daten Verbindungsleitungen Nahwärmenetz	79
Tabelle 17:	Technische Daten Öltanks	79
Tabelle 18:	Technische Daten der Kälteanlagen	81
Tabelle 19:	Treibhausgaspotenzial und Füllmengengrenze ausgewählter Kältemittel	82
Tabelle 20:	Technische Daten der Lüftungsanlagen	83
Tabelle 21:	Übersicht der Wasser- und Abwasseraufbereitungsanlagen	85
Tabelle 22:	Technische Daten der Druckluftanlagen	85
Tabelle 23:	U-Werte der thermischen Gebäudehüllen der Hochschulgebäude	86
Tabelle 24:	Wärmeverbrauchs-kennwerte der Hochschulgebäude	90
Tabelle 25:	Maximaler Jahresheizwärmebedarf verschiedener Gebäude-Energiestandards	91
Tabelle 26:	Stromverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude	92
Tabelle 27:	Verbrauchsrichtwerte Strom	92
Tabelle 28:	Wasserverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude	93
Tabelle 29:	Verbrauchsrichtwerte Wasser	94
Tabelle 30:	Handlungsbedarf zur energetischen Verbesserung der Hochschulgebäude	96
Tabelle 31:	Grund- und Spitzenlasten des Wärmebedarfs der Hochschule	99
Tabelle 32:	Grund- und Spitzenlasten des Strombedarfs der Hochschule	102
Tabelle 33:	Übersicht der Bauvorhaben → 5 Mio. EUR in den Hochschul-Quartieren	112
Tabelle 34:	Maßnahmenübersicht Drittmittelprojekte und Bauunterhalt	113
Tabelle 35:	Maßnahmenübersicht Nutzungen Bestandsgebäude am Standort Stadt ..	114
Tabelle 36:	Auszug städtebauliche Potentiale aus der integrierten SWOT-Analyse ...	118
Tabelle 37:	Auszug städtebauliche Konflikte aus der integrierten SWOT-Analyse	119
Tabelle 38:	Auszug Gebäudepotentiale aus der integrierten SWOT-Analyse	121
Tabelle 39:	Auszug Nutzungspotentiale aus der integrierten SWOT-Analyse	124
Tabelle 40:	Eigenschaften der Dachflächen der Hochschulgebäude	130
Tabelle 41:	Daten der PV-Anlagen	131
Tabelle 42:	Hydrogeologische Parameter	136
Tabelle 43:	Gebäudekennzeichnung	156

NOMENKLATUR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGEN

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
ABL	Abluft	RL	Rücklauf
abs.	absolut	RLT	Raumlufttechnik
BHKW	Blockheizkraftwerk	SAA	Sprachalarmierungsanlage
BW	Baden-Württemberg	SO	Süd-Osten
DWD	Deutscher Wetterdienst	spez.	spezifisch
EG	Erdgeschoss	StW	Studierendenwerk
EH 40	Effizienzhaus 40	SW	Süd-Westen
EH 55	Effizienzhaus 55	SWOT-	dt. Abk. für ‚analysis of
EPL	Einzelplan	Analyse	strengths, weaknesses,
EuK	Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften	THG	Treibhausgas(e)
GBK	Gesamtbaukosten	TRY	Testreferenzjahr
GEG	Gebäudeenergiegesetz	TK	Tiefkühlung
GWP	global warming potential (dt. Treibhausgaspotenzial)	UG	Untergeschoss
HBC	Hochschule Biberach	VB-BW	Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg
HoFV II	Hochschulfinanzierungs- vereinbarung Baden-Württemberg 2021- 2025	VE-Wasser	Vollentsalztes Wasser
IKK	Integriertes Klimaschutzkonzept	VfB	Versuchshalle für Baustoff- und Bauteilprüfung
JDL	Jahresdauerlinie	VDI	Verein Deutscher Ingenieure
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	VL	Vorlauf
KKM	Kompressionskältemaschine	VZÄ	Vollzeitäquivalent
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung	wb.	witterungsbereinigt
NK	Normalkühlung	WDVS	Wärmedämmverbundsystem
NO	Nord-Osten	WÜ	Wärmeübertrager
NW	Nord-Westen	ZAE	Bayern Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung
OG	Obergeschoss	ZBH	Zentrum für Bioökonomische Hybridbauweisen
PR-Fassade	Pfosten-Riegel-Fassade	ZUL	Zuluft
PV	Photovoltaik		

1. BESTANDS- AUFNAHME

STANDORTE › ZUSTAND › VERSORGUNG › VERBRAUCH › NUTZUNG › ANALYSE



1. BESTANDSAUFNAHME

1.1. ALLGEMEINER ÜBERBLICK

Die Hochschule Biberach (HBC) als staatliche Hochschule für angewandte Wissenschaften des Landes Baden-Württemberg lehrt und forscht in den Bereichen Architektur, Bauwesen, Immobilienwirtschaft, Energieingenieurwesen und Energiewirtschaft, Betriebswirtschaft und Biotechnologie. Traditionell als eine Hochschule für Bauwesen bestand das Studienangebot zunächst aus den klassischen Disziplinen Architektur und Bauingenieurwesen, welche sukzessiv um Spezialangebote sowie neue Studienschwerpunkte ergänzt wurden. Berufliche Weiterbildungsmöglichkeiten werden durch die Akademie der Hochschule Biberach angeboten, die ebenfalls in den Räumlichkeiten der Hochschule untergebracht ist. [1]

Der mit der Erweiterung des Bildungsangebots verbundene Flächenmehrbedarf wurde zunächst durch eine Unterbringung in über die Stadt verteilten Gebäuden gedeckt. Mit Gründung des Standorts Campus Stadt in den 80er Jahren wurden erstmals Nutzungen der Hochschule räumlich an einem Ort konzentriert. Der dadurch angestoßene Prozess der sukzessiven Zentralisierung wurde 2015 mit der Übernahme des Gebäudekomplexes der ehemaligen Dollinger-Realschule abgeschlossen. Zusätzlich wurde 2006 ein zweiter Campusstandort für den Studien- und Forschungsbereich Biotechnologie geschaffen. Weitere bauliche Entwicklungen finden seit 2015 und in Zukunft im Rahmen einer Erweiterung und Weiterentwicklung der beiden Campusstandorte statt. Damit werden die Transformation und Entwicklung der Hochschule von ihren historischen Ursprüngen bis hin zur zukünftigen Moderne anhand der Gebäude sichtbar.

Nachfolgend ist die **historische Entwicklung der Hochschule** stichpunktartig zusammengefasst:

- 1964** Gründung der Hochschule Biberach als „Staatliche Ingenieurschule“ mit den klassischen Fachrichtungen Hoch- und Tiefbau, Architektur und Bauingenieurwesen.
- 1972** Umbenennung zur Fachhochschule
- 1974** Bezug des F2-Baus durch die Baustoffprüfstelle
- 1983** Gründung der Bauakademie Biberach
- 1988** Gründung Campus Stadt durch die Erweiterungsbauten B und C
- 2001** Bezug Neubau Lehr- und Laborgebäude Technikum (G)
- 2004** Bezug Neubau Laborgebäude F1
- 2006** Gründung Campus Aspach durch Eröffnung und Bezug des PBT-Gebäudes
- 2011** Erweiterung der Bauakademie Biberach zur Akademie der Hochschule Biberach
- 2013** Einweihung des Lehr- und Forschungsgebäudes für Industrielle Biotechnologie (IBT) am Campus Aspach
- 2014** Beginn der Bauarbeiten für Erweiterung und Arrondierung der Liegenschaften zu einem Campus Stadt inkl. Mensa-Bau
- 2015** Eröffnung der Mensa, Renovierung und Bezug des Gebäudekomplexes der ehemaligen Dollinger-Realschule als Erweiterung des Campus Stadt. Die Nutzung der über die Stadt verteilten – zum Teil angemieteten – Gebäude wird aufgegeben
- 2018** Errichtung MoveCube vor A-Bau
- 2019** Sanierung des Zeichensaals im C-Gebäude, Umbau der Räumlichkeiten für die Studiengänge Architektur und Bauingenieurwesen, sodass alle MitarbeiterInnen und ProfessorInnen erstmals in räumlicher Nähe untergebracht sind
- 2021** Beginn der Planungen für das neue Forschungsgebäude „Zentrum für bioökonomische Hybridbauweise“ (ZBH)

ÜBERBLICK ÜBER DIE HOCHSCHULGEBÄUDE

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die derzeit von der Hochschule genutzten Hochschulgebäude mit Informationen zum Baujahr, der Adresse, dem Eigentümer-/ Nutzerverhältnis sowie den Nettoraumflächen. Eine grafische Darstellung der Baualtersklassen an beiden Hochschulstandorten findet sich in Anhang 4 (Kap. 6.4).

Kürzel	Baujahr	Adresse	Campus	Eigentümer	Nutzer	Nettoraumfläche [m²]
Campus Stadt						23.126,43
A	1972	Karlstr. 11	Stadt	Land BW	Hochschule	2.330,62
B	1988	Karlstr. 9	Stadt	Land BW	Hochschule, Studierendenwerk	3.422,71
C	1988	Karlstr. 7	Stadt	Land BW	Hochschule	3.508,67
D1.1	1953	Karlstr. 8	Stadt	Land BW	Hochschule	2.155,10
D1.2	1953	Karlstr. 6	Stadt	Land BW	Hochschule, Akademie	1.833,87
D2	1953 ¹ 2016	Karlstr. 6	Stadt	Land BW	Hochschule, Studierendenwerk	1.512,35
D3	1953 ³	Karlstr. 6	Stadt	Land BW	Hochschule	2.298,84
D4	1953 ⁴	Raustr. 12	Stadt	Land BW	Hochschule	3.094,96
D5	1953	Karlstr. 6	Stadt	Land BW	Hochschule	1.201,02
F1	2004	Felsengartenstr. 27a	Stadt	Land BW	Hochschule	471,32
F2	1952	Felsengartenstr. 27	Stadt	Land BW	Versuchshalle für Baustoff- und Bauteilprüfung	285,19
G	2001	Karlstr. 9/1	Stadt	Land BW	Hochschule	1.011,78
Campus Aspach						6.057,99
IBT	2013	Hubertus-Liebrecht-Str. 37	Aspach	Matthäus Schmid Bauunternehmen GmbH & Co. KG	Hochschule (Mietverhältnis)	1.534,18
PBT	2006	Hubertus-Liebrecht-Str. 37	Aspach	Land BW	Hochschule	4.523,18
Gesamt HBC						29.184,42

¹ Sanierung Innenräume 2015, Erweiterungsbau Mensa 2016,

² Davon 450,52 m² in Nutzung durch Hochschule, ³ Sanierung Innenräume 2015,

⁴ Sanierung Innenräume 2015, Anlagentechnik 2000, ⁵ Davon 382,00 m² in aktiver Nutzung

Tabelle 1: Überblick über die Hochschulgebäude

1.2. HANDELNDE AKTEURE UND INSTITUTIONELLE RAHMENBEDINGUNGEN

1.2.1. INSTITUTIONELLE STAKEHOLDER

1.2.1.1. ENTSCHEIDER:INNEN DER HOCHSCHULE BIBERACH

Rektor und Kanzler bilden gemeinsam mit den drei Prorektoren die Leitungsebene der Hochschule. Dem Rektorat fällt nach LHG §16 Abs. 1 u. a. die Verantwortung für die Planung der baulichen Entwicklung und die Aufstellung der Ausstattungspläne zu. Für die bauliche Infrastruktur und das strategische Thema Campuserweiterung zeigt sich der Kanzler verantwortlich. [2] Der Hochschulrat fasst nach LHG §20 Abs. 1 Nr. 2 Beschlüsse über die Planung der baulichen Entwicklung. Der Senat entscheidet in Angelegenheiten von Forschung, Lehre, Studium und Weiterbildung (LHG §19 Abs. 1) und ist aufgrund der Fragen räumlicher Transformation in ebd. Bereichen zu Stellungnahmen aufgefordert. Mit dem Senatsausschuss nachhaltige Campuserweiterung wurde vom Senat ein nichtbeschlussfähiger Arbeitskreis zur Diskussion und Weiterentwicklung der Campuserweiterung eingesetzt. Aus seinem Kreis können Beschlussvorlagen an den Senat gerichtet werden.

Im Struktur- und Entwicklungsplan 2022-2026 hat sich die Hochschule zur Erstellung eines Masterplans als Grundlage für Nutzungsänderungen, Sanierungen und baulichen Ergänzungen verpflichtet. [2] Dieser beinhaltet zudem ein integriertes Mobilitätskonzept und die Berücksichtigung der Maßnahmen aus dem integrierten Klimaschutzkonzept der HBC [3] in den Themenbereichen Gebäude und Energie, Mobilität, Freiflächen, Biodiversität und Abfall.

1.2.1.2. MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST BADEN-WÜRTTEMBERG

Das Baureferat Hochschulbau des MWK prüft Bedarfe, genehmigt Nutzungsanforderungen für sämtliche Neubau- und Sanierungsmaßnahmen und übernimmt die wissenschaftspolitische Priorisierung der Baumaßnahmen im Rahmen der Haushaltsaufstellung in enger Abstimmung mit den Hochschulen und Universitätsklinika sowie mit der Staatlichen Bauverwaltung und dem Finanzministerium.

Das MWK sieht die Notwendigkeit einer „Masterplanung“ mit Perspektive 2040/50 als strategische Annäherung. [4] Dabei erfordert der Erhalt der Zukunftsfähigkeit von Lehre und Forschung neue Raumkonzepte, mit denen neue Bedarfe möglichst im Bestand gelöst werden können. Aus dieser Planung, u. a. zur baulichen Entwicklung, Energie-, Mobilitäts- und ITKonzept, können Maßnahmen alle fünf Jahre in die Struktur- und Entwicklungspläne übernommen werden, um dann eine konkrete Umsetzung von Einzelmaßnahmen

vorzusehen. Bei den baulichen Vorhaben ist ein besonderes Augenmerk auf die Aufrechterhaltung des Nutzerbetriebs zu legen. Pilotprojekte sowie Erfahrungs- und Wissensaustausch sollen begleitend vorangetrieben werden, um die Hochschulart HAW im Gesamten auf dem Transformationsweg zu stärken. Das MWK wird bei Neubauvorhaben im Hochschulbereich Prioritäten für Bauvorhaben aussprechen, die Aspekte wie Multifunktionalität und Sanierung vor Neubau-Vorhaben als Leitprinzip berücksichtigen.

1.2.1.3. MINISTERIUM FÜR FINANZEN BADEN-WÜRTTEMBERG

Das Ministerium für Finanzen ist mit der Abteilung 4 Vermögen und Hochbau Eigentümer des Immobilienvermögens des Landes. Das Referat 47 Baumanagement Hochschulgesamtbereich sichert Finanzierung und Investitionen in den landeseigenen Gebäudebestand entlang politischer Vorgaben. Das Finanzministerium sieht im Erreichen der Netto-Treibhausgasneutralität landeseigener Gebäude bis 2030 den Schwerpunkt des Handelns an den Campus-Standorten [4]. Dazu sollen zeitnah Pilotprojekte und Maßnahmen angestoßen werden, u. a. eine Ausstattung geeigneter Dachflächen mit Photovoltaik und eine Umstellung der Wärmeversorgung bis 2030 sowie die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden. Das Finanzministerium weist auf die etablierten Verfahren der Nutzer-Bedarfsanmeldung und -Mitsprache in der DAW hin.

Für alle Leistungen rund um die Immobilien des Landes ist die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung (VBV) Baden-Württemberg Kompetenzzentrum und Serviceeinrichtung. Die Haushaltsmittel für den Hochschulbau sind grundsätzlich im Einzelplan 12 („Allgemeine Finanzverwaltung“) etatisiert.

1.2.1.4. STAATLICHE VERMÖGENS- UND HOCHBAUVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG, MIT DEM LANDESBETRIEB VERMÖGEN UND BAU BADEN-WÜRTTEMBERG

Die staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg nimmt im Auftrag des Landes die Rolle des Eigentümers, Bauherren und Betreibers u. a. für die Gebäude der Hochschule Biberach wahr. Der Landesbetrieb Vermögen und Bau (VB-BW) übernimmt dabei, bei kleinen und großen Baumaßnahmen, die von der Hochschule genannte Priorisierung im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel [5]. Die Hochschule kann Bauvorhaben über formlose Bedarfsanmeldungen beim Landesbetrieb Vermögen und Bau platzieren. Die Mitzeichnung des zuständigen Amtes Ulm ist Voraussetzung für eine Plausibilitätsprüfung der dann formalen Bedarfsanmeldung durch die Betriebsleitung von VB-BW. Eine Umsetzung erfolgt im Rahmen landesweiter Priorisierungen in Form von Bauunterlagen (→ 2 Mio. EUR) und des Bauunterhalts im Jahresbau (bis 2 Mio. EUR). Das Amt zeigt die Bereitschaft, die Hochschule Biberach als eine Bau- und Architekturhochschule verstärkt mit in die Planungsphasen von Projekten und Maßnahmen einzubinden [4]. Die Zusammenarbeit mit einer aktiven Interessenvertretung und Übernahme von Verantwortung auf Nutzerseite ist zwischen allen Beteiligten zunächst ungeübt. Nutzer, Amt und Ministerien zeigen sich interessiert an einem gemeinsamen Koordinationsprozess. Aktuell leitgebend bei der Allokation von Haushaltsmitteln ist das Ziel, die Landesverwaltung bis zum Jahr 2030 netto-treibhausgasneutral zu organisieren.

1.2.1.5. STADT BIBERACH

Die Stadt Biberach legt in der Bauleitplanung mit Flächennutzungsplan und Bebauungsplan die zugelassenen, städtebaulich relevanten Nutzungsparameter nach Art und Maß fest. Bauanträge und -genehmigungen sind von der Stadt Biberach zu prüfen und zu genehmigen. Der bestehende Bebauungsplan für den Standort Stadt aus dem Jahr 1984 hat Bestand.

Seit dem 01.01.2022 ist Biberach offiziell Hochschulstadt. Die Stadt zeigt ein Interesse, den Hochschulstandort Stadt und das Gesamtquartier aufgrund seiner zentralen Lage und Bedeutung für Biberach städtebaulich qualitativ und treibhausgasneutral weiterzuentwickeln. Dazu gehört u. a. die verträgliche und koordinierte Entwicklung der Verkehrs- und Quartiersplanung. Der Umbau der Verkehrsinfrastrukturen im Innenstadtbereich, Baumaßnahmen auf Flurstücken im Quartiersumfeld und Schnittstellen bei der Umsetzung von Mobilitätskonzepten machen eine enge Koordination bei laufenden Bauprojekten erforderlich. Die Stadt zeigt sich an einer themenbezogenen Koordination, v. a. im Bereich Mobilität und Verkehrsflächenentwicklung, bereit.

Der Standort Aspach erhält durch zwei Forschungs- und Wissenschaftstransfer-Gebäude des Bauherren Stadt Biberach neue städtebauliche Präsenz und Herausforderungen. Vor allem im Bereich Mobilität, Aufenthaltsqualität und Versorgungsinfrastruktur hat die Stadt Kooperationsbereitschaft und gemeinsamen Lösungsbedarf geäußert.

1.2.2. STATUSGRUPPEN

1.2.2.1. HOCHSCHUL-GEMEINSCHAFT

Hochschule wird gestaltet durch eine heterogene Akteur:innen-Konstellation. Sie lässt sich als „Stadt im Kleinen“ verstehen, bei der eine Vielzahl an Interessen ausgedrückt, wahrgenommen, abgewogen und berücksichtigt werden müssen. Mit Stand Dezember 2021 besteht die Hochschulgemeinschaft von Lehre, Forschung und Verwaltung aus ca. 3.150 Personen. Den überwiegenden Anteil bilden Studierende mit ca. 2.500 Personen. Die qualitätsvolle Bildung und Versorgung dieser Akteursgruppe bildet den inhaltlichen Schwerpunkt der ca. 80 Professoren, ca. 250 Lehrbeauftragten und der ca. 230 Beschäftigten der Kernverwaltung und Dienstleistungsabteilungen. Mit ca. 60 Personen sind wissenschaftliche Mitarbeiter:innen gemeinsam mit den Professor:innen den Forschungsthemen an den Instituten verpflichtet.

An der Hochschule studieren, mit einem Anteil von 61 %, aktuell vermehrt Männer. Der Frauenanteil ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich auf aktuell 39 % gestiegen. Eine weitergehende Differenzierung der geschlechtsspezifischen Verteilung der Studierenden und Mitarbeiter:innen ist dem Struktur- und Entwicklungsplan, Teil D Gleichstellungsplan zu entnehmen [2].

Von Interesse in der Gewichtung der Statusgruppen ist auch die durchschnittliche Anwesenheitszeit und Alterskohorte der Statusgruppen. Hierfür liegen bisher keine belastbaren Daten vor. Zur Veranschaulichung wird daher zunächst auf Annahmen zurückgegriffen.

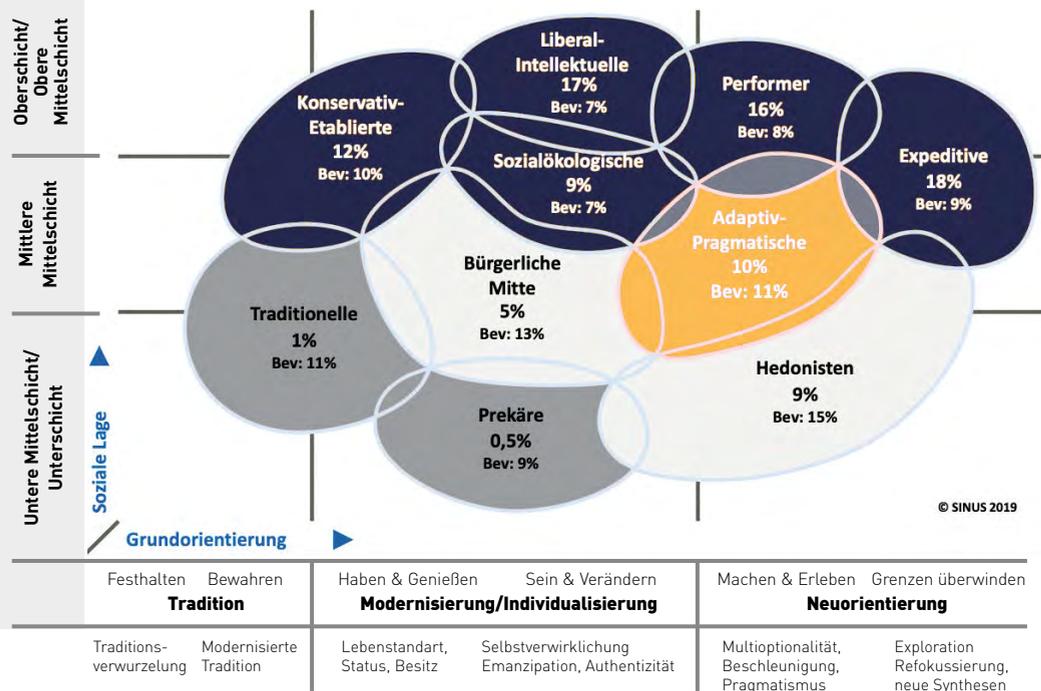
Statusgruppe	Anzahl	Altersgruppe	Anwesenheit [a]	Anwesenheit [d/w]
Professor:innen	91 inkl. 13 Gast-/Vert.-Professoren	40 - 65	5 - 30	2 - 4
Lehrbeauftragte	314	35 - 55	1 - 10	1 - 2
Wissenschaftliche Mitarbeiter:innen	76	25 - 35	1 - 3	2 - 4
Mitarbeiter:innen der Verwaltung und Fakultäten	227 inkl. Beamte	25 - 65	3 - 30	3 - 5
Studierende	ca. 2500, davon:	18 - 34	2 - 7	3 - 5
	ca. 1950 am Standort Stadt, inkl. ca. je 40 Nebenhörer und Weiterbildungsstudiengänge IBIT			
	ca. 550 am Standort Aspach, inkl. ca. 100 Nebenhörer und 30 Weiterbildungsstudiengänge IBIT			
Internationale Studierende (Incomings)	ca. 40 - 50 (Anz. vor Corona)	20 - 30	0,5 - 1	4 - 5

Tabelle 2: Anzahl und Annahmen zur Anwesenheitsverteilung der Statusgruppen

Während die Studierenden den Hauptteil der Hochschul-Gemeinschaft abbilden, sind die Professor:innen und insbesondere Mitarbeiter:innen der Verwaltung und Fakultäten voraussichtlich die Akteursgruppen mit der längsten durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit. Auf das Gesamtjahr gerechnet, haben Mitarbeiter:innen der Verwaltung und Fakultäten die meisten Aufenthaltstage an den Hochschul-Standorten. Aufgrund von Teilzeitmodellen und Nebentätigkeiten haben vor allem wissenschaftliche Mitarbeiter:innen und Lehrbeauftragte durchschnittlich geringe – mittlere regelmäßige Tätigkeitsumfänge an den Hochschul-Standorten. Aus den Unterschiedlichkeiten der Statusgruppen lassen sich auch unterschiedliche strukturelle Bedürfnisse – in Bezug auf Aufenthaltsqualitäten, Wohnen und Mobilität – ableiten.

SOZIALE MILIEUS DER STUDIERENDEN

Charakteristisch für eine Hochschule ist das tägliche Aufeinandertreffen verschiedener Menschen und Charaktere, von denen jeder unterschiedliche Vorstellungen, Einstellungen und Werte besitzt, die für sein Handeln verantwortlich sind. Im Rahmen einer Studie zum Mobilitätsverhalten [6] der Hochschul-Gemeinschaft im Jahr 2019 konnten in einer hochschulweiten Befragung die Bedürfnisse, Wünsche und bisherigen Nutzungsgewohnheiten in den Schwerpunktthemen Campusnutzung, Wohnen und Mobilität erfahren und analysiert werden. Die Einordnung der Ergebnisse erfolgte entlang der Sinus-Milieus®, welche Menschen als „Gruppen von Gleichgesinnten“ zusammenfassen, die sich in ihrer Lebensauffassung und Lebensweise ähneln (ähnliche Grundorientierung, Werte, Lebensstile, Geschmack und Kommunikationsstrukturen).



3,5% der Befragten konnten nicht zugeordnet werden. ■ = überpräsentiert ■ = durchschnittlich ■ = unterpräsentiert

Abb. 1: Milieuverteilung der Stichprobe im Vergleich zur Gesamtbevölkerung [6]

In der HBC sind folgende Milieus versammelt, die sich durch unterschiedliche Verhaltensweisen bzgl. Mobilität, Campusnutzung und Wohnen auszeichnen: Expeditive (18 %), Liberal-Intellektuelle (17 %), Performer (16 %), Konservativ-Etablierte (12 %), Adaptiv-Pragmatische (10 %) sowie Sozialökologische und Hedonisten (je 9 %).

1.2.2.2. WEITERE INTERESSENTRÄGER:INNEN

Zusätzlich zur enger gefassten Hochschul-Gemeinschaft sind weitere Interessenträger:innen am Campus zu berücksichtigen. Dazu gehören v. a. die Mitarbeiter:innen, Lehrbeauftragten und Studierenden der Akademie Biberach. Sie sind im Sinne der Campuserweiterung ebenfalls zentrale Statusgruppe. Weiterhin stellen die Mitarbeiter:innen des Studierendenwerks und externe Dienstleister:innen, wie z. B. Technikfirmen, Lieferdienste u. a. den täglichen Betrieb der Hochschule sicher. Am und um den Standort Stadt wohnen und arbeiten eine Vielzahl an Anrainer:innen. Sie „rahmen“ in drei Himmelsrichtungen die Liegenschaft, sind von Aktivitäten auf dem Campus betroffen, oder profitieren von den Angeboten und Freiräumen. Sie sind mit dem Standort Stadt lokal und historisch verbunden und stellen u. a. Versorgungsangebote (z. B. Altes Haus, Arztpraxis). Auch viele Bewohner:innen der Stadt nutzen punktuell Hochschul-Angebote (Ringvorlesungen, Architekturgespräche, Tag der offenen Tür etc.), oder nutzen die Durchwegung, z. B. zwischen östlichen Wohngebieten, Innenstadt und Bahnhof/ZOB. Der Standort Aspach ist räumlich an der Schnittstelle zwischen Industriegebiet, Gewerbegebiet und Landschaftsraum eingebettet. In seiner Eigentümerstruktur aus

Land (Nutzer: Hochschule), Investor (Nutzer: Hochschule) und Stadt (Nutzer: Unternehmer und Wissenschaft) wird eine heterogene Nutzer:innenstruktur sichtbar. Durch seine periphere Lage am Stadtrand ist der Campus bisher nur geringfügig von Anrainer:innen und Bewohner:innen frequentiert. Eine besondere Rolle kommt den Gebäude- und Freiflächen als Vermittler zwischen Siedlungsraum und Landschaftsraum, und damit Flora und Fauna zu.

Für die sozial-ökologische Transformation und ganzheitliche Betrachtung der Hochschul-Standorte ist es zudem entscheidend, auch nicht-menschliche Perspektiven einzubeziehen. Dazu gehören lokale Tiere und Pflanzen und globale Herausforderungen wie die Klimaveränderungen.

1.2.3. RAHMENWERKE

1.2.3.1. STRATEGISCHE LEITLINIEN DER HOCHSCHULE: SEP 2022 – 26

Der Struktur- und Entwicklungsplan (SEP) [2] der Hochschule Biberach dient als Grundlage zur Orientierung bei strategischen Entscheidungen, die die gesamte Hochschule betreffen. Er wird vom Rektorat aufgestellt und fortgeschrieben und von Senat und Hochschulrat genehmigt. Der aktuelle SEP umfasst die Jahre 2022 – 2026 und stellt die aktuell gemeinsame Perspektive der Hochschulgemeinschaft schriftlich dar. Er umfasst die Abschnitte Rahmenbedingungen, Profil und Leitlinien der HBC, Themen und Ziele, Ausblick, Gleichstellungsplan und Klimaschutz.

Im Abschnitt A.3 Profil, Selbstverständnis und Leitlinien heißt es:

„In Zeiten komplexer Problemstellungen, großer gesellschaftlicher Herausforderungen und vielfältiger Transformationsprozesse versteht sich die Hochschule Biberach mit ihren 2.500 Studierenden als Ort des kritisch-wachen Beobachtens, faktenbasierter Analyse sowie als Entwicklungsraum für aktive Veränderung, Reform und Transformation von Hochschule und Gesellschaft.“

Deshalb verstärkt die Hochschule die Integration wichtiger gesellschaftlicher Themen in ihren Studienangeboten und Forschungsschwerpunkten; sie fördert und fordert kritische Diskussion und ermutigt zu beherztem, engagiertem und wirksamem Handeln innerhalb und außerhalb der Hochschule. In diesem Sinne ist die HBC mit ihren Mitgliedern aktiv gestaltend tätig – in Lehre, Forschung, Transfer und Weiterbildung.“ [2] Die Entwicklung der HBC hat sich in Kap. 3 des SEP folgenden Zielen und Leitlinien verpflichtet:

- „Die Hochschule versteht sich als Gemeinschaft und Einheit. Gegenstand gemeinschaftlicher Identifikation ist die Entwicklung der Hochschule als Ganzes in ihrer disziplinären Vielfalt. Entwicklungsvorhaben und Pilotprojekte handeln daher nicht nur in Teilbereichen für die HBC, sondern stellen auch einen Beitrag zur Entwicklung der gesamten Hochschule dar.“ [2]
- „Die weitere inhaltliche Profilbildung der HBC geschieht auf der Grundlage bereits verankerter Stärken der vier Fakultäten: Fakultät Architektur und Energieingenieurwesen, Fakultät Bauingenieurwesen und Projektmanagement, Fakultät Betriebswirtschaft und Fakultät Biotechnologie. Anspruchsvolle Entwicklungen wie Transdisziplinarität, die Verbindung mehrerer Fachdisziplinen in größeren thematischen und aufgabenbezogenen Kontexten werden zukünftig die fakultären Prinzipien der Hochschulentwicklung ergänzen.“ [2]

- „Der wissenschaftliche Transfer stellt einen grundlegenden Bestandteil des akademischen Selbstverständnisses der HBC dar. Durch die Förderung von Innovation und die Integration von praxisrelevantem Wissen in Lehr- und Forschungsprozesse nimmt die HBC ihre gesellschaftliche Verantwortung wahr; die Hochschule strebt eine Intensivierung ihrer Kooperationen mit Praxisakteuren an.“ [2]
- „Die HBC orientiert sich in ihren Praxisfeldern an globalen Kontexten und baut daher die Internationalisierung in Lehre, Forschung/Transfer und Weiterbildung aus. Sie steht daher selbstverständlich für Weltoffenheit und Toleranz.“ [2]
- „Durch institutionalisierte Personal- und Organisationsprozesse werden die Beschäftigten der Hochschule weiter qualifiziert und in die Lage versetzt, Innovationen in der Hochschule zu unterstützen und die sich daraus ergebenden Anforderungsprofile zu erfüllen.“ [2]

In B.4 Campusentwicklung, Infrastruktur und Service wird die „Campusentwicklung als strategisches Thema“ [2] benannt. Auch verwiesen wird auf die Arbeitsschwerpunkte Klimaneutralität, Mobilität, sowie Campus- und Flächengestaltung und -nutzung, die in einem „Masterplan“ aus Sicht des Flächennutzers Hochschule münden sollen. Weiterhin wird auf das Ergebnis einer Flächenbedarfsmessung (Defizit von 2.305 m²) eingegangen, das „in den kommenden Jahren als Grundlage für die Weiterentwicklung der Gebäudenutzung dient“. [2]

Als Entwicklungsziel ist benannt: „Gemeinsam mit allen Nutzer:innen muss eine Vision für künftiges Lernen, Arbeiten und Forschen an der Hochschule entwickelt werden, um als Standort attraktiv zu bleiben. In einem städtebaulichen Entwurf wird eine räumliche und bauliche Idee für den künftigen Campus kreiert. Das Freiraumkonzept berücksichtigt neue Aufenthaltsqualitäten und Aspekte der Biodiversität. Die architektonische Neugestaltung sanierungsbedürftiger Gebäude steigert die Attraktivität. Während städtebauliche Raumkanten, die Sanierung der Fassaden und Neubauten zunächst nach außen strahlen und Präsenz im Stadtraum schaffen, wird auch im Inneren Hochschule neugestaltet.“ [2]

1.2.3.2. GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN UND WEITERE VORGABEN ZUM KLIMASCHUTZ

Der Schutz unserer Umwelt ist in den letzten Jahren immer stärker in den Fokus gerückt. Auf allen relevanten Hierarchieebenen sind Klimaziele definiert (s. Abb. 2). Sowohl das Klimaschutzgesetz des Bundes wie auch des Landes wurden 2021 novelliert, womit noch ambitioniertere Ziele hinsichtlich des Klimaschutzes gesetzlich verankert wurden. Das Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften (EuK) sowie die Hochschulfinanzierungsvereinbarungen sind zum jetzigen Stand noch nicht an diese Verschärfungen angepasst.

European Green Deal	<ul style="list-style-type: none"> • 55 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990 • Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050 • Erster Klimaneutraler Kontinent bis 2050
Klimaschutzgesetz des Bundes 2021	<ul style="list-style-type: none"> • 65 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2030 und • 88 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2040 bezogen auf das Referenzjahr 1990 • Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045
Klimaschutzgesetz des Landes BW 2021	<ul style="list-style-type: none"> • 65 % weniger Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu den Gesamtemissionen 1990 • Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040 • Vorbildfunktion der öffentlichen Hand: Netto-Treibhausgasneutralität der Landesverwaltung bis 2030
Energie- u. Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften 2020-2050	<ul style="list-style-type: none"> • 65 % weniger CO₂-Emissionen bis 2030, • 80 % weniger CO₂-Emissionen bis 2040 und • 90 % weniger CO₂-Emissionen bis 2050 gegenüber dem Basisjahr 1990
Hochschulfinanzierungsvereinbarung BW 2021-2025	<ul style="list-style-type: none"> • 65 % weniger CO₂-Emissionen in landeseigenen Gebäuden bis 2030 und • 80 % weniger CO₂-Emissionen bis 2040 gegenüber 1990

Abb. 2: Gesetzliche Vorgaben und landesweite Vereinbarungen zum Klimaschutz; eigene Darstellung auf Basis von [7–11]

Besonders relevant für die Hochschule ist die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand, die im Klimaschutzgesetz des Landes Baden-Württemberg beschrieben ist. Demnach soll die Landesverwaltung bis 2030 die Netto-Treibhausgasneutralität erreichen. Dieses Ziel wird durch Festlegungen in den folgenden Dokumenten unterstützt bzw. werden darin Vorgaben für die Umsetzung einzelner Maßnahmen gemacht:

Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften 2020 – 2050

Im fortgeschriebenen Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften 2020 – 2050 (EuK) werden sowohl für Neubauten als auch Sanierungen strenge Vorgaben hinsichtlich der energetischen Qualität von Gebäuden gemacht. Dies betrifft zum einen die primärenergetische Qualität, zum anderen die thermische Qualität der Gebäudehülle. Für Neubauten gilt hinsichtlich der primärenergetischen Qualität das Ziel eines Effizienzhauses 40 (EH 40), für grundlegende Sanierungen das Ziel eines Effizienzhauses 55 (EH 55) nach den Festlegungen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Die Erprobung des Energie-Plus-Standards soll bei ausgewählten Neubauten erfolgen. Bezüglich der thermischen Qualität der Gebäudehülle soll eine Umsetzung in Passivhausqualität zum Standard werden. Dies bezieht sich auf die Anforderungen hinsichtlich Wärmedämmung (s. Tabelle 3) und Luftdichtheit (Grenzwert: n₅₀ ≤ 0,6 1/h, Zielwert: n₅₀ ≤ 0,3 1/h). Abweichungen bei der Qualität der Gebäudehülle sind bei Sanierungen im Einzelfall z. B. bei denkmalgeschützten Gebäuden möglich, wenn technische Gründe eine Umsetzung nicht erlauben. Die maximal möglich Dämmstoffdicke ist dann umzusetzen. [8]

Bauteil	Max. zulässiger U-Wert [W/(m²*K)]	Max. zulässige Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)]	Mindestdicke [cm]
Opake Bauteile			
Opake Außenwand WDVS	0,14	0,035	24
Opake Außenwand Vorsatzschale	0,17	0,035	20
Opake Paneel PR-Fassade	0,18	0,036	20
Flachdach (mit Gefälledämmung)	0,14	0,025	22/12
Flachdach (mit Gefälledämmung)	0,14	0,040	30/20
Boden gegen Erdreich	0,21	0,040	18
Tore/Sektionaltore	1,50		
Transparente Bauteile			
Fenster (Lochfassade)	0,80		
Pfosten-Riegelfassade	0,85		

Tabelle 3: Vorgaben des Landesbetriebs BW für die Gebäudehülle in Passivhausqualität, eigene Darstellung nach [12]

Hochschulfinanzierungsvereinbarung Baden-Württemberg 2021 – 2025

In der Hochschulfinanzierungsvereinbarung Baden-Württemberg 2021 – 2025 (HoFV II) [9] verpflichten sich die HAWs „die übergeordneten Klimaschutzziele der Landesregierung“ zu unterstützen. Eine Anpassung an das novellierte Klimaschutzgesetz BW 2021 ist zwar noch ausstehend, aber die grundsätzliche Unterstützung wird davon nicht betroffen sein. Im Einzelnen bedeutet dies, dass die Hochschulen in den Handlungsfeldern Strom, Wärme und Verkehr verbindliche Maßnahmen festlegen, um CO₂-Emissionen zu reduzieren, und diese im nächsten Struktur- und Entwicklungsplan in einem Kapitel zum Klimaschutz verankern. Gemeinsam mit dem Wissenschaftsministerium soll ein Monitoringkonzept erarbeitet werden, um Fortschritte im Bereich der Emissionsreduktion zu verfolgen. Im Weiteren stellen die Hochschulen im Rahmen ihrer „[...] festgelegten Betreiberverantwortung einen wirtschaftlichen und energieeffizienten Gebäudebetrieb sicher und nehmen die hierfür notwendigen Aufgaben im Bereich Energiemanagement wahr“. So können „[...] gering- oder nichtinvestive Maßnahmen sowie bauliche Maßnahmen [...]“ identifiziert werden, „[...] die zur Energieeinsparung und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien (u. a. Photovoltaik) beitragen.“ Die HoFV II regelt weiterhin, dass Emissionen, die durch Flugreisen verursacht werden, zukünftig über eine Klimaabgabe kompensiert werden. Ein finanzielles Anreizsystem zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens an Hochschulen und für zusätzliche Energiemanagementmaßnahmen wird geprüft und könnte zukünftig umgesetzt werden. [9]

Integriertes Klimaschutzkonzept der Hochschule Biberach

In den Jahren 2016 – 2018 wurde ein integriertes Klimaschutzkonzeptes (IKK) [3] für die Hochschule Biberach erstellt. Dabei wurde untersucht, wie es gelingen kann, eine weitgehende Klimaneutralität auf den Liegenschaften zu erreichen. In den Handlungsfeldern Gebäude und Energie, Stoffkreisläufe, Mobilität sowie

Freiflächen und Biodiversität wurden Maßnahmen identifiziert, die zu einer Treibhausgaseinsparung führen und zu einer nachhaltigen Campuserwicklung beitragen. Wesentliche Erkenntnis aus diesem Konzept war es, dass eine weitgehende Klimaneutralität nur durch die Kombination mehrerer Maßnahmen erreicht werden kann. Die drei Haupthandlungsfelder dabei sind: Sanierung der Bestandsgebäude, Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energieträger und massiver Ausbau von PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung.

Das IKK der HBC wurde im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) gefördert. Die zusätzlichen Projektmittel wurden durch das Ministerium für Finanzen (FM) Baden- Württemberg zur Verfügung gestellt. Die Erarbeitung erfolgte extern unter Einbindung des zuständigen Amts Vermögen und Bau Baden-Württemberg in Ulm. Nach Fertigstellung des IKKs wurde ein weiterer Förderantrag beim Projektträger Jülich (PtJ) eingereicht, um ein Klimaschutzmanagement an der HBC aufzubauen und 24 ausgewählte Maßnahmen aus dem IKK umzusetzen. Der Projektantrag wurde im März 2020 bewilligt und im Rahmen der Einrichtung des Projektbüros CAMPUS ZUKUNFT konnte die entsprechende Personalstelle im Oktober 2020 besetzt werden. Damit ist die Umsetzung der ausgewählten Klimaschutzmaßnahmen direkt an die Fördermittel des Bundes geknüpft.

1.2.3.3. PROJEKTORGANISATION: DAW UND BAUV

Die Organisation von Bauprojekten im nicht-universitären Umfeld der Hochschule Biberach wird durch zwei Dokumente geregelt: Die „Dienstanweisung des Finanzministeriums für die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg“ (DAW) sowie die „Regelung der Zusammenarbeit bei Bauangelegenheiten der nicht-universitären Hochschulen“ von 2020 (BauV). Beide Dokumente werden im Folgenden kurz vorgestellt. Dienstanweisung des Finanzministeriums für die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg (DAW) Die Dienstanweisung des Finanzministeriums für die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg (DAW) regelt die Organisation, Zuständigkeiten und Prozesse für die Vermögens- und Hochbauaufgaben des Landes und macht Vorgaben zur Zusammenarbeit zwischen VB-BW und der nutzenden Verwaltung.

Das Immobilienmanagement von VB-BW umfasst u. a. die Grundstücksverwaltung sowie die bedarfsgerechte und wirtschaftliche Unterbringung der nutzenden Verwaltungen [13]. Letztere erfolgt entsprechend des in Tabelle 4 dargestellten Unterbringungsverfahrens. Die Schritte, an denen die nutzende Verwaltung beteiligt ist, sind blau markiert.

Für ausgewählte Flächenliegenschaften wird durch das Immobilien- und Baumanagement von VB-BW eine „umfassende liegenschaftliche und bauliche Entwicklungsplanung [...] auf Grundlage einer Zielplanung der nutzenden Verwaltung“ erstellt. „Ziel ist eine geordnete und an langfristigen Zielen orientierte Unterbringungskonzeption, die finanzielle und liegenschaftliche Ressourcen optimal nutzt und zukünftige Entwicklungspotentiale sicherstellt. Die [vom Finanzministerium] genehmigte Entwicklungsplanung ist verbindliche Grundlage für alle weiteren Planungen und Voraussetzung für Investitionsentscheidungen.“ [13]

„Das Baumanagement (BM) umfasst im Wesentlichen die Planung und Ausführung von Neu-, Um- und Erweiterungsbaumaßnahmen sowie die Sanierung und den Bauunterhalt von landeseigenen oder angemieteten Gebäuden und technischen Anlagen zur Unterbringung [...] der nutzenden Verwaltung. Baumaßnahmen werden in Abstimmung mit der nutzenden Verwaltung durchgeführt. [13]

	Große Baumaßnahmen (Einzeltitel) mit GBK > 2 Mio. EUR	Große Baumaßnahmen (Sammeltitel) mit GBK von 750.000 bis 2 Mio. EUR	Kleine Baumaßnahmen mit GBK 150.000 bis 750.000 EUR und Bauunterhalt > = 150.000 EUR	Kleine Baumaßnahmen und Bauunterhalt > 150.000 EUR
Bedarfsanmeldung (BA)	Darstellung der wesentlichen Angaben und Daten des Unterbringungsbedarfs durch die nutzende Verwaltung. Prüfung der BA durch VB-BW, Einschätzung des Flächenbedarfs + Erstellung Grobkonzept über mögliche Realisierungsvarianten inkl. Kostenschätzung. Vorlage des mit der nutzenden Verwaltung abgestimmten Grobkonzepts bei der BL zur Plausibilitätsprüfung			
Plausibilitätsprüfung	durch die BL			
Projektmanagementbesprechung	Priorisierung aller von der BL plausibilisierten und angemeldeten Maßnahmen durch MWK und FM	-	-	-
Auftrag zur Projektentwicklung	durch das FM bei entsprechender Priorisierung	-	-	-
Nutzungsanforderung (NUF)	Auftaktgespräch BL + Amt mit nutzender Verwaltung → Festlegung der von der nutzenden Verwaltung und dem Amt zu liefernden Angaben Gemeinsame Ergänzung der BA durch Amt + nutzende Verwaltung zu NUF Vorlage bei BL zur Prüfung und Bewertung Vorlage bei MWK zur Genehmigung	Programmabstimmung in Arbeitsgruppe zwischen nutzender Verwaltung und Amt NUF nur erforderlich, wenn Amt auf Anforderung der nutzenden Verwaltung tätig wird		
Untersuchung von Unterbringungsvarianten	Entwicklung von Unterbringungsvarianten und ggf. Machbarkeitsstudie auf Grundlage NUF durch das Amt Vorlage der Machbarkeitsstudie zur Prüfung bei BL			
Entscheidung für Unterbringungsvariante	Vorlage eines Vorschlags zur Umsetzung bei MWK + FM zur Entscheidung und Herstellung des Einvernehmens	Entscheidung durch das Amt im Benehmen mit MWK in eigener Zuständigkeit.		
Einvernehmen	Antrag auf Einvernehmen des MWK bei FM	-		
Unterbringungs-auftrag	Erklärung des Einvernehmens + Erteilung Unterbringungs-auftrag durch FM	-		
Erwerb/Anmietung oder Baumaßnahme	Zustimmung zur Weiterbehandlung bei Erwerb/Anmietung bzw. Erteilung Planungsauftrag bei Baumaßnahmen			

Tabelle 4: Ablauf des Unterbringungsverfahrens nach DAW [13]

Der Ablauf von Baumaßnahmen ist abhängig von den veranschlagten Gesamtbaukosten (GBK). Das jeweilige Vorgehen kann Tabelle 5 entnommen werden. Die Schritte, an denen die Nutzende Verwaltung beteiligt ist, sind blau markiert.

	Große Baumaßnahmen (Einzeltitel) mit GBK > 2 Mio. EUR	Große Baumaßnahmen (Sammeltitel) mit GBK von 750.000 bis 2 Mio. EUR	Kleine Baumaßnahmen mit GBK 150.000 bis 750.000 EUR und Bauunterhalt > = 150.000 EUR	Kleine Baumaßnahmen und Bauunterhalt > 150.000 EUR
Planungsauftrag	erteilt das FM	erteilt die BL	Zustimmung zum Planungsbeginn wird mit Genehmigung des Jahresbauprogramms durch die BL erteilt	
VB-BW nennt Projektleitung und stellt Projektteam zusammen Nutzende Verwaltung benennt Projektverantwortliche(n) → ist Teil des Projektteams				
Startbesprechung	Amt, BL, nutzende Verwaltung, ggf. FM und MWK	Amt, BL und nutzende Verwaltung	nach Erfordernis	
Aufstellen der BU	durch das Amt auf Grundlage der genehmigten NUF Ergänzung der BU durch nutzende Verwaltung	durch das Amt auf Grundlage der genehmigten NUF	Umfang der BU an Erfordernisse der Maßnahme angepasst	-
Prüfung und Genehmigung der BU	durch die BL	durch das Amt	durch das Amt	-
stufenweisen Weiterentwicklung, um die Maßnahme baureif vorzubereiten				
Zustimmung zur Baudurchführung	durch das FM	erfolgt mit Genehmigung des Sammeltitelprogramms durch die BL nach Information des FM	durch die BL	erfolgt mit pauschaler Mittelzuweisung durch die BL
Baubeginn und Baudurchführung				
Inbetriebnahme / Technisches Monitoring				
Förmliche Bauübergabe / Zuweisung				
Dokumentation				

Tabelle 5: Ablauf von Baumaßnahmen nach DAW [13]

„Das Gebäudemanagement (GM) umfasst technische, infrastrukturelle und kaufmännische Leistungen [für den] Betrieb und die Bewirtschaftung der landeseigenen sowie angemieteten Gebäude und Liegenschaften [während der] Planungs-, Nutzungs- und Verwertungsphase eines Objekts“ [13]. Im Rahmen ihrer Betreiberverantwortung nimmt die nutzende Verwaltung Aufgaben des Gebäudemanagements mit eigenem Personal wahr und sorgt für einen wirtschaftlichen und sicheren Gebäudebetrieb. VB-BW unterstützt die nutzende Verwaltung beim Gebäudebetrieb und bietet dabei Service- und Beratungsleistungen.

REGELUNG DER ZUSAMMENARBEIT BEI BAUANGELEGENHEITEN DER NICHT-UNIVERSITÄTEN HOCHSCHULEN

(BauV) Die Regelung der Zusammenarbeit bei Bauangelegenheiten der nicht-universitären Hochschulen von 2020 (BauV) präzisiert und konkretisiert die Regelungen der DAW hinsichtlich der Zusammenarbeit zwischen MWK, VB-BW und den nicht-universitären Hochschulen in allen Phasen der Projektierung, Planung und Durchführung von Bauvorhaben [5].

Neben den ergänzenden Regelungen zur Finanzierung von Baumaßnahmen (kleine Instandsetzungsmaßnahmen sowie Korridormodell) sind u. a. folgende Vereinbarungen getroffen:

1. „Projektentscheidungen werden einvernehmlich zwischen VB-BW und der Hochschule herbeigeführt, sofern nicht baufachliche oder finanzielle Gründe entgegenstehen.“ [5]

2. „Im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel übernimmt VBV bei Kleinen und Großen Baumaßnahmen am jeweiligen Hochschulstandort die von der Hochschule jeweils genannte Priorisierung; dabei werden baufachliche Anforderungen (Substanzerhaltung, Sicherheitsaspekte) angemessen berücksichtigt. Die standortübergreifende Priorisierung erfolgt im Einvernehmen mit dem Wissenschaftsministerium.“ [5]

3. „Bindung fester Projektteams für Bauprojekte; VB-BW benennt den/die Projektleiterin; die Hochschule benennt die Projektverantwortlichen, der/die die Interessen der Hochschule wahrnimmt und Zugang zu allen relevanten Informationen hat; der/die die Projektverantwortliche stellt die hochschulinterne Kommunikation und Entscheidungsfindung sicher“ [5]

4. Eine Übertragung der Bauherrneigenschaft ist bei teilweise oder vollständig eigenfinanzierten Bauvorhaben der Hochschulen möglich, sofern ausreichend fachliche und personelle Kapazitäten dies erlauben.

Eine vollständige Übertragung ist möglich, bei:

a) „Dringende[n] Bauvorhaben im Bereich Forschung und Lehre, die vollumfänglich aus Haushaltsmitteln des EPI 14 mit Drittmitteln (Definition gemäß Statistisches Bundesamt) finanziert werden.“ [5]

b) „Dringende[n] Forschungsvorhaben, die zu mindestens 50 Prozent aus öffentlichen Fördermitteln bspw. des Bundes oder der EU finanziert werden.“ [5]

c) „Dringende[n] Bauvorhaben in Forschung und Lehre im Rahmen und Umfang des „Korridormodells“ (Wertgrenze 2 Mio. Euro), die zu mindestens 50 Prozent aus Haushaltsmitteln des EPI 14 finanziert werden.“ [5]

5. „Eingriffe in landeseigene Gebäude oder Grundstücke sind mit VB-BW inhaltlich abzustimmen und bedürfen einer formalen liegenschaftlichen Zustimmung. Soweit eine städtebauliche Masterplanung vorliegt, muss sich das Bauvorhaben in diese einfügen. Der Ressourcen schonende Umgang mit knappen Grundstücksflächen steht im Fokus“ [5]

6. „Lebenszykluskosten müssen stärker als bisher im Planungs- und Bauprozess berücksichtigt werden, um an den Hochschulen einen wirtschaftlichen Gebäudebetrieb zu ermöglichen. Bereits in den frühen Projektphasen werden ergänzend zu Investitionskosten die LZK ermittelt, die über den Nutzungszeitraum der Gebäude entstehen. LZK tragen dazu bei, im Rahmen der Machbarkeitsstudie die wirtschaftlichste Realisierungsvariante zu identifizieren.“ [5]

1.2.3.4. PROJEKTFINANZIERUNG

Die Finanzierung von Maßnahmen auf den Landesliegenschaften kann vornehmlich über drei Finanzierungswege erfolgen – den Bauunterhalt, Jahresbau und Projektbau. „Die Veranschlagung der Baumaßnahmen richtet sich nach der Höhe der ermittelten GBK, die sich aus der Summe der Kostengruppe 200 – 700 der DIN 276-1:2008-12 ergeben.“ [13]

	Finanzierungsgrenze (GBK)	Mittelgeber	Mittelzuweisung
Kleinere Instandsetzungsmaßnahmen			
Bauunterhalt	bis 15 Tsd. EUR	Land, EPL 12	Bauftragung und Durchführung durch die Hochschulen in Abstimmung mit VB-BW mögl.
Unterhaltung der Grundstücke und baulichen Anlagen bauliche Unterhaltung, Umbauten und Erweiterungen			
Bauunterhalt	bis 150 Tsd. EUR	Land, EPL 12	Pauschalmittel
Jahresbau	ab 150 Tsd. EUR	Land, EPL 12	zweckgebunden auf Grundlage Jahresbauprogramm
Kleine Baumaßnahmen kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbauten			
Bauunterhalt	bis 150 Tsd. EUR	Land, EPL 12	Pauschalmittel
Jahresbau	bis 750 Tsd. EUR	Land, EPL 12	zweckgebunden auf Grundlage Jahresbauprogramm
Große Baumaßnahmen Neubauten, Große Um- und Erweiterungsbauten sowie umfangreiche Instandsetzungen			
Projektbau (Sammeltitel)	ab 750 Tsd. EUR bis 2 Mio. EUR	Land, EPL 12	Veranschlagung in Staatshaushaltsplan oder Bauprogramm auf Grundlage Bauunterlage; Mittelzuweisung nach Zustimmung zur Baudurchführung durch FM
Projektbau (Einzeltitel)	ab 2 Mio. EUR	Land, EPL 12	Veranschlagung in Staatshaushaltsplan oder Bauprogramm auf Grundlage Bauunterlage; Mittelzuweisung nach Zustimmung zur Baudurchführung durch FM
Korridormodell			
Korridormaßnahmen	Bis 2 Mio. EUR	Land, EPL 12 und 14	Voraussetzung: baubegleitende Mischfinanzierung (50 %-ige Komplementärfinanzierung aus EPL 14 und 12), sowie standortübergreifende Priorisierung durch MWK

Tabelle 6: Finanzierung von Baumaßnahmen im Landesbau nach DAW [13] und BauV [5]

„Die Prioritäten [der Einzelmaßnahmen im Korridormodell] werden jeweils durch die Hochschule [...] gesetzt. [...] Ein Wechsel in der Maßnahmenliste kann nur zulasten anderer Projekte und im Rahmen des verfügbaren Kontingents für Korridormaßnahmen erfolgen.“ [5] Außerhalb von Landesverfahren stehen zwei Finanzierungsmittel zur Verfügung (s. Tabelle 7).

	Finanzierungsgrenze	Mittelgeber
§91b Grundgesetz (Forschungsbauten)	Offen	50 % Bund, 25 % Land EPL 12, 25 % Nutzer EPL 14
Drittmittel Projekt-/ Forschungsförderung	Offen	Ministerien, Stiftungen, Sponsoren, etc.

Tabelle 7: Weitere Finanzierungsmöglichkeiten außerhalb von DAW und BauV

Die Projektfinanzierung durch Investition und Mittelrückfluss/wirtschaftliche Tätigkeit (Vermietung, Erlöse) ist bisher nicht vorgesehen.

1.3. ANALYSE STÄDTEBAU, ARCHITEKTUR UND NUTZUNGSKARTIERUNG

Dieser Abschnitt betrachtet zunächst den Campus-Standort Stadt. Eine Einordnung des Standorts Aspach wird im Anhang 6 vorgenommen.

1.3.1. UMFELDDANALYSE UND MOBILITÄTSVERHALTEN

Die Hochschule Biberach liegt im nördlichen Oberschwaben in der Kreisstadt Biberach an der Riß (Abk. Biberach), ca. 40 km südlich von Ulm. Biberach ist große Kreisstadt und größte Stadt des gleichnamigen Landkreises. Die Stadt hat ca. 33 Tsd. Einwohner auf einer Fläche von ca. 72,16 km². Die Stadt ist geprägt durch global vernetzte Industrieunternehmen, lokale Wirtschaftskraft und verwurzelte Traditionen. Gemeinsam mit den Nachbargemeinden ist die Stadt eine vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft (VVG) eingegangen. Die VVG beschreibt räumlich ungefähr den 10 km-Umkreis um das Biberacher Stadtzentrum. Biberach liegt an der Württembergischen Südbahn und der Bundesstraße B30, dem zentralen Erschließungskorridor zwischen den Regionen Ulm und dem DACH-Verflechtungsraum Bodensee.

Die Stadt liegt zu beiden Seiten des Flusses Riß und der Bahnlinie, mit der Kernstadt auf der westlichen Seite und bedeutenden Industriearealen auf der östlichen Seite. Das Rißtal wird beidseitig von Gletscherablagerungen flankiert, so dass sich im Stadtgebiet Tallagen und Höhenlagen mit erheblichen Steigungs- und Gefälleabschnitten abwechseln.

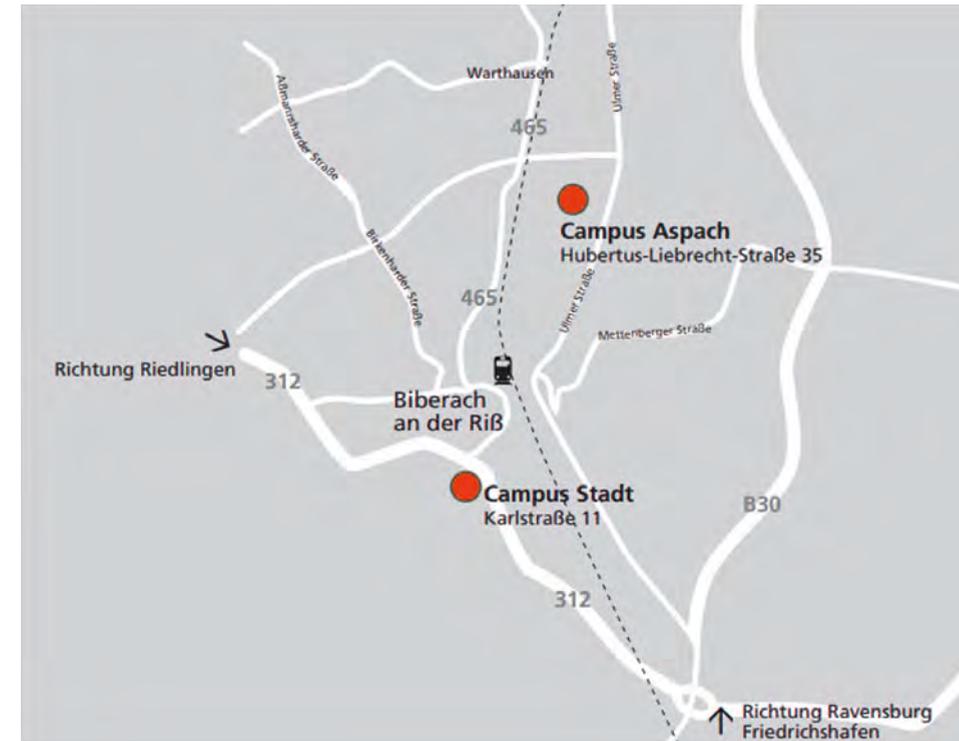
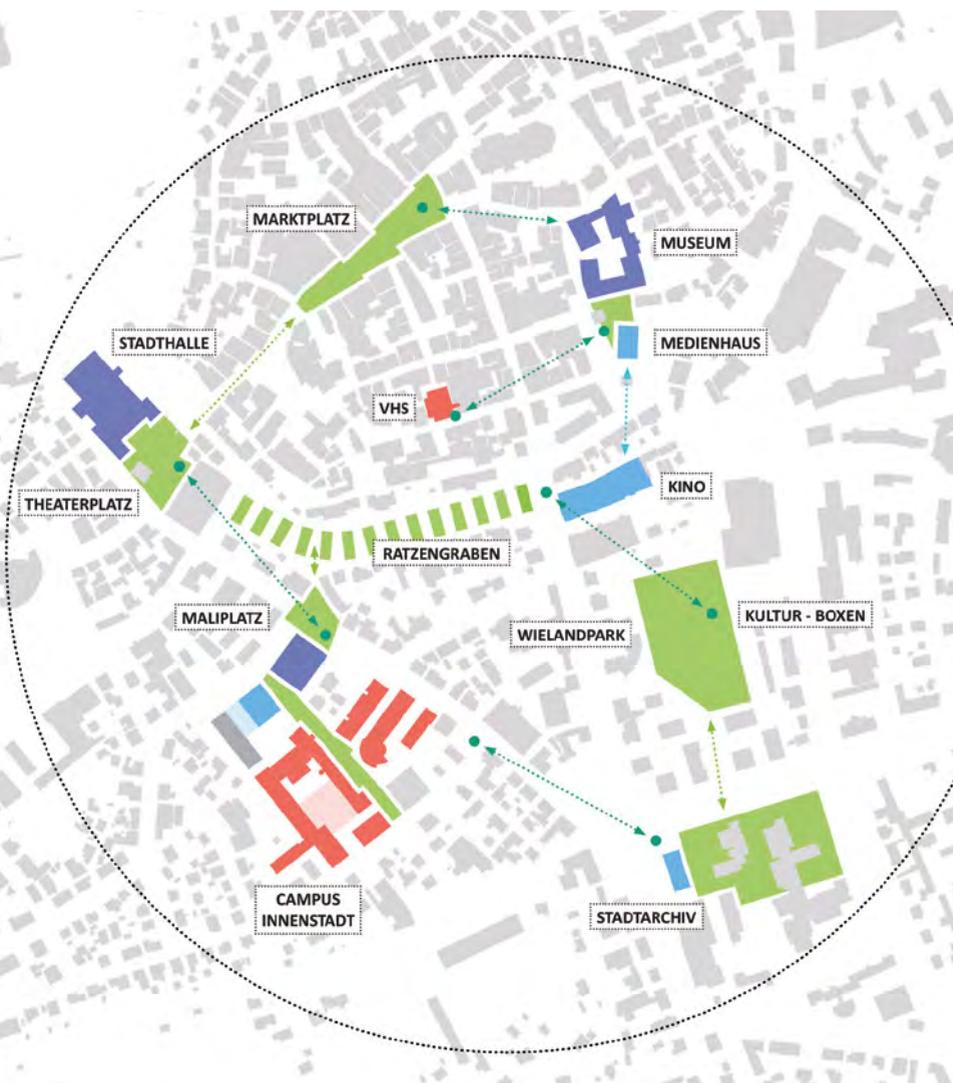


Abb. 3: Lage der Hochschul-Standorte in der Stadt Biberach

Die Hochschule Biberach ist auf zwei Standorte innerhalb des Stadtgebiets (siehe Abbildung oben) verteilt. Während sich der Standort Stadt (Karlstraße 11, Biberach) in unmittelbarer Nähe zum historischen Stadtkern befindet, liegt der Standort Aspach (Hubertus-Liebrecht-Straße 35, Biberach) ca. 4 km entfernt im nördlichen Industriegebiet Aspach.

Die Hochschule Biberach liegt in einer der wirtschaftsstärksten Regionen Deutschlands. Durch eine finanzstarke Raumschaft, namhafte Industrieunternehmen und einen starken Mittelstand sind vertiefte Partnerschaften auf verschiedenen Ebenen möglich. Neben der Möglichkeit, finanzielle Mittel für Projekte einwerben zu können, ist insbesondere die Anschlussfähigkeit an gesellschaftliche Prozesse gegeben. Vielfältige Kontakte in die Wirtschaft haben über die Jahre ein belastbares Netzwerk aus Kooperationspartnern in der Forschung für Drittmittelprojekte und in der Lehre mit externen Referenten, Deutschlandstipendien und für die kooperativen Studienmodelle geschaffen. [2]



KULTUR

MUSEUM
AUSSTELLUNG
PERFORMANCE

BILDUNG

BIBLIOTHEK
VOLKSHOCHSCHULE

ÖFFENTLICHKEIT

SCHAUFENSTER
KULTURBOXEN

GRÜN-RÄUME

ERHOLUNG
FREIZEIT

Abb. 4: Belastbares Freiflächen- und Freiflächennetzwerk in Biberach [Auszug] [6]

Biberach verfügt über ein dichtes Netz kultureller und freizeitorientierter Einrichtungen. Dazu gehören:

- Grünflächen entlang der Flüsse Riß und Rotbach, Parkflächen im Stadtraum und Wiesen und Weideflächen unmittelbar am Stadtrand.
- Sporteinrichtungen, wie z. B. das Frei- und Hallenbad, die DAV-Kletterhalle, ein Fitnesscenter, das Naturbad Ummendorf, die BMX-Anlage und die Einrichtungen diverser Sportvereine
- Kultureinrichtungen, wie ein Mehrsaal-Kino, ein Medienhaus, Volkshochschule, Jugendkunst- und Musikschule, sowie Museen und Stadtarchive
- Restaurants, Bars und Clubs, v. a. in der Altstadt und den Ausläufern des Gigelbergs

Seit Januar 2022 führt Biberach den Titel Hochschulstadt. Mit der Hochschule Biberach, der Polizeihochschule und mehreren Ausbildungs- und Berufsschulzentren ist Biberach Bildungsstandort für mehr ca. 10.000 Personen, v.a. der Alterskohorte 16 – 35 Jahre. Studentisches Wohnen ist über Stadt, Landkreis und Region verteilt. Studierenden stehen v.a. Wohngemeinschaften (überwiegend in Innenstadtlage und im Hochschul-Umfeld Standort Stadt), Einlieger-Wohnungen (in den Wohn-/Höhenlagen), möblierte Zimmer und öffentliches und privates Studierendenwohnen zur Verfügung. Wohnlagen für studentisches Wohnen befinden sich mehrheitlich westlich der Bahnlinie. Das Angebot an studentischem Wohnen wird als knapp und mittel- bis hochpreisig wahrgenommen.

Wohnheim-Angebot	Anbieter	Plätze	Kosten
Studierendenwohnheim Biberach	Studierendenwerk (öffentlich)	63	ca. 300 EUR
iLive Biberach	iLive GmbH (privat)	106	370 bis 550 EUR

Tabelle 8: Öffentliche und private Wohnheim-Angebote in der Stadt Biberach an der Riss

Bei ca. 170 verfügbaren Wohnheim-Plätzen wohnen ca. 85 % der unter dem Semester im 10 km-Umkreis lebenden Studierenden im Rahmen privater Miet- und Untermietverhältnisse bzw. weiterhin im Elternhaus.



Abb. 5: Hochschul-Standorte (gelb) mit Studierendenwohnheimen (türkise Punkte) und Schwerpunktlagen für studentisches Wohnen (flächiges Blau)

Eine Mobilitätsstudie der Hochschule [6] aus dem Jahr 2019 zeigt, dass Angehörige der Hochschule zwar aus 172 Gemeinden anreisen, zu über 60 % jedoch aus einem Umkreis von Integrierte Campusentwicklung – Bestandsaufnahme 20/148 lediglich zehn Kilometern um den Hochschulstandort Stadt. Weitere ca. 20 % der Hochschulangehörigen wohnen im Einzugsbereich von grds. gut erschlossenen Infrastruktur-Korridoren (Ulm – Biberach – Friedrichshafen/Südbahn, Ehingen – Biberach – Memmingen).

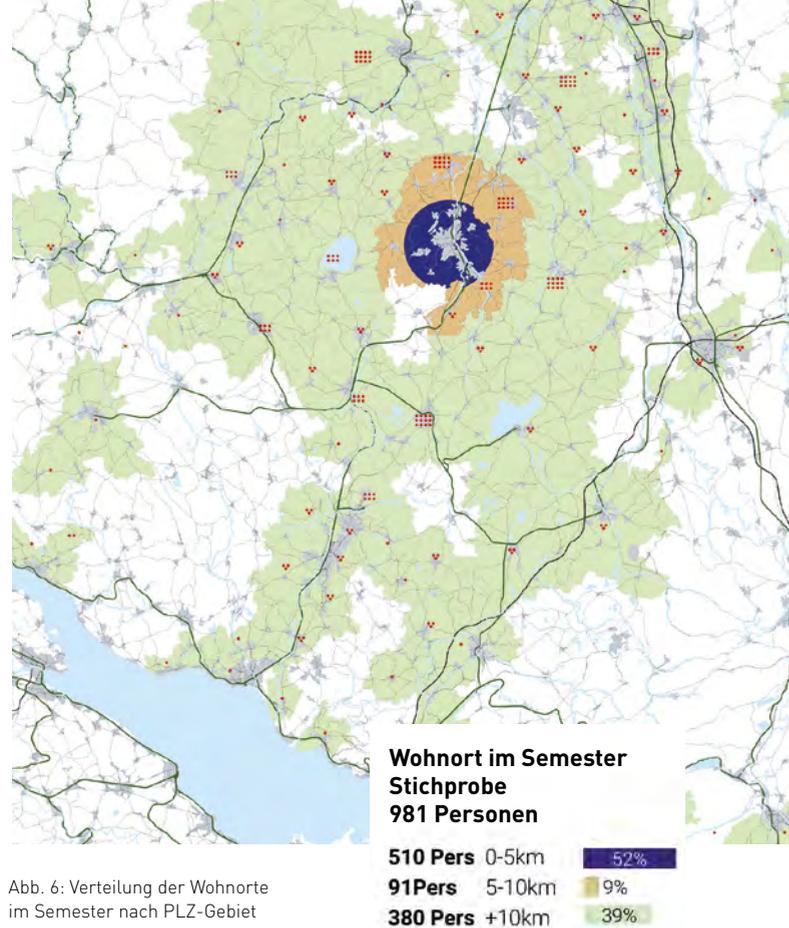


Abb. 6: Verteilung der Wohnorte im Semester nach PLZ-Gebiet

Das Mobilitätsverhalten der Hochschulangehörigen spiegelt die in ländlichen Regionen verbreiteten Handlungsmuster. Überwiegend ist der individuelle PKW das Mittel der Wahl auf dem Weg von den Wohnorten zur HBC. In der Gesamtbetrachtung der hochschulweiten Emissionen machen An- und Abreisen daher bis zu zwei Drittel der Gesamtemissionen des Hochschulbetriebs aus. Bei einer differenzierteren Betrachtung prägen drei Muster das Mobilitätsverhalten:

- Auch für „kurze Wege“ zum Campus nutzen ein Viertel der „Biberacher“ im 5 km-Umfeld der Hochschule den privaten PKW – auf Strecken, die mutmaßlich sogar schneller zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden könnten.
- Das tägliche Einpendeln aus mehr als 150 Gemeinden ist der größte Emissionstreiber – trotz eines auch für den ländlichen Raum gut ausgestatteten ÖPNV-Korridors fahren 30 Prozent der dort lebenden Studierenden mit dem eigenen PKW zur Hochschule („Achsenpendler“).

- Eine besondere Herausforderung der räumlichen Lage der Hochschule ist die Heimreise am Wochenende („Wochenendpendler“). Gut zwei Drittel der Studierenden und Beschäftigten sind an mindestens drei Wochenenden bei Familie oder Freunden und legen diese Fahrt – selbstverständlich – zu 70 Prozent mit dem PKW zurück. Von Sonntag bis Donnerstag blockiert ein Teil der Wochenend-Pendlerflotte (unbewegt) bis zu einem Drittel aller Parkflächen der Hochschule. Auch die Hochschulstadt Biberach leidet unter dem Wechsel aus Präsenz und Absenzphasen: 2.500 Studierende beleben während des Semesters wochentags die lokale Ökonomie, als wirtschaftliches und kulturelles Potenzial verschwinden Sie in vorlesungsfreien Zeiten sofort: am Wochenende um 66 Prozent, in den Semesterferien um bis zu 80 Prozent.

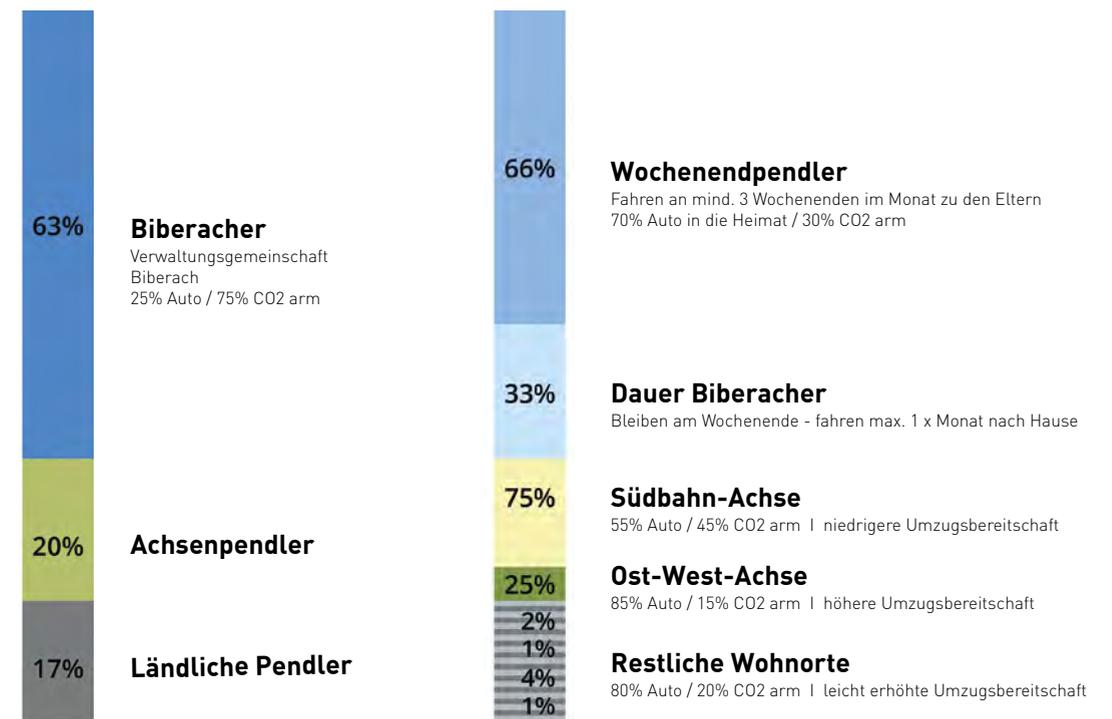


Abb. 7: Verteilung der Hochschul-Angehörigen, kategorisiert nach räumlicher Nähe der Wohnort-PLZ zu Infrastrukturkorridoren

STÄDTEBAULICHE UND VERKEHRSLICHE EINORDNUNG

Das städtebauliche Gesamtbild ist stark geprägt von Schnittstellen an unterschiedliche angrenzende Nutzungen. Von der Biberacher Altstadt im Nordosten, kleinteiliger Wohnbebauung im Osten bis Südwesten und Gewerbeflächen von West bis Nord, sind die bestehende Kubaturen und Höhenentwicklungen vermittelnd (5 bis 14 m) und integrierend angelegt und über die Zeit gewachsen. Die städtebauliche Einbindung des Campus Stadt weist auf eine Blockrandbebauung hin, die im Norden (Parkplatz, ehem. Sporthalle) und Süden (Innenhof D-Areal) gebrochen ist.

Der Standort ist geprägt durch eine Heterogenität an Gebäuden verschiedener Typologien und Nutzungszwecken und historischer Nutzungen. Dies spiegelt sich auch in den Erschließungen der Gebäude wieder. Das A-Gebäude wird über die Raustraße im südlichen Bereich des Campus erschlossen, B- und C-Gebäude über die Durchwegung in Ost-West Richtung, das D-Areal dezentral über Karlstraße und Innenhof. Die Gebäude F1 und F2 sind nur über die Parkfläche P1 mit dem weiteren Campus verbunden. Auch der Parkraum ist dezentral verteilt. An insgesamt sechs Standorten werden zwischen 4 und 142 Parkplätze zur Verfügung gestellt, mit den verbundenen Parkplätzen P1 und P3 mit 215 Stellplätzen als Hauptparkfläche für HBC-Angehörige. Freiflächen mit Aufenthaltsqualität konnten im Innenhof des D-Areals, zwischen den Gebäuden B und G und zum Teil auf der verkehrsberuhigten Karlstraße identifiziert werden.

ERSCHLISSUNG

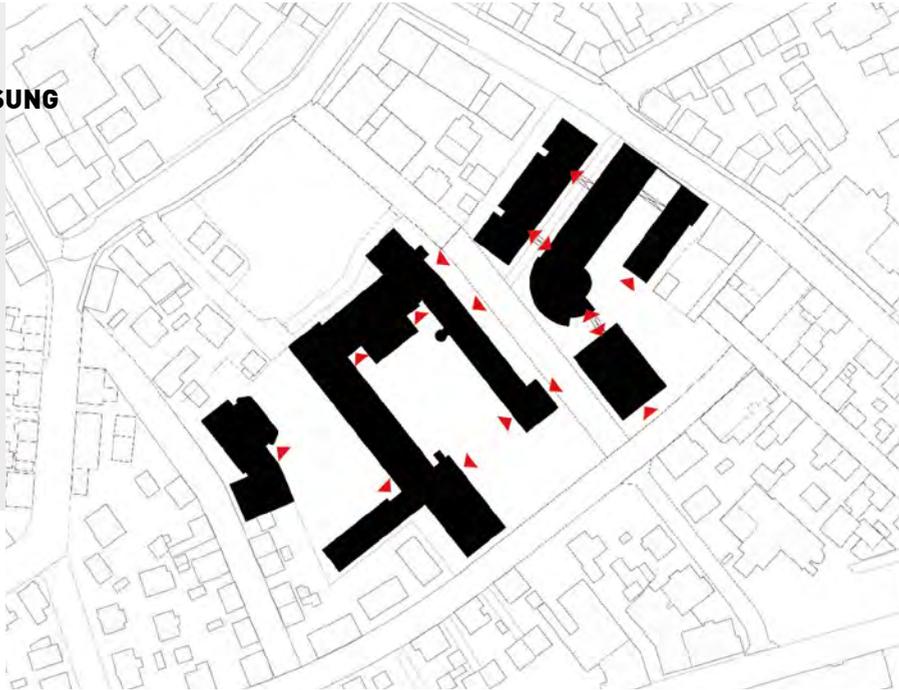


Abb. 8: Hapterschließung der Gebäude am Standort Stadt

WEGEBEZIEHUNGEN

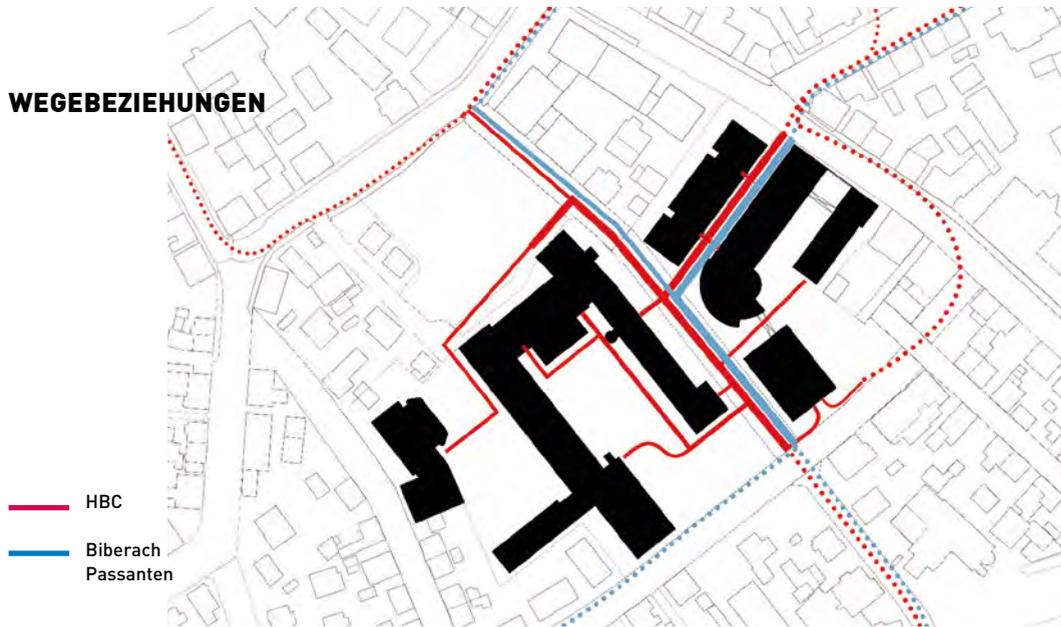


Abb. 9: Hauptwegbeziehungen Wohnen, Innenstadt, Mobilität am Standort Stadt

- **Hauptsächliche Aufenthaltsorte im Bestand**
- **Potentielle Aufenthaltsorte/Optimierungsbedarf**
- **Orte mit schlechter Aufenthaltsqualität**
- Optimierungsbedarf Eingänge**



Abb. 10: Bewertung der freiräumlichen Aufenthaltsqualitäten am Standort Stadt [3]

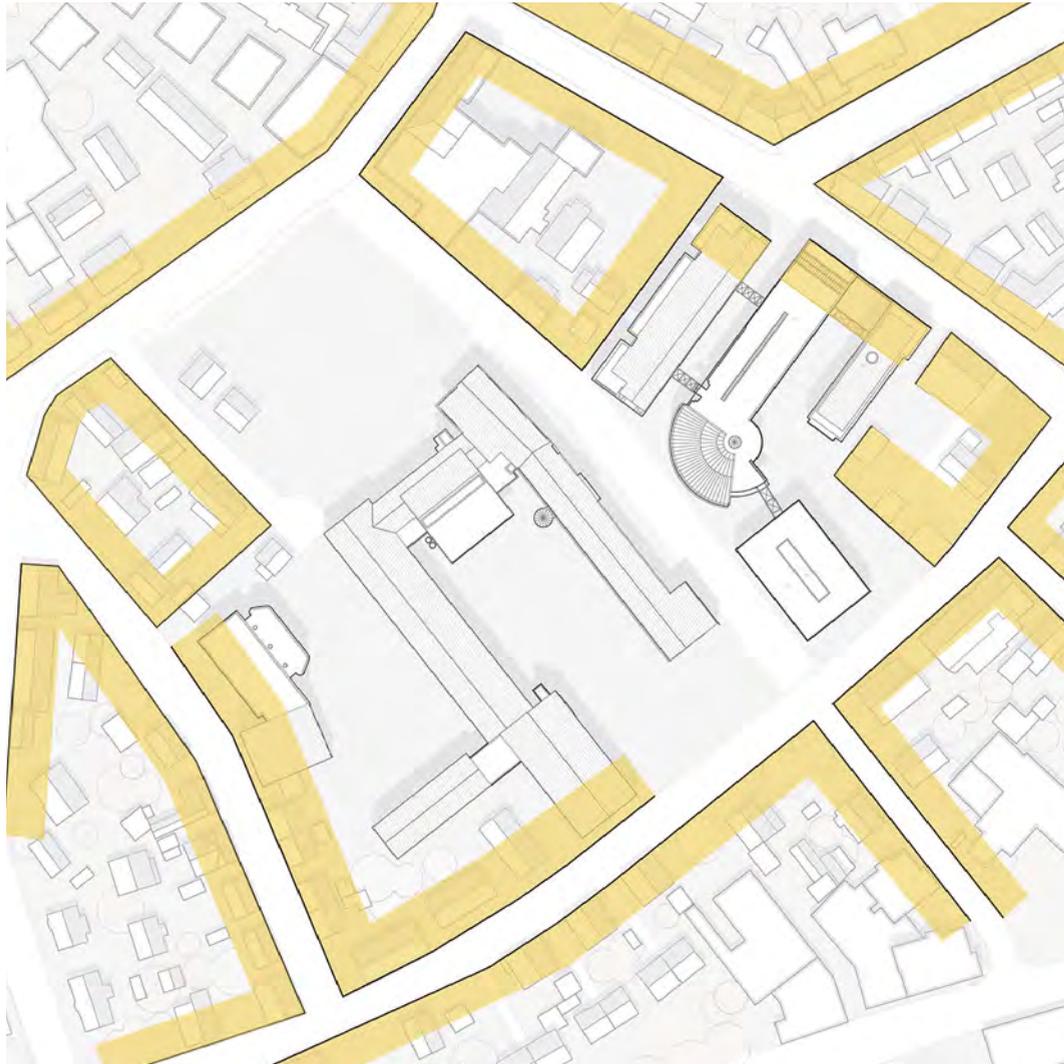


Abb. 11: Analyse städtebauliche Struktur am Standort Stadt



Abb. 12: Kategorisierung der Freiflächen in Park- und Grünraum am Standort Stadt [3]

BEBAUUNGSPLAN UND STELLPLATZVERPFLICHTUNGEN

Der Bebauungsplan regelt Art und Maß der baulichen Nutzung der Liegenschaften der Hochschule. Der geltende Bebauungsplan für den Standort Stadt stammt aus dem Jahr 1984. Die Flurstücke der Hochschule sind als Sondergebiet gem. §11 BauNVO ausgewiesen. Abweichend von der weiteren Fläche handelt es sich bei der im Norden liegenden Fläche, aufgrund ehemaliger Nutzungen, um ein Sondergebiet Sporthalle. Aus dem B-Plan wird die heterogene Entwicklung des Standorts sichtbar. Mögliche Höhenentwicklungen variieren von ca. 8 m (max. 543,60 ü. NN.) bis ca. 22 m (max. 558 m ü. NN.). Die aktuell ausgewiesene Baugrenze wird beim Gebäude F1 nicht eingehalten, das Gebäude G liegt außerhalb der Grenzen des Bebauungsplans. Auf den Flurstücken des Dollinger-Baus liegen die Gebäudeteile D4, D5 teils direkt auf der Baugrenze (analog Geb. A), die mögliche Höhenentwicklung wird deutlich unterschritten. Bei den notwendigen Abstandsflächen kann das 0,125-fache (ggf. 0,2-fache) der Gebäudehöhe, mind. 2,5 m angenommen werden. Karlstraße und Olgastraße sind öffentlich gewidmete Straßen und in städtischer Verwaltung. Der Inhalt des Bebauungsplans ist rechtsverbindlich und kann durch Gemeinderatsbeschluss oder begründete Ausnahmegenehmigungen oder Befreiungen für Bauvorhaben angepasst werden. Eine Änderung des Bebauungsplans ist aktuell nicht vorgesehen.

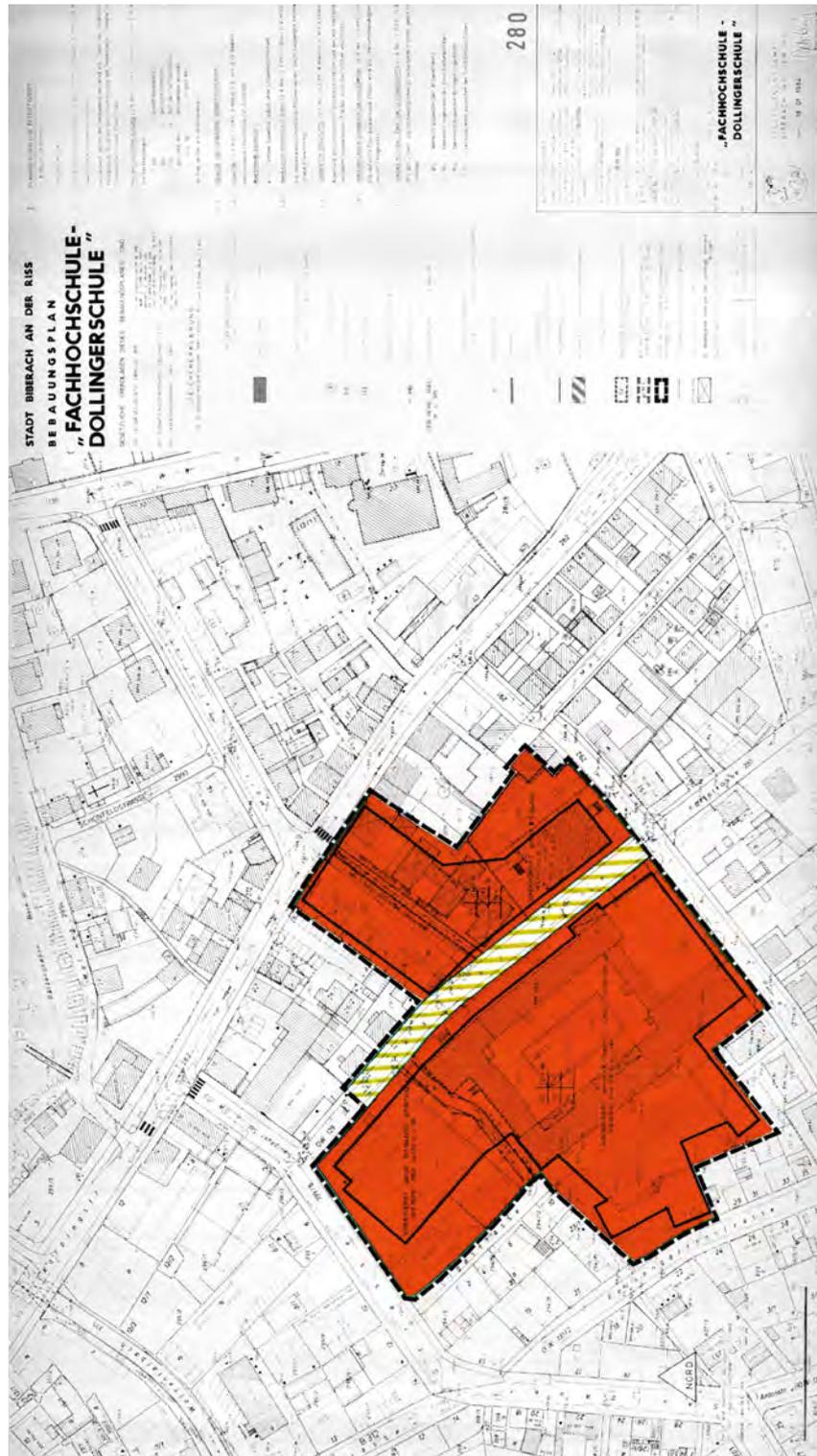


Abb. 13:
Bebauungsplan
„Fachhochschule-
Dollingerschule“
von 1984 [14]

Verfügbare Parkplätze und Stellplatzverpflichtungen

Standort Aspach		
Hubertus-Liebrecht-Straße	121	KfZ-Stellplätze
	40	Fahrradstellplätze
Studierendenwohnheim		
Kapuzinerstraße 11/13	111	KfZ-Stellplätze
	20	Fahrradstellplätze
Kernstadt		
Karlstraße/Saulgauer Straße	142	KfZ-Stellplätze
Felsengartenstraße	69	KfZ-Stellplätze
Karlstraße	4	KfZ-Stellplätze
Raustraße	36	KfZ-Stellplätze
Roller-Stellplätze	7	Roller-Stellplätze
Garagen	4	Roller-Stellplätze
	117	Fahrradstellplätze

Tabelle 9: Stellplätze der Hochschule Biberach, Stand Mai 2020

Die Hochschule Biberach stellt 487 Kfz-Stellplätze an den Standorten Kernstadt, Studierendenwohnheim und Aspach zur Verfügung (Stand 2020). Auf den Standort Kernstadt entfallen 255 Kfz-Stellplätze, auf den Standort Aspach 121. Weiterhin werden insgesamt 177 Fahrradstellplätze ausgewiesen. Die rechtlich notwendigen Stellplatzverpflichtungen werden in der Landesbauordnung und der VwV Stellplätze bindend festgelegt. Die Hochschule erfüllt an allen Standorten die Stellplatzverpflichtungen. Bisher nimmt die Hochschule die Option einer Reduktion durch die vorhandene ÖPNV-Anbindung am Standort Kernstadt nicht vollständig wahr. Notwendige Stellplätze nach LBO/VwV betragen ca. 398 (minus von 89 Stellplätzen am Standort Kernstadt).

1.3.2. ARCHITEKTONISCHE EINORDNUNG DES GEBÄUDEBESTANDS



Abb. 14: Gebäude A, Ansicht Südwest

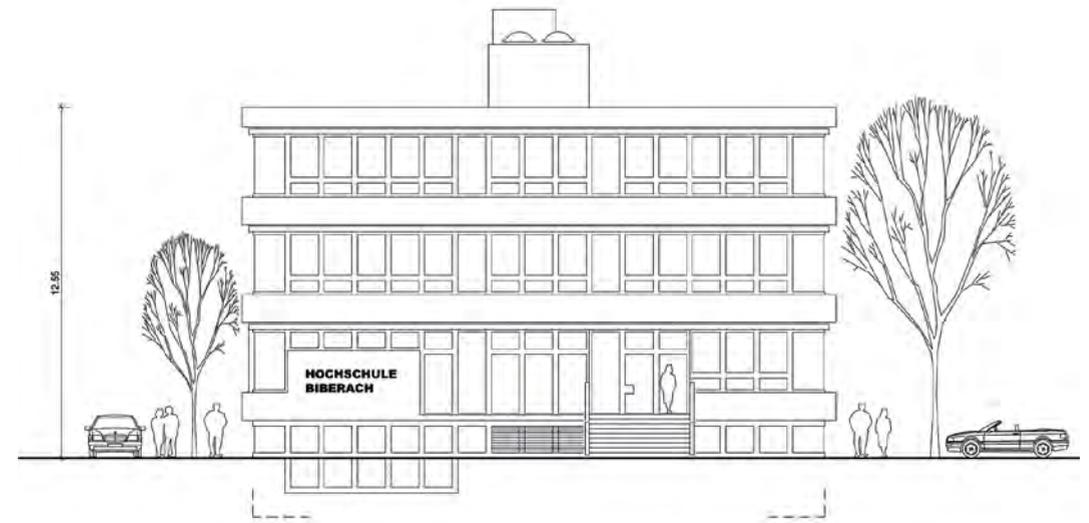


Abb. 15: Fassade Südost, Gebäude A

1.3.2.1. GEBÄUDE A KARLSTRASSE 11

Der A-Bau ist adressbildend für die HBC und historischer Ausgangspunkt der Hochschulentwicklung am Standort. Im dreigeschossigen Gebäude befinden sich Räume für Rektorat, zentrale Verwaltung, Studierendenservice und Seminare. Der aktuelle Raumeindruck ist monoton, kleinteilig und verschlossen, eine repräsentative Eingangssituation ist nicht vorhanden. Potentielle Entwicklungsperspektiven: Die klar gerasterte Struktur mit zentraler Erschließung ermöglicht vielfältige Nutzungsoptionen für Zentraleinrichtung, Arbeits- und Projekträume. Die Fassade ist architektonisch und energetisch mittelfristig zu sanieren. Die statische Tragfähigkeit der Betonfertigteile ist dabei maßgeblich. Ein Ersatzneubau wird nicht ausgeschlossen.

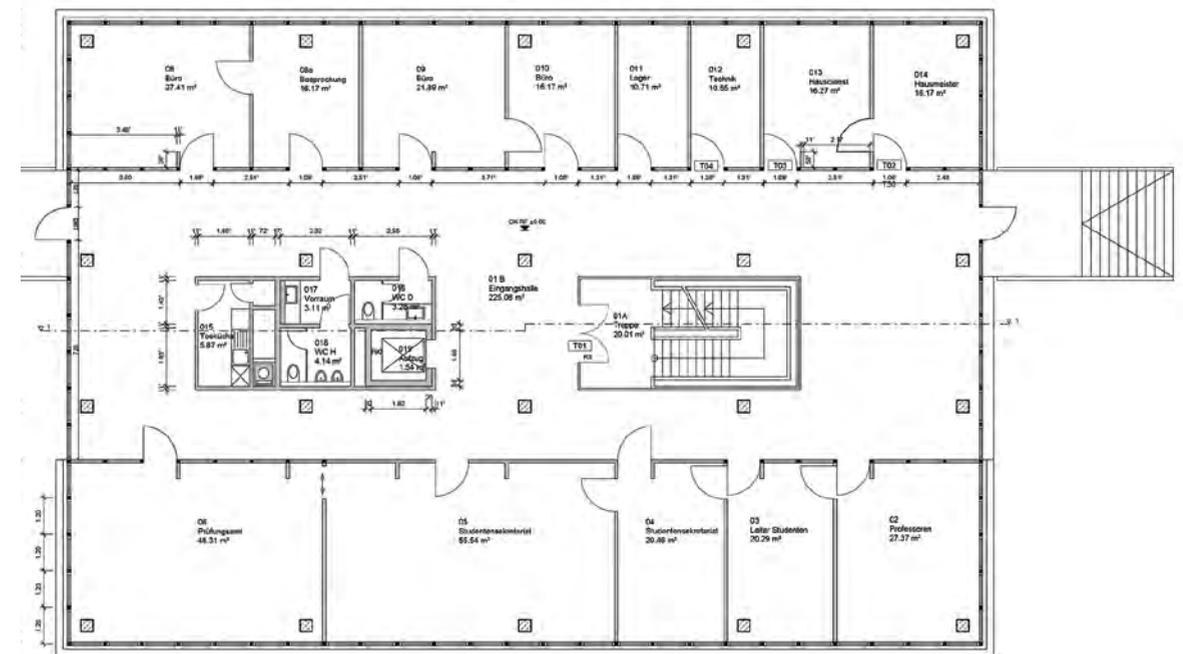


Abb. 16: Grundriss EG, Gebäude A



Abb. 17: Ansicht West, Gebäude B

1.3.2.2.

GEBÄUDE B

KARLSTRASSE 9

Der zweigeschossige B-Bau ist Teil der ersten baulichen Erweiterung der Hochschule und ist durch prägnante Architektur und zentralen Nutzungsbausteinen zusammen mit dem C-Bau identitätsstiftend für die HBC. Mit Ergänzung des Dollinger-Baus und Verkehrsberuhigung der Karlstraße reihte sich der B-Bau mit dem markanten Audimax entlang des Bildungsboulevards ins Gesamtareal ein. Mit Bibliothek und Rechenzentrum verfügt der B-Bau über Zentralfunktionen für Studium und Forschung, die einer zeitgemäßen Entfaltung bedürfen. Potentielle Entwicklungsperspektiven: Eine Verlagerung und/oder Zusammenführung von Nutzungen (wie mit der Mensa 2016 begonnen) ermöglicht neue Entwicklungspotentiale im Innenraum und weitere Öffnung zu den Freiflächen. Dabei können die zentralen Funktionen erhalten und gestärkt oder zu Gunsten einer neuen Mitte aufgegeben werden. Eine Sanierung der Gebäudehülle ist mittelfristig notwendig, wobei ein Erhalt der Klinkerfassade abgewogen werden muss. Ein Ersatzneubau wird ausgeschlossen.



Abb. 19: Gebäude C, Ansicht Nordwest

1.3.2.3.

GEBÄUDE C

KARLSTRASSE 7

Der dreigeschossige C-Bau ist neben dem B-Bau Teil der ersten baulichen Erweiterung der Hochschule und ist durch Architektur und Nutzung zusammen mit dem B-Bau identitätsstiftend für die HBC. Der gläserne Zeichensaal ist ein weithin sichtbares Merkmal der Hochschule. Im Gebäude befinden sich Lehrräume, Institute und Werkstätten für die Studiengänge Architektur und Bauingenieurwesen. Potentielle Entwicklungsperspektiven: Eine Verlagerung und/oder Öffnung von Nutzungen ermöglicht neue Entwicklungspotentiale. Von besonderer Bedeutung sind die Außenräume Richtung Stadt, Neubebauung Kundrath-Areal und Bildungsboulevards/B-Bau. Eine Sanierung der Gebäudehülle ist mittelfristig notwendig, wobei ein Erhalt der Klinkerfassade abgewogen werden muss. Ein Ersatzneubau wird ausgeschlossen.

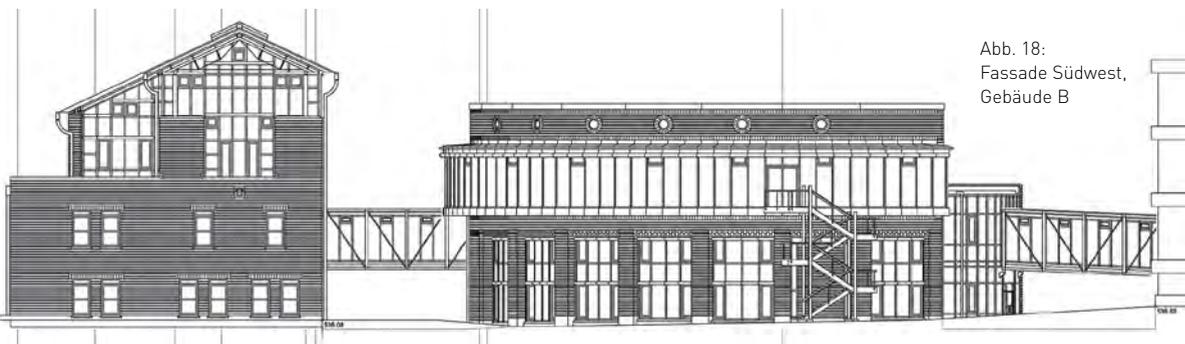


Abb. 18:
Fassade Südwest,
Gebäude B

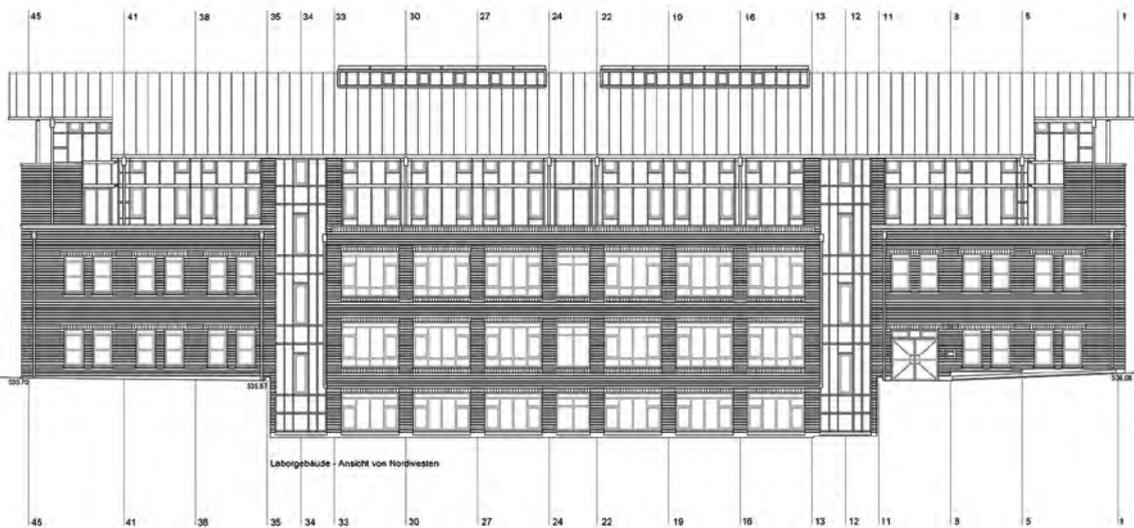


Abb. 20: Fassade Nordwest, Gebäude C



Abb. 22: Gebäude D1, Ansicht Südwest

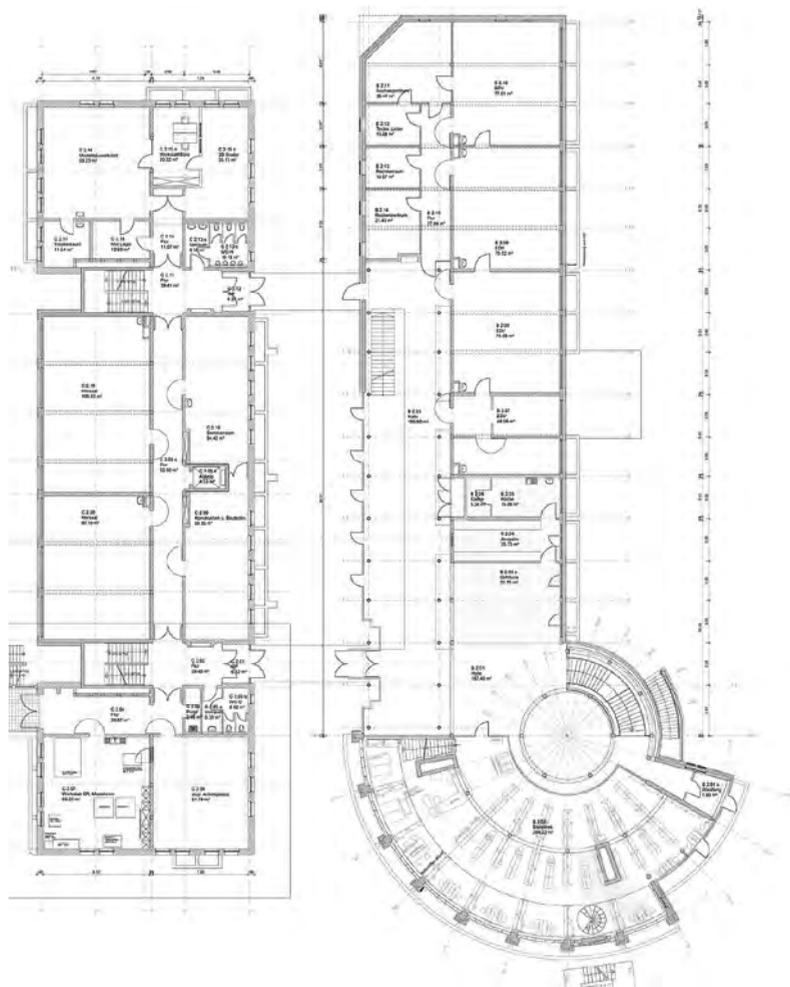


Abb. 21: Grundriss EG, Gebäude B und C

1.3.2.4. GEBÄUDE D1 KARLSTRASSE 8

Der dreigeschossige D1-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Seit 2015 wird das gesamte D-Areal von der Hochschule genutzt. Der aktuelle Raumeindruck ist geprägt von der früheren Nutzung als Schulgebäude. Die standardisierten Raumgrößen werden aktuell v. a. durch Vorlesungsräume und Institutsflächen belegt.

Potentielle Entwicklungsperspektiven: Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen. Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle ist zeitnah erforderlich. Weitere Schritte sind abhängig von der vorgesehenen zukünftigen Gebäudenutzung. Ein Teilabriss- und Ersatzneubau wird nicht ausgeschlossen.



Abb. 23: Fassade Südwest, Gebäude D1



Abb. 24: Gebäude D2, Ansicht Südost



Abb. 26: Gebäude D3, Ansicht Südwest

1.3.2.5.

GEBÄUDE D2

KARLSTRASSE 6

Der zweigeschossige D2-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Seit 2015 wird er von der Hochschule genutzt. 2016 wurde er um den Mensaanbau erweitert. Die Hauptnutzung des Gebäudes (Mensa) findet im Neubau sowie verbundenen Räumen des Altbaus statt, wodurch bei der zukünftigen Gebäudeentwicklung stets beide Gebäudeteile einbezogen werden müssen. Potentielle Entwicklungsperspektiven: Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle des Altbaus ist zeitnah erforderlich. Ein Ersatzneubau wird in langfristiger Perspektive nicht ausgeschlossen.

1.3.2.6.

GEBÄUDE D3

KARLSTRASSE 6

Der zweigeschossige D3-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Er wird seit 2015 von der Hochschule genutzt. Die standardisierten Raumgrößen werden u. a. für Formate der innovativen Lehre (Design Thinking, Gründerinitiative, BIMlab) genutzt. Potentielle Entwicklungsperspektiven: Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen. Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle ist zeitnah erforderlich. Weitere Schritte sind abhängig von den geplanten Maßnahmen im Umfeld des Gebäudes und der Entwicklung des Gesamtensembles. Ein Teilabriss oder Ersatzneubau werden nicht ausgeschlossen.

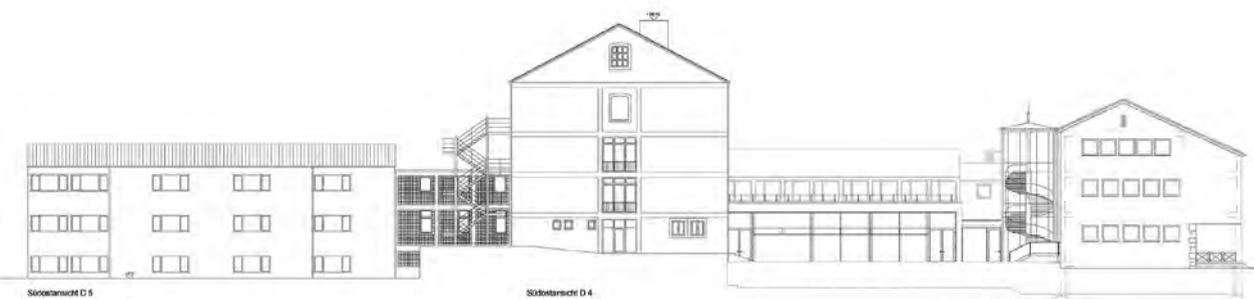


Abb. 25: Fassade Südost, Gebäude D2

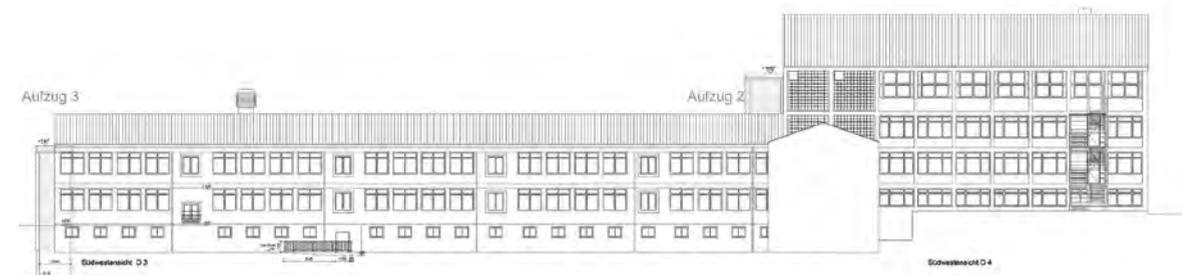


Abb. 27: Fassade Südwest, Gebäude D3 und D4



Abb. 28: Gebäude D4, Ansicht Südost



Abb. 31: Ansicht Nordost, Gebäude G

1.3.2.7.

GEBÄUDE D4

RAUSTRASSE 12

Der vier-stöckige D4-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Er wird seit 2015 von der Hochschule genutzt. Der aktuelle Raumeindruck ist geprägt von großen Verkehrsflächen und Clustern an Räumen für Fakultäten und Institute. Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen. Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle ist zeitnah erforderlich. Ein Ersatzneubau wird ausgeschlossen.

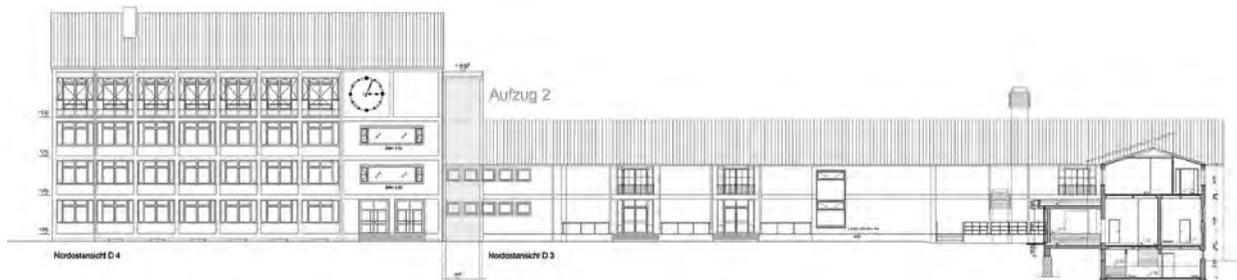


Abb. 29: Fassade Süd, Gebäude D4

1.3.2.8.

GEBÄUDE G

KARLSTRASSE 9/1

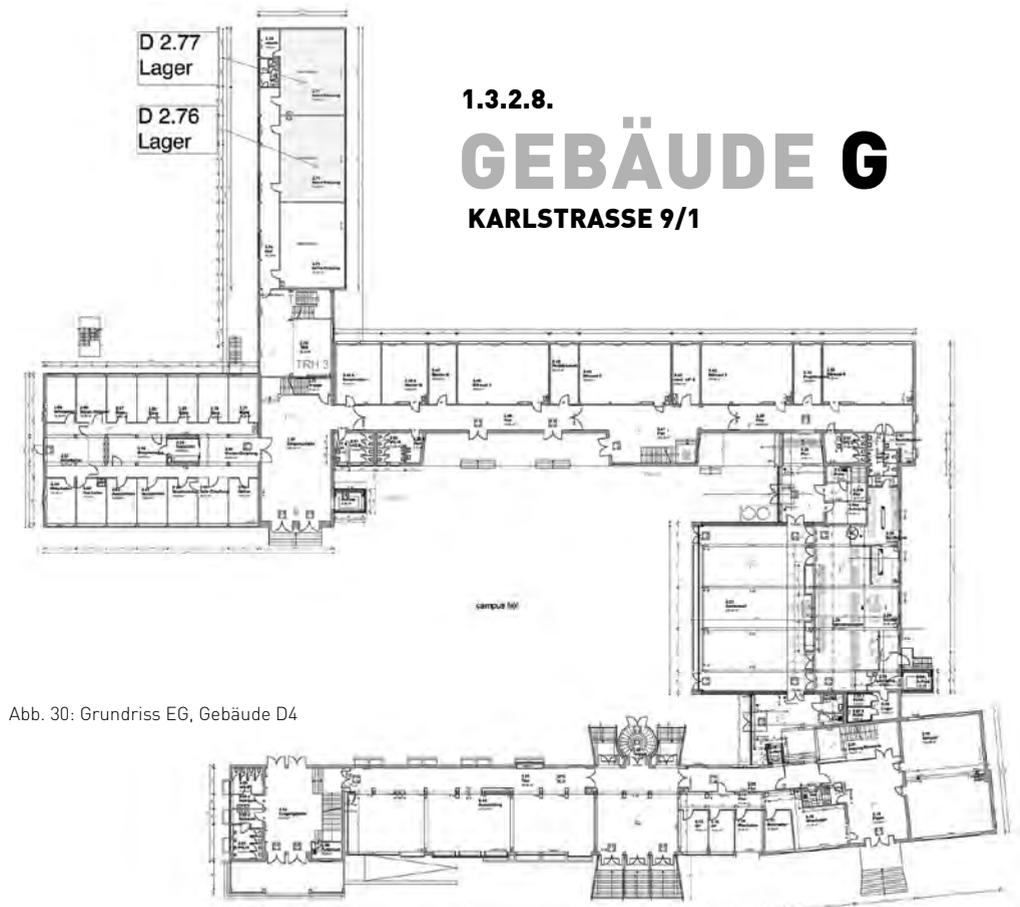


Abb. 30: Grundriss EG, Gebäude D4

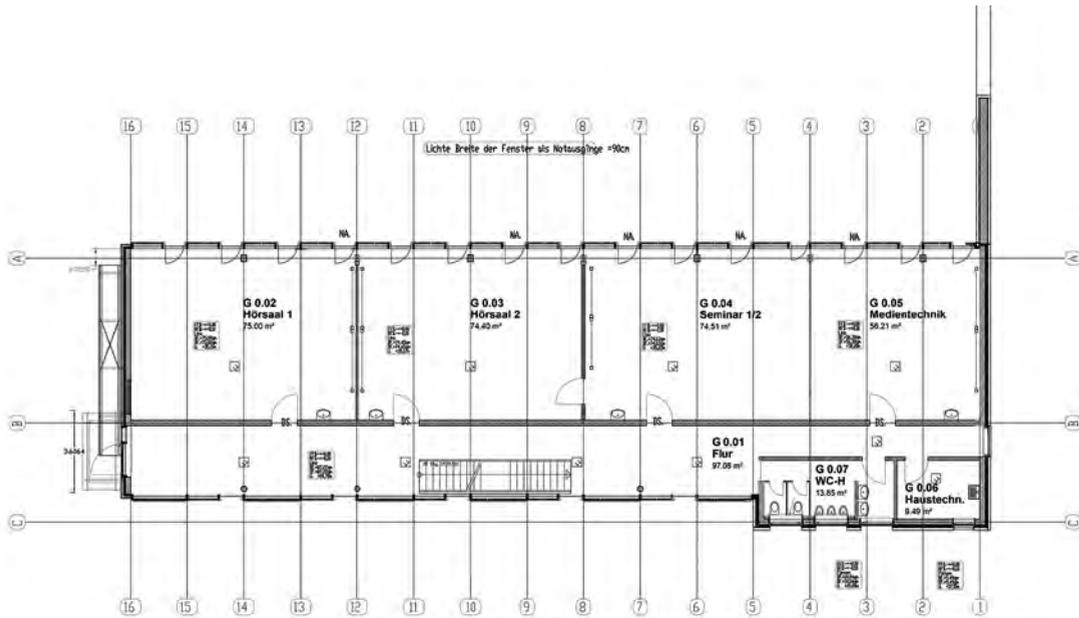


Abb. 33: Grundriss EG, Gebäude G



Abb. 34: Ansicht Nord, Gebäude F1

1.3.2.9.
GEBÄUDE F1
 FELSENGARTENSTRASSE 27A

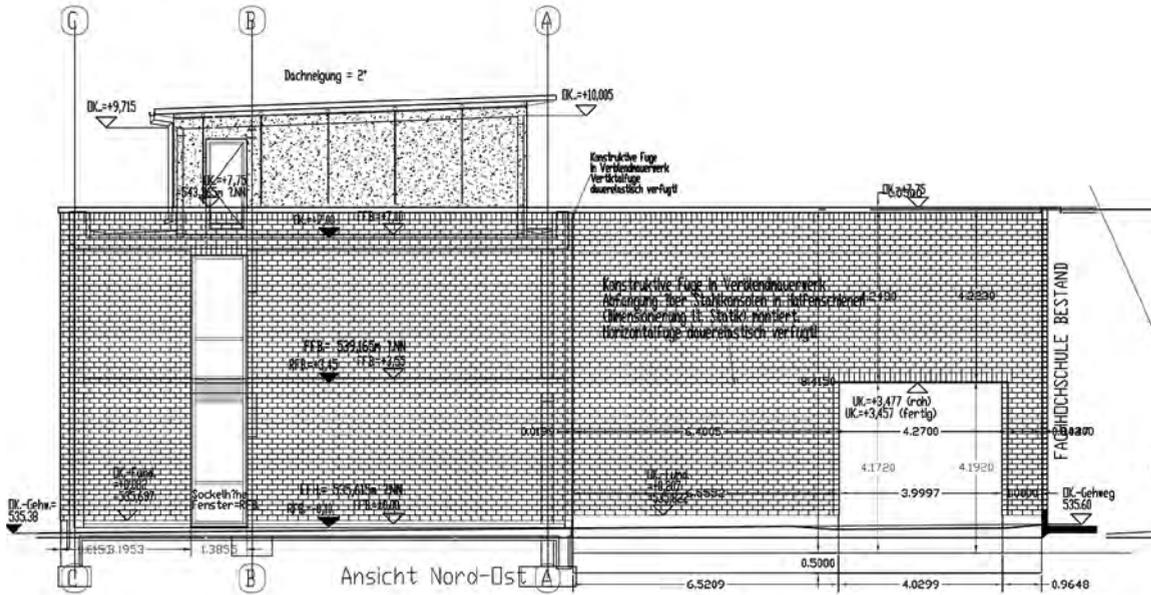


Abb. 32: Fassade Nordost, Gebäude G

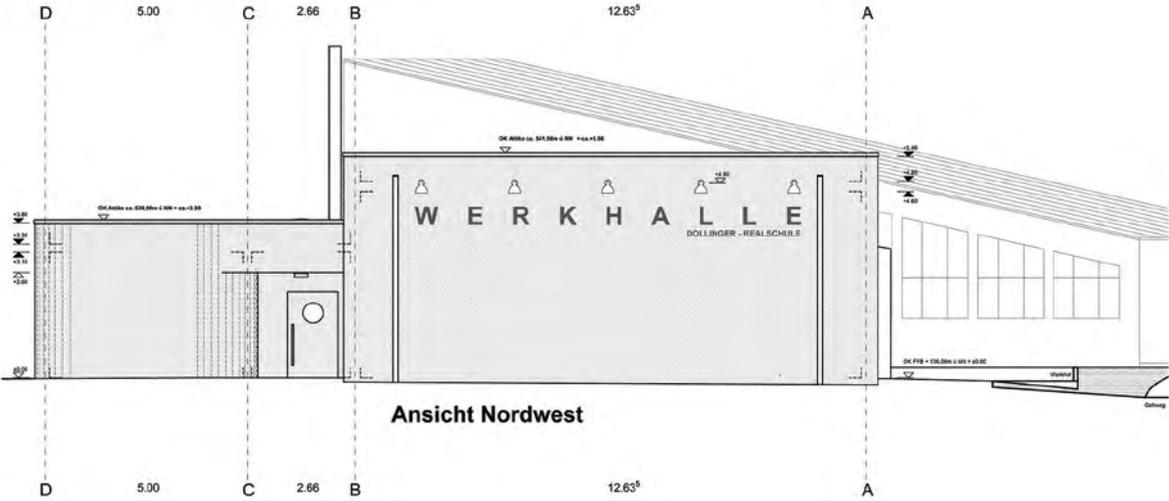


Abb. 35: Fassade Nordwest, Gebäude F1



Abb. 36: Ansicht Nordost, Gebäude F2

1.3.2.10.

GEBÄUDE F2

FELSENGARTENSTRASSE 27

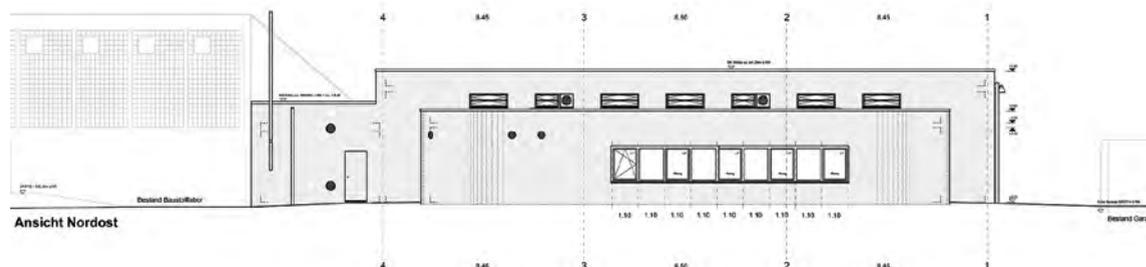


Abb. 37: Fassade Nordost, Gebäude F2

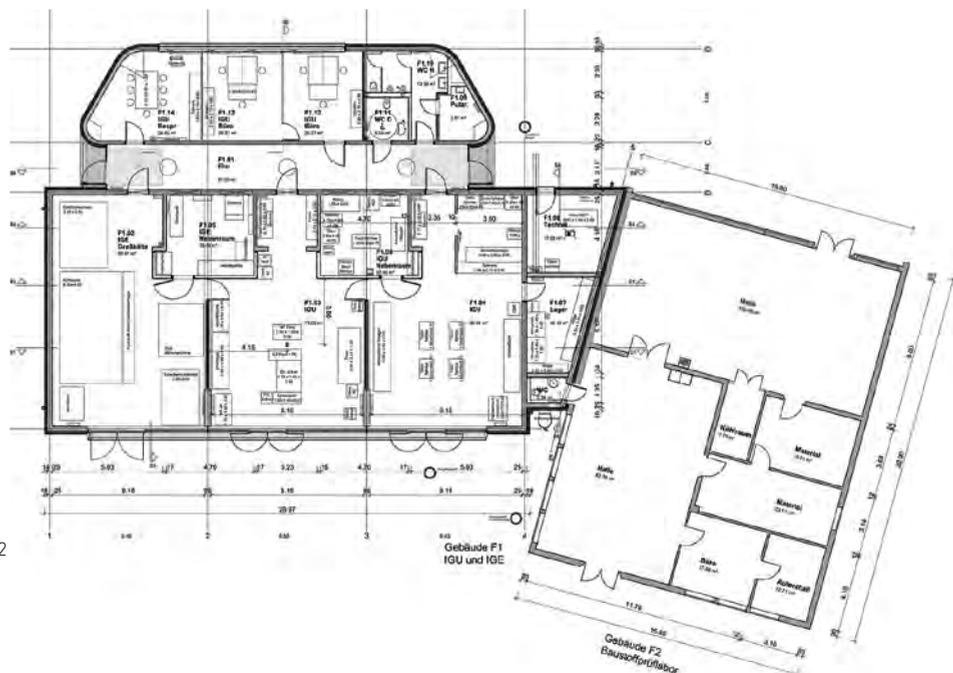


Abb. 38: Grundriss EG, Gebäude F1 und F2

1.3.3. NUTZUNGSVERTEILUNG UND -VERANTWORTUNG

Für Lehr- und Forschungseinrichtungen, zentrale Einrichtungen, Verwaltung, Service u. a. wird vom Land eine Flächenbedarfsmessung durchgeführt. Sie definiert das verfügbare Flächenprogramm der Hochschule. Die Landesebene hat dabei Interesse am wirtschaftlichen Einsatz und Verteilung ihrer Mittel. Die Hochschule nutzt das Werkzeug, um mit einem klaren quantitativen Regelwerk die unterschiedlichen Interessen ihrer Organisation und Mitglieder abzuwägen und hochschuleigene Bedarfe abzustimmen und weiterzuleiten. Die Bedarfsbemessung erfolgt über Flächenbudgets von Nutzungsbereichen, auf Basis von Studienplätzen und fachspezifischen Flächenrichtwerten.

Nr.	Nutzungsbereich	Beispiele
NB01	Büroflächen	Büroräume
NB02	Büroergänzungsflächen	Besprechungsräume, Drucker, Kopierer, Archiv
NB03	Experimentalfächen	Labore, Praktika, Forschung
NB04	Hörsaalflächen	Definition Hörsäle: Gestühl fest eingebaut
NB05	Seminarraumflächen	Seminar-, Übungs-, Zeichenräume, Rechner-AP
NB06	Selbststudiums-Flächen	Theoretische AP, CIP-Pool, experimentelle, bzw. fachpraktische AP sofern frei zugänglich
NB07	Bibliotheksflächen	Buchstellfläche, Recherche, Ausleihe, Kopierer
NB08	Werkstattflächen	Schreinerei, Metall Grob und Fein, Glasbläserei
NB09	Hallen-, Tierh., Pflanz-, Sport-, Bühnenflächen, Versuchshallen	Tierhaltung, Gewächshäuser, Sporthallen, Gymnastik, Bühnenflächen, Ausstellungsflächen
NB10	Lagerflächen	Lagerflächen allgemein, Möbellager, Materiallager für Werkstätten, Archivräume büronah und zentral, Sammlungen
NB11	Speiseversorgung	Mensa Gastbereich, Betriebsbereich, Cafeteria
NB12	Unterkunft und Aufenthalt	Unterkunft, Aufenthaltsflächen, Warteflächen, Teeküchen, Sozialräume
NB13	Sonstige NUF1-6	Diverse Flächen, sonst nicht zuordenbar
NB14	NUF7 nachrichtlich (Umkleiden etc.)	Umkleiden etc.
NB15	TF nachrichtlich (Office-Server, LAN Stockw.	Office-Server, LAN Stockwerksverteiler

Tabelle 10: Definition der Nutzungsbereiche

In 2020 fand eine Flächenbedarfsbemessung durch die Betriebsleitung VB-BW an der HBC statt. Der Flächenbedarf der Hochschule setzt sich vereinfacht zusammen aus

- (1) dem aufsummierten Flächenbedarf je Mitarbeiter/Prof, abhängig von der jeweiligen Arbeitsweise/Position,
 - (2) dem aufsummierten Flächenbedarf je Studienanfänger, abhängig vom jeweiligen Studiengang und damit verbunden dem notwendigen Anteil an Hörsaal-, Laborflächen etc. sowie (3) der Höhe der Forschungsdrittmittel und damit verbunden der nötige Platz für Mitarbeiterbüros und Experimentierfläche, ebenfalls abhängig von der wissenschaftlichen Zuordnung (Wirtschaftsw./Ingenieure/Pharmazie, u.a.).
- Ergebnis der Bilanz 2020 ist ein Flächendefizit von 2.305 m². Die Flächenbilanz wird in den kommenden Jahren als Grundlage für die Weiterentwicklung der Gebäudenutzung dienen. [2]

Quantitative Abbildung der Hochschulfunktionen/Nutzer

In der tabellarischen Übersicht wird sichtbar, dass Erschließungs- und Aufenthaltsflächen, Sanitäreinrichtungen (zentrale Einrichtungen der Hochschule) und Hörsaal- und Seminarflächen (zentrale Unterrichtsräume) einen bedeutenden Teil der Gesamthochschulfläche ergeben.

NutNr	Nutzer	ORE	LFB	FGB	Gesamt m²
10000500	Zentrale Einr., HS allg.	20	870	8700	9041,72
10000600	Zentrale Unterrichtsräume	20	890	8600	3593,29
1000400	PBT	11	330	6105	2308,95
10001300	Zentr. Betr.-/Vers.einr.	46	930	9300	1348,61
20000300	Inst.GebäudeuEnergiesyst	13	730	7300	1058,06
10000200	Architektur	11	730	7300	1018,39
10001100	Allg. Hochschulverwaltung	41	880	8800	1011,71
20000400	Inst.Geo und Umwelt	13	750	7500	978,31
1000410	IBT	11	330	6105	904,37
10001500	Studentenwerk	51	960	9610	792,32
10000800	Zentrale Bibliothek	23	900	9000	665,26
10000300	Bauingenieurwesen	11	750	7500	589,75
20000200	Inst.ArchitekturStädtebau	13	730	7300	465,99
10001800	Studiengang EI	11	730	7300	449,37
10001700	Studiengang P	11	750	7500	385,65
10001600	Akademie	60	960	9600	342,31
20000700	Inst.Konstr.Ing	13	750	7500	337
10001900	Betriebswirtschaft	11	290	2960	327,32
10001200	Rechenzentrum	42	910	9100	304,56
20009000	Zentr. Lehreinrichtungen	21	920	9720	283,11
20000800	IBIT /ZenWissWeit	13	920	9200	187,51
10000900	Stud.Arbeitsplätze	20	890	8600	182,05
10001650	VS Hechkeller	60	960	9600	178,8
20000100	Institut für Holzbau	13	750	7500	167
20000600	Inst.f.Angew.Biotechn.	13	330	6105	104,22
10002000	Energiewirtschaft	11	290	2960	97,78
20000500	Inst.Immob. u. Projektm.	13	750	7500	70,78
10001000	Student. Selbstverwaltung	40	880	8820	42,01
NutNr	Nutzer	ORE	LFB	FGB	Gesamt m²

Tabelle 11: Aufteilung der Hochschulflächen nach Nutzergruppen

Aus der Abbildung unten geht hervor, dass ca. 40 % der Flächen den abgrenzbaren Nutzergruppen Studiengänge, Institute, Verwaltung, Studentische Selbstverwaltung, Studierendenwerk und Akademie zufallen, während 60 % übergreifenden Funktionen des Hochschulbetriebs zugeordnet werden können (Hörsäle und Seminarräume, Bibliothek, Rechenzentrum, Erschließung).

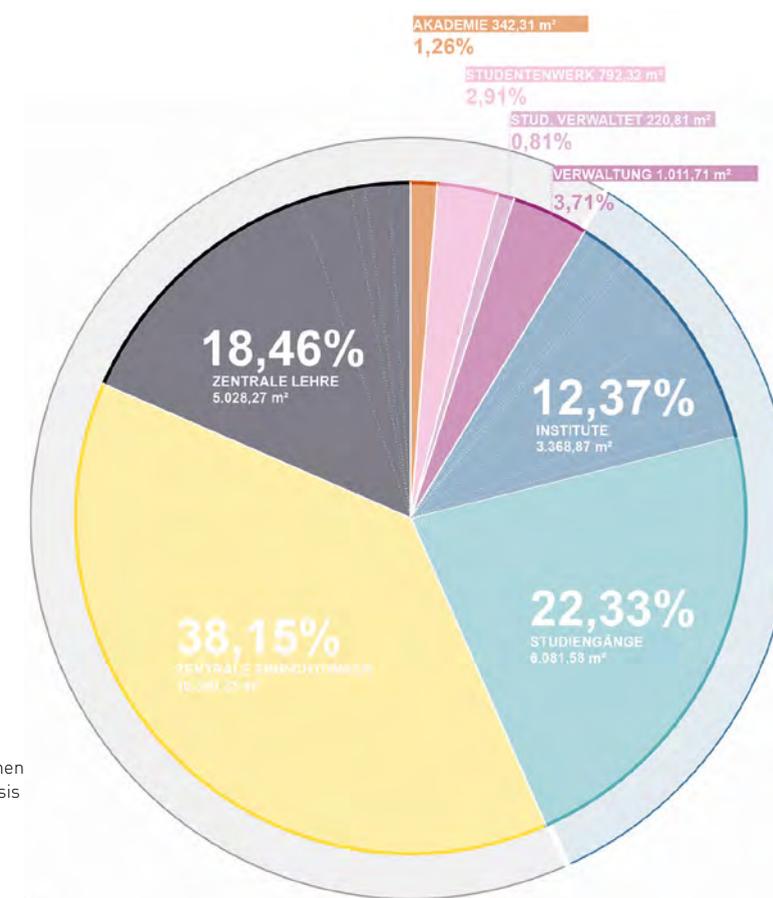


Abb. 39: Verteilung der Gesamtflächen auf Nutzergruppen, auf Basis Flächenbedarfsmessung

1.3.4. NUTZUNGSBEREICHE UND -VERTEILUNG

Das Gebäudeensemble am Campus Stadt verfügt über eine Grundordnung in der Nutzungsverteilung. Fakultäts- und Verwaltungsflächen sind zentralisiert (v. a. Büroflächen, im „Verwaltungsbau A-Gebäude“ bzw. den Fakultätsbereichen in den Gebäuden B, D, C und G). Hörsaal- und Seminarflächen haben einen Schwerpunkt mit der Hinzunahme und Ausgestaltung des Dollinger-Areals (2016) eben dort erhalten. Auch die Schaffung der „Innemeile“ im D3 hat Querschnittsnutzungen, u. a. Design Thinking, Gründerinitiative und BIMlab, der Lehre verortet. Zugleich lässt das Nutzungsschema Brüche erkennen: Die Bereitstellung von Experimentalflächen (v. a. Labore und Institute) erfolgt durch Umnutzung und Anpassung von Flächen (F1, D1), Hörsaal- und Seminarflächen und Büroflächen werden in Teilen bedarfsorientiert zugeordnet (A, D1) – Anforderungen der Studiengänge, Institute und Verwaltung strapazieren das vorgesehene Nutzungskonzept zunehmend. Diese „Neujustierung“ der Nutzungsverteilung wird seitdem mit den Nutzungsansprüchen der Fakultäten und Institute herausgefordert.

Gliederungsarten

Nutzer	Nutzer Zusammenf.	Nutzungsbereiche
<ul style="list-style-type: none"> Stg. Architektur Stg. Energie-Ingenieurwesen Stg. Bauingenieurwesen Stg. Projektmanagement Stg. Betriebswirtschaft Stg. Energiewirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> Fakultäten/ Studiengänge Institute 	<ul style="list-style-type: none"> NB 01 - Büroflächen NB 02 - Büroergänzungsflächen NB 03 - Experimentalflächen NB 04 - Hörsaalflächen NB 05 - Seminarflächen NB 06 - Selbststudiumsflächen NB 07 - Bibliotheksflächen NB 08 - Werkstattflächen NB 09 - Hallen- Tierh.-Pflanz- Sport- Bühnenflächen, Versuchshallen NB 10 - Lagerflächen NB 11 - Speiseversorgung NB 12 - Unterkunft und Aufenthalt NB 13 - Sonstige
<ul style="list-style-type: none"> IAS (Institut für Architektur und Städtebau) IH (Institut für Holzbau) IGE (Institut für Gebäude und Energie) IGU (Insitut für Geo und Umwelt) IIP (Institut für Immobilienökonomie) IKI (Institut für Konstruktiven Ingenieurbau) IBIT (Institut für Bildungstransfer) 		
<ul style="list-style-type: none"> Zentrale Lehrinrichtungen/ Unterrichtsräume Allgemeine Hochschulverwaltung Bibliothek 	<ul style="list-style-type: none"> Zentrale Unterrichtsräume Allgemeine Hochschulverwaltung Bibliothek 	
<ul style="list-style-type: none"> Studentische Arbeitsplätze Studentische Selbstverwaltung Zentrale Betriehl. Einrichtungen Zentrale Einrichtungen Rechenzentrum 	<ul style="list-style-type: none"> Stud. Arbeitsplätze Rechenzentrum 	
<ul style="list-style-type: none"> Forschungsflächen 	<ul style="list-style-type: none"> Forschung 	
<ul style="list-style-type: none"> Studentenwerk Akademie 		

Abb. 40:
Legende Nutzungsbereiche
NB 01 - 13

GebNr	Baujahr	Gebäude	Hauptnutzungsbereiche
2018	2016	Dollingerbau	
		D1	NB01/02 - Büroflächen, NB04/05 Hörsaal- und Seminarflächen, NB03 - Experimentalflächen, NB12 - Unterkunft und Aufenthalt (Sondernutzung Lounge)
		D2	NB04-05 Hörsaal- und Seminarflächen, NB11 Speiseversorgung
		D3	NB04/05 Hörsaal- und Seminarflächen, NB03 - Experimentalflächen, Sonderbaustein Innomeile
		D4	NB01/02 - Büroflächen, NB09 - Bühnenflächen, NB10 - Lagerflächen
2017	1952	Baustoffprüfst/ Versuchsh.	NB09 - Versuchshallen, NB10 - Lagerflächen
2019	1972	Altbau	NB01/02 - Büroflächen, NB04/05 Hörsaal- und Seminarflächen, NB10 - Lagerflächen, NB03 - Experimentalflächen
2053	2001	G-Gebäude	NB04-05 Hörsaal- und Seminarflächen, NB03 - Experimentalflächen, NB01/02 - Büroflächen
611	1988	B-Gebäude	NB04-05 Hörsaal- und Seminarflächen (Sonderbaustein Audimax), NB01/02 - Büroflächen, NB-07 - Bibliotheksflächen,
612	1988	C-Gebäude	NB01/02 - Büroflächen, NB06 - Selbststudiumsflächen (Sonderbaustein Zeichensaal), NB04-05 Hörsaal- und Seminarflächen, NB08 - Werkstattflächen
0	2004	F1 Werkstattgebäude	NB03 - Experimentalflächen, NB01/02 - Büroflächen

Tabelle 12: Gebäudestruktur und Hauptnutzungsbereiche am Standort Stadt

Abb. 41:
Grundrisse UG -
Campus Stadt M1_200



Abb. 42:
Grundrisse EG -
Campus Stadt M1_200



Abb. 43:
Grundrisse 1.0G -
Campus Stadt M1_200



Abb. 44:
Grundrisse 2.0G -
Campus Stadt M1_200

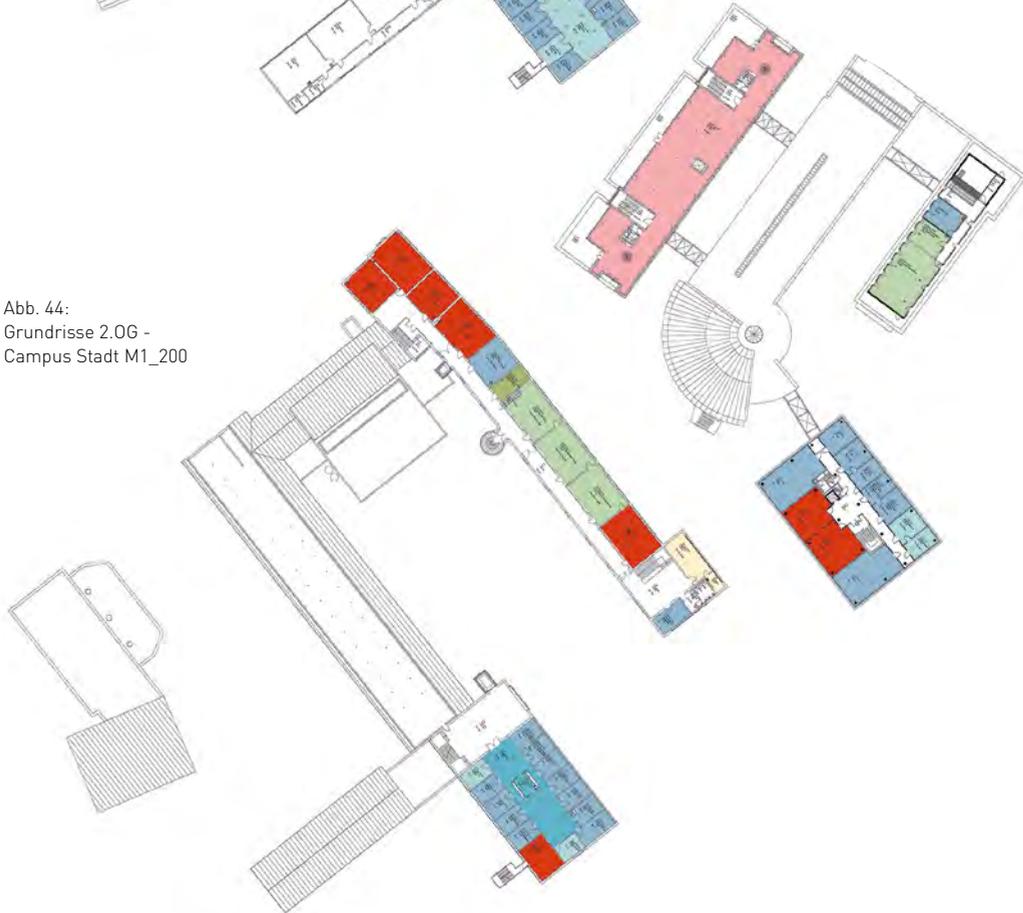


Abb. 45:
Grundrisse 3.0G -
Campus Stadt M1_200

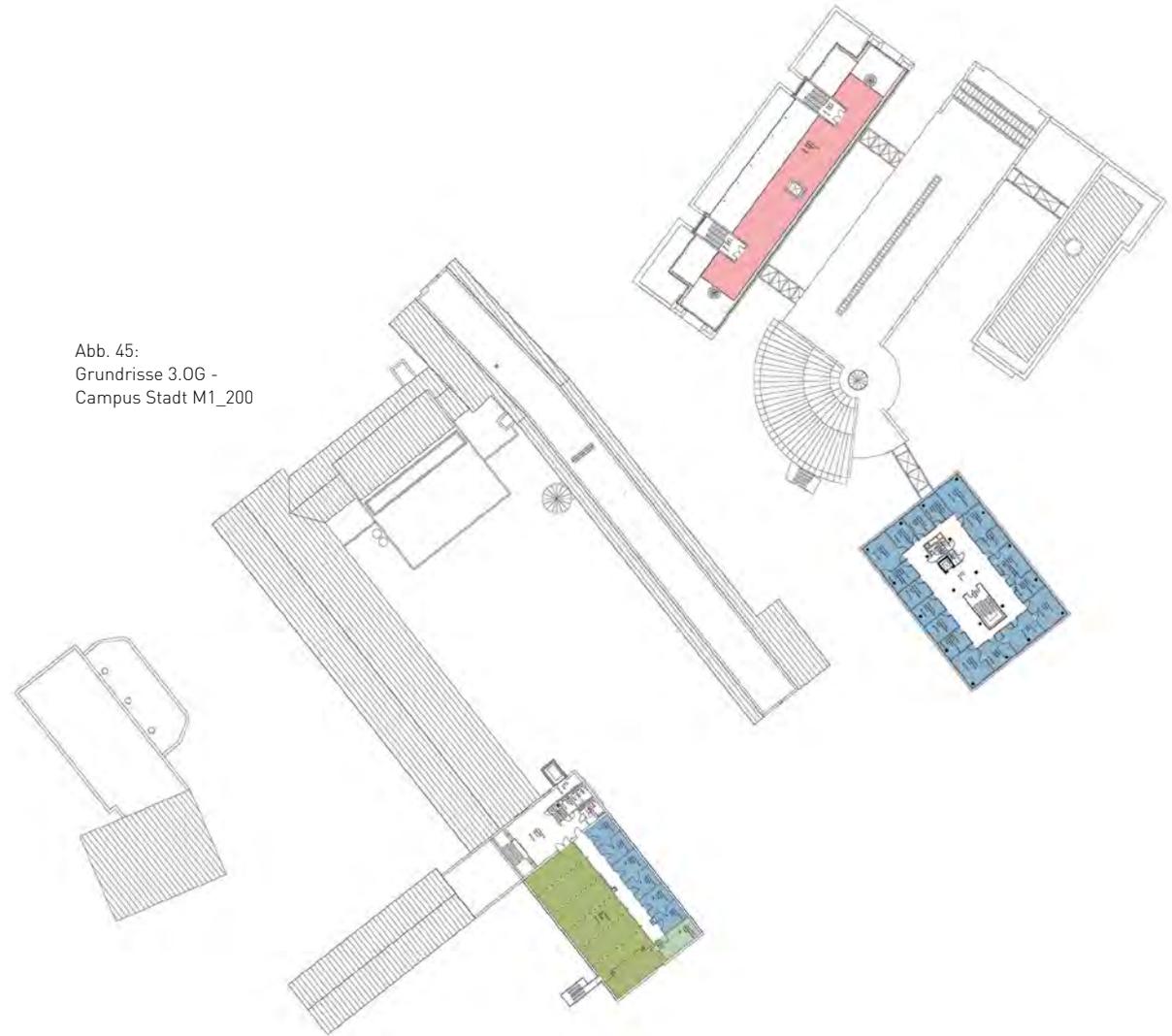
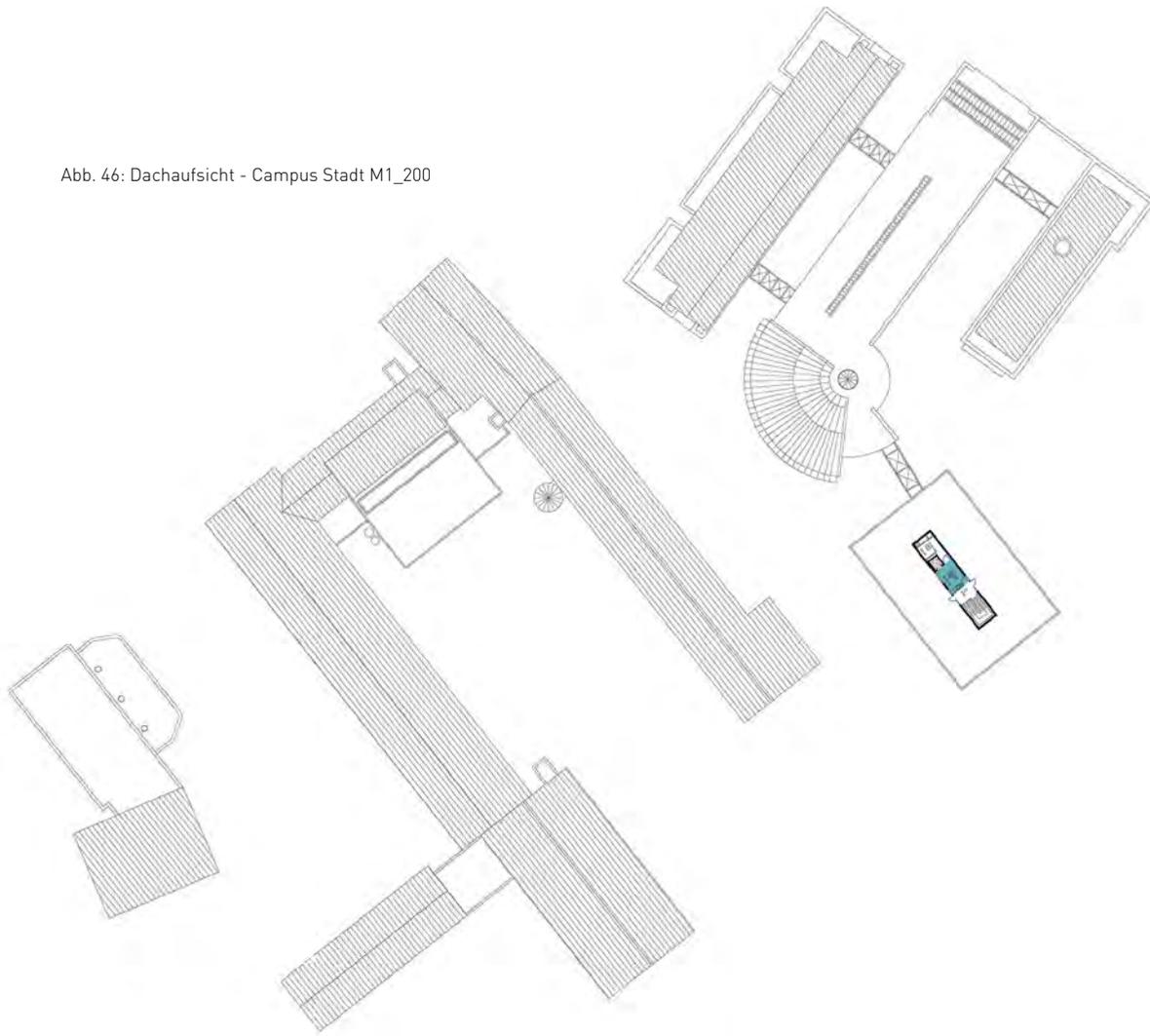


Abb. 46: Dachaufsicht - Campus Stadt M1_200



In der Übersicht werden funktionale Verflechtungen zwischen ausgewählten Nutzungsbereichen sichtbar:

- Zwischen den Experimental-, Werkstatt- und Lagerflächen: Es besteht ein notwendiger Austausch an Material, Werkzeug und Maschinerie; das Einbringen schwerer Gegenstände/zu verarbeitender Materialien und ihre geringeren Anforderungen an die Behaglichkeit prädestinieren Unterbringung im EG/UG.
- Zwischen Seminar- und Selbststudiumsflächen: Lehre und Lernen stehen in einem engen Zusammenhang, v. a. im D-Bau wird die Clusterung beider Nutzungsbereiche als räumliches Konzept sichtbar.

- Zwischen Büro- und Büroergänzungsflächen: Arbeits-, Abstimmungs- und Aufenthaltsflächen sind in den wissenschaftlichen und administrativen Bereichen zusammenhängende Kontaktflächen. Im D-Bau wird die Clusterung beider Nutzungsbereiche als räumliches Konzept der Studiengänge sichtbar.

- Zwischen interdisziplinären Raumangeboten: v. a. im D-Bau sind experimentelle Raumangebote zu den Themenbereichen Design-Thinking, Entrepreneurship, Co- Working zusammengeführt. Sie bilden einen funktionalen Bereich quer zu den regulären räumlichen Angeboten von Lehre, Forschung und Verwaltung.

1.3.5. RAUMANZAHL UND -GRÖSSEN

Das A-Gebäude ist als Verwaltungsbau errichtet, überwiegend mit einem Raumangebot für Büro- und Verwaltungsflächen. Von den Gebäuden des Hochschul-Standorts Stadt wurden die Gebäude B, C und G typologisch als Hochschul-Gebäude errichtet, mit einem hohen Anteil an Seminar, Selbststudiums- und Erschließungsflächen. Das Gebäudeensemble D-Bau hat als Schulbau die Kompetenz, für Hochschul-Lehrformate umgenutzt zu werden. Aktuell ist hier der Großteil der Seminarflächen mit einer Kapazität von bis zu 40 Studierenden verortet. Das Gebäude F wurde als Rechenzentrum errichtet und die Nutzung mehrmals angepasst.

Nutzungsbereich	Raumanzahl	Durschn. Raumgröße	Gesamtgröße
NB01/02 – Büro- und Büroergänzungsflächen	134	ca. 20 m ²	3.293 m ²
NB03 - Experimentalflächen	25	ca. 75 m ²	
NB04/05 - Hörsaal- und Seminarflächen	37	ca. 74 m ² exkl. Audimax (AM)	3.008 m ² inkl. AM
NB06 - Selbststudiumsflächen	10	74,3 m ² exkl. Zeichensaal (ZS)	1.082 m ² inkl. ZS
NB07 - Bibliotheksflächen	1		513 m ²
NB08 – Werkstattflächen	3	90 m ²	172 m ²
NB09 – Hallen- und Veranstaltungsflächen	7	250 m ² [Lounge und Aula]	792 m ²
Weitere NB10 – NB13 im Anhang	N.N.	N.N.	N.N.

Tabelle 13: Raumanzahl und -größen

1.3.5.1. NUTZUNGSBEREICHE 01/02 – BÜRO- UND BÜROERGÄNZUNGSFLÄCHEN

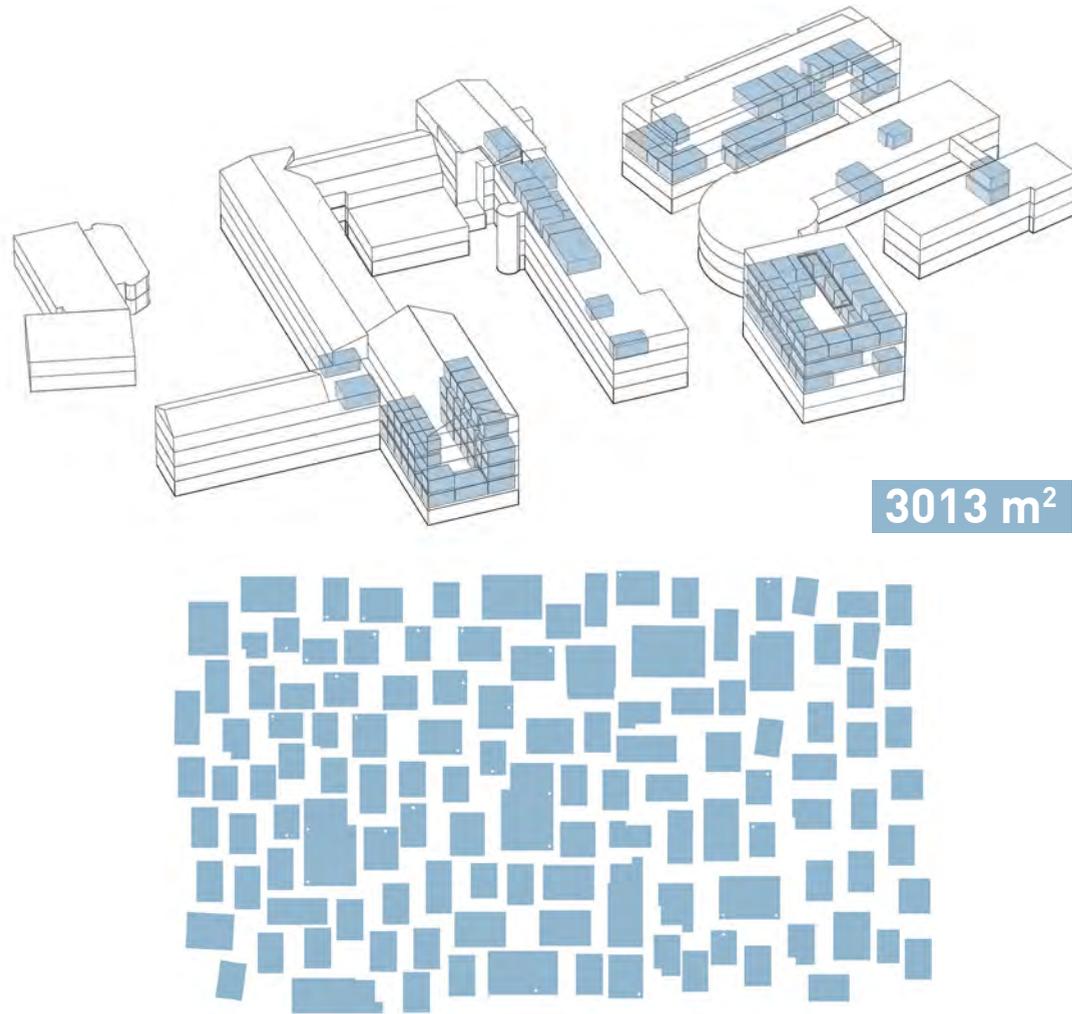


Abb. 47: Raumwolke Nutzungsbereich NB01 - Büroflächen

In den Beschäftigungs- und Forschungsbereichen (NB 01) dominiert das 2-er Büro mit durchschnittlich ca. 18-20 m². Offene Büroflächen befinden sich u. a. im Geb. A – mit den Büros des Instituts für Bildungstransfer mit je ca. 80 m². Dies ist vor allem im Bereich der zentralen Verwaltung (Gebäude A) und der Institute sichtbar. Im Bereich der Fakultäten – Studiengangsbereiche Geb. D4, Geb. C – ist die Einzelbürostruktur durch verbindende Gemeinschafts-/Aufenthaltszonen mit eingeschriebenen Nutzungen und Glastüren in den letzten Jahren zu Büroclustern weiterentwickelt worden.

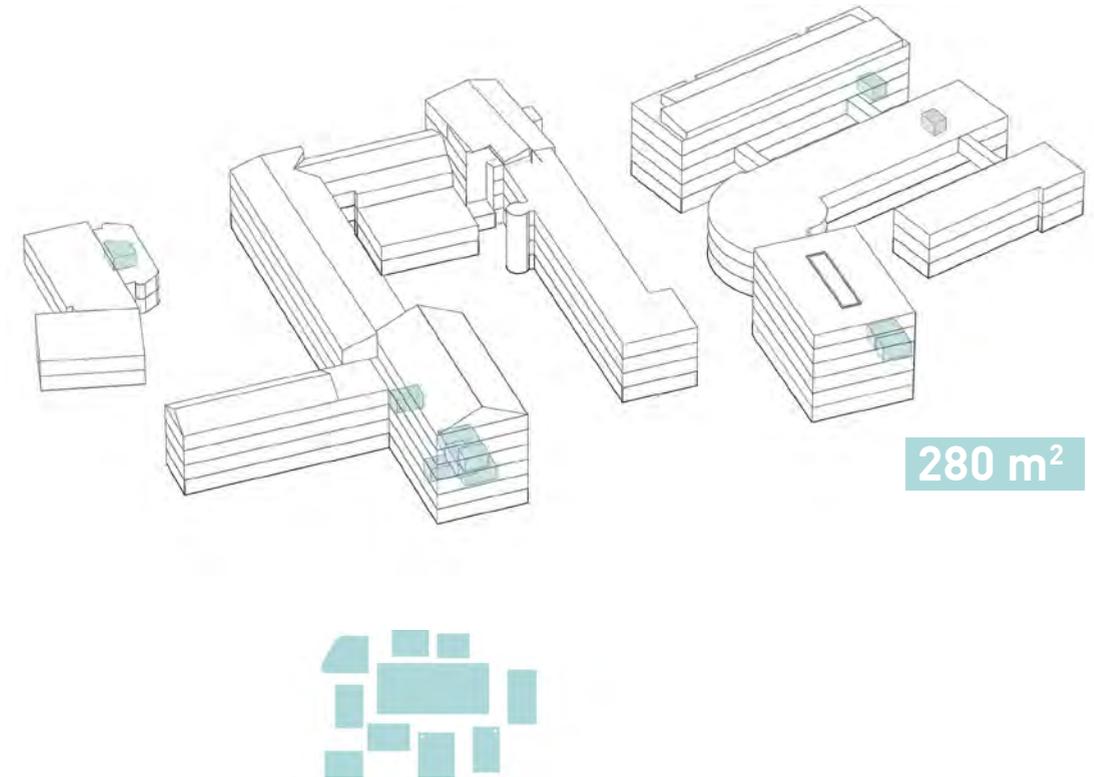
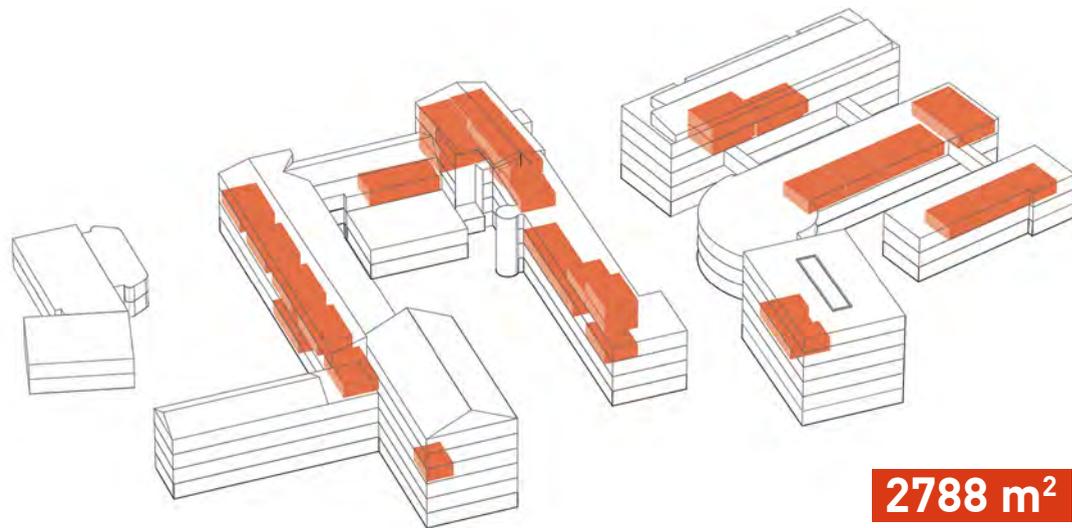


Abb. 48: Raumwolke Nutzungsbereich NB02 - Büroergänzungsflächen

1.3.5.2. NUTZUNGSBEREICHE 04/05 - HÖRSAAL- UND SEMINARFLÄCHEN



2788 m²

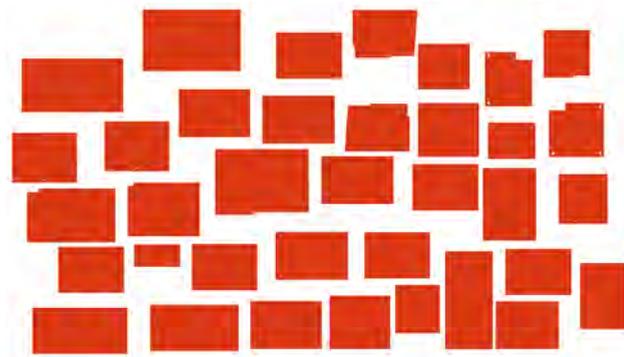
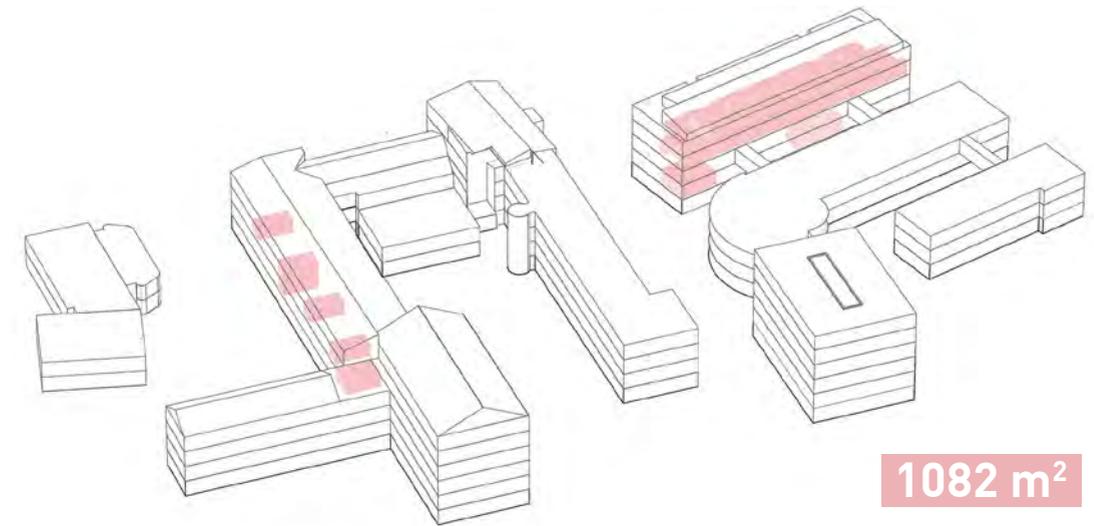


Abb. 49: Raumwolke Nutzungsbereich NB05 –Seminarflächen

Im Bereich Hörsaal- (NB 04) und Seminarflächen (NB05) liegt die durchschnittliche Raumgröße bei 75 m² und fasst ca. 40 Personen. Das Audimax der Hochschule ist der größte verfügbare Hörsaal mit 226 m². Raumgrößen der Seminarflächen variieren zwischen 40 und 150 m². Die mehrheitlich rechteckigen Raumproportionen mit ihren verschiedenen Längen und Breiten beziehen sich überwiegend auf Hörsaal- und Seminarflächen. Diese sind einseitig auf eine zentrale Präsentationsfläche (Tafel, Beamer) durch Frontalunterricht ausgerichtet.

1.3.5.3. NUTZUNGSBEREICH 06 - SELBSTSTUDIUMSFLÄCHEN



1082 m²

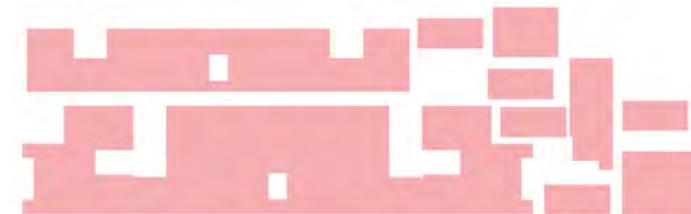


Abb. 50: Raumwolke Nutzungsbereich NB06 –Selbststudiumsflächen

Selbststudiumsflächen haben einen Gesamtanteil von ca. 1100 m², wobei der Zeichensaal des Studiengangs Architektur mit 540 m² ca. die Hälfte der Selbststudiumsflächen ausmacht. Weitere Selbststudiumsflächen sind v. a. Bürofleichen (ca. 25 m²) für Projektgruppen im Gebäude D.

1.3.5.4. NUTZUNGSBEREICH 03 - EXPERIMENTALFLÄCHEN

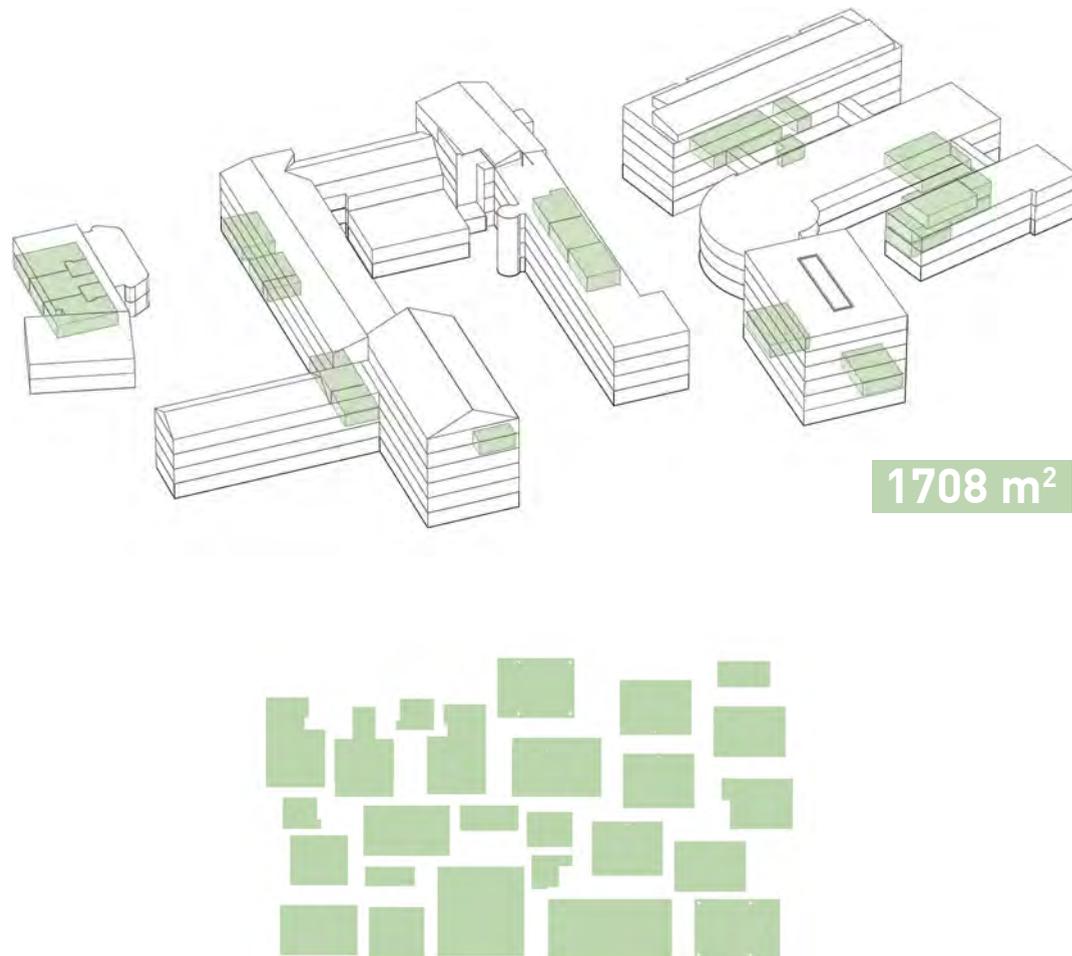


Abb. 51: Raumwolke Nutzungsbereich Experimentalflächen - NB03

Experimentalflächen für Labore, Werkstätten und Institute sind am Standort Stadt zwischen 75 und 150 m² groß und v. a. in Erd- und Untergeschossen untergebracht. Die Verortung der weiteren Nutzungsbereiche liegt gesondert vor.

1.4. ENERGETISCHE ANALYSE

1.4.1. STANDORTE

Die beiden Campus-Standorte der Hochschule liegen im Stadtbereich der oberschwäbischen Kreisstadt Biberach an der Riß. Der Standort „Campus Stadt“ befindet sich im innerstädtischen Umfeld nahe dem Stadtzentrum. Der Standort „Campus Aspach“ liegt im Randbereich der Stadt in einem Gewerbegebiet. Die Campus-Standorte beschreibenden, allgemeinen Parameter sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Liegenschaft	Campus Stadt	Campus Aspach
Standort	48.094, 9.788	48.118, 9.803
Lage	Zentral, nahe der Innenstadt	Städtischer Randbereich, Industriegebiet
Höhe über NN.	537 – 550 m	527 m
Mittlerer Grundwasserstand	4,85 m u. GOK	keine Angabe
Mittl. Windgeschwindigkeit ¹	2,9 m/s	2,9 m/s
Jahresmitteltemperatur ¹	8,9 °C	8,9 °C
Mittl. solare Einstrahlung ¹	1.165 kWh/(m ² *a)	1.165 kWh/(m ² *a)
Boden ²	Alluvialer Tallem, der oberflächennah humos sein kann, über würmeiszeitlichen Schmelzwasserkiesen und -sand. Darunter folgt die Obere Süßwassermolasse. Mit oberflächennahen, künstlichen Auffüllungen muss gerechnet werden.	
Quellen	¹ TRY 2015 Standort Biberach nach [15], ² [16]	

Tabelle 14: Standortparameter der Campus-Standorte

1.4.2. KLIMATISCHE BEDINGUNGEN

„Biberach liegt in einer gemäßigten Klimazone. Sowohl ozeanisch als auch kontinental geprägte Einflüsse spielen eine Rolle. Die Witterung wird vornehmlich von Tiefdruckgebieten mit eingelagerten Zwischenhochs bestimmt, sodass wechselnde Wetterlagen auftreten und längere Hochdruckperioden mit beständigem Wetter eher selten sind.“ [17]. Nach den Klimaprojektionen in [18] wird sich das Klima in Baden-Württemberg in den kommenden Jahrzehnten wie folgt verändern:

- Anstieg der Temperaturen, wovon das Tiefland i. d. R. stärker betroffen sein wird
- Trockenerer Sommer, feuchterer Frühling, Herbst und Winter
- Anstieg der Anzahl von Stark- und Extremwettertagen
- Keine großen Änderungen der mittleren Windgeschwindigkeit und der solaren Einstrahlung

Aufgrund der zunehmenden thermischen Belastungen von Menschen und Gebäuden, kommt der klimaangepassten Gestaltung von Gebäuden und Außenflächen in Zukunft eine große Bedeutung zu. [17] Deshalb erfolgt nachfolgend eine genaue Auswertung der klimatischen Bedingungen am Standort Biberach anhand der Testreferenzjahre (TRY) des Deutschen Wetterdiensts (DWD), der seit 2017 ortsgenaue TRY zur Verfügung stellt.

Neben den mittleren TRY werden zusätzlich TRY für extrem kalte bzw. warme Jahre sowie sogenannte Zukunfts TRY (ebenfalls mit extremen Wintern bzw. Sommern) bereitgestellt. Die Zukunfts-TRY beziehen sich auf den Zeitraum 2031 – 2060 und sollen vor dem Hintergrund des Klimawandels dazu dienen, Aussagen über den künftigen Energiebedarf von Gebäuden zu machen. [15]

Abb. 52 und Abb. 53 zeigen eine Auswertung der Lufttemperaturen für das gegenwärtige TRY 2015 und das Zukunfts-TRY 2045. Während die minimale Lufttemperatur mit $-12,6\text{ °C}$ konstant bleibt, steigt die maximale Lufttemperatur von $29,9\text{ °C}$ auf $32,4\text{ °C}$ an. Darüber hinaus ist ein Anstieg der mittleren Lufttemperaturen über fast alle Monate hinweg zu erkennen. Über das gesamte Jahr ist nach den TRY ein Anstieg der mittleren Lufttemperatur um $1,2\text{ K}$ von $8,9\text{ °C}$ auf $10,1\text{ °C}$ zu erwarten. Langfristig ist somit mit einem Rückgang des Heizwärmebedarfs von Gebäuden zu rechnen.

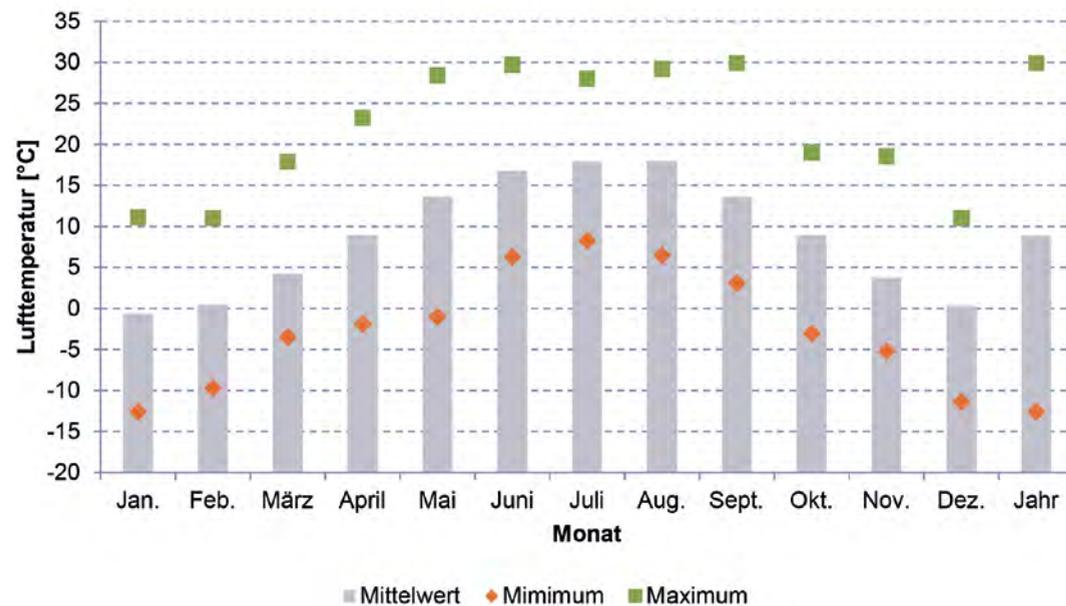


Abb. 52: Auswertung der Lufttemperaturen des mittleren TRY 2015 für den Standort Biberach nach [15]. Dargestellt sind die minimalen, mittleren und maximalen Lufttemperaturen je Monat und für das gesamte Jahr 2 m über Grund. Alle Werte beruhen auf dem mittleren TRY 2015 mit dem Bezugszeitraum 1995 – 2012.

Ermittelt man auf Basis der Lufttemperaturen die Gradtagzahl für beide TRY, so ergibt sich bei einer Innentemperatur von 20 °C und einer Heizgrenztemperatur für Neubauten von etwa 12 °C eine Gradtagzahl von 3670 Kd/a für das TRY 2015 und von 3241 Kd/a für das TRY 2045. Daraus lässt sich ein Rückgang des Heizwärmebedarfs von rund 12% ableiten. Im Gebäudebestand (Heizgrenztemperatur 15 °C) liegen die Gradtagzahlen bei 3943 Kd/a für das TRY 2015 und bei 3489 Kd/a für das TRY 2045. Auch hier ergibt sich ein Rückgang von etwa 11% . Trotz des zu erwartenden Rückgangs des Heizwärmebedarfs, ist durch die voraussichtlich konstant bleibenden Minimaltemperaturen im Winter von $-12,6\text{ °C}$ (TRY extremer Winter $-14,1\text{ °C}$) kein Effekt in Hinblick auf geringere Anschlussleistungen für die Raumheizung zu erwarten.

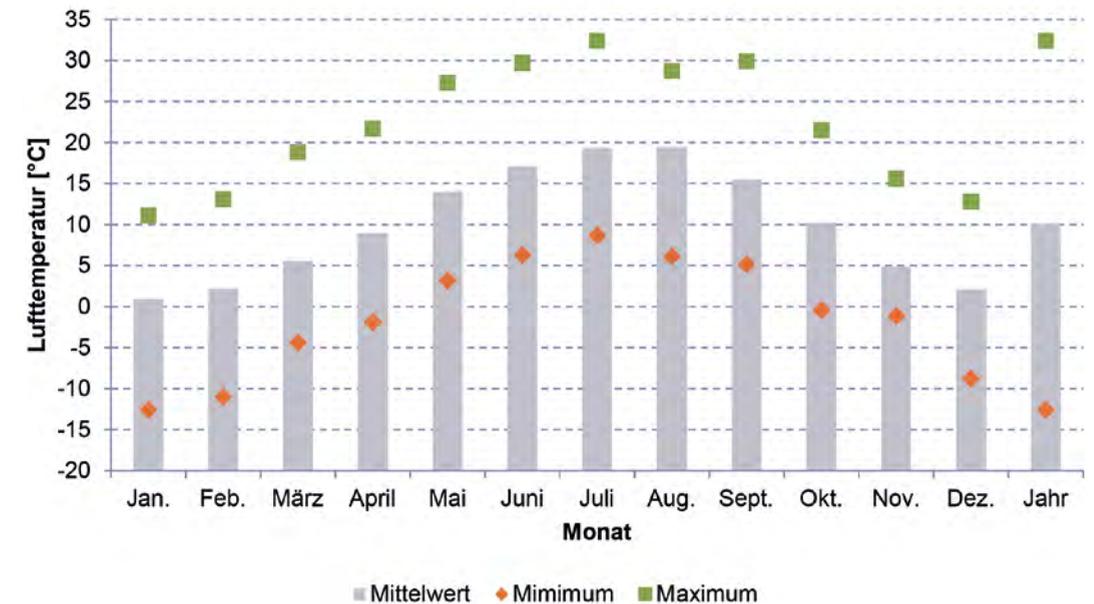


Abb. 53: Auswertung der Lufttemperaturen des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach nach [15]. Dargestellt sind die minimalen, mittleren und maximalen Lufttemperaturen je Monat und für das gesamte Jahr 2 m über Grund. Alle Werte beruhen auf dem mittleren TRY 2045 mit dem Bezugszeitraum 2031 – 2060.

Neben den Klimadaten des DWD stellt die Wetterwarte Süd in Bad Schussenried Wetterdaten zur Verfügung. Ein Vergleich der jährlichen mittleren Lufttemperaturen für den Zeitraum 1991 – 2020 mit dem TRY 2015 zeigt eine sehr gute Übereinstimmung. Laut DWD liegt die mittlere Lufttemperatur bei $8,9\text{ °C}$, laut Wetterwarte Süd bei $9,01\text{ °C}$ [19]. Da im Weiteren die zukünftige Entwicklung der Campusstandorte betrachtet werden soll, werden nachfolgend die Klimadaten des Zukunfts-TRY 2045 für den Bezugsraum 2031 – 2060 vorgestellt. Abb. 54 zeigt den Verlauf der Lufttemperatur über das gesamte Jahr, sowie die monatlichen Mittelwerte. Im Jahresverlauf ist zu erkennen, dass deutliche Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht vorhanden sind. Diese sind tendenziell von Frühling bis Herbst größer und liegen zwischen 5 K und 10 K . Dieser Effekt kann insbesondere zur natürlichen Nachauskühlung genutzt werden. Denn betrachtet man zusätzlich zum TRY 2045 den Datensatz für einen extremen Sommer so steigt die Jahresmitteltemperatur nochmals um $0,5\text{ K}$ von $10,1\text{ °C}$ auf $10,6\text{ °C}$ an. In den Sommermonaten Mai – September sogar um $1,1\text{ K}$ von $17,1\text{ °C}$ auf $18,2\text{ °C}$ an. Während der Heizwärmebedarf zukünftig also sinken wird, wird die Kühlung von Gebäuden immer mehr an Bedeutung gewinnen.

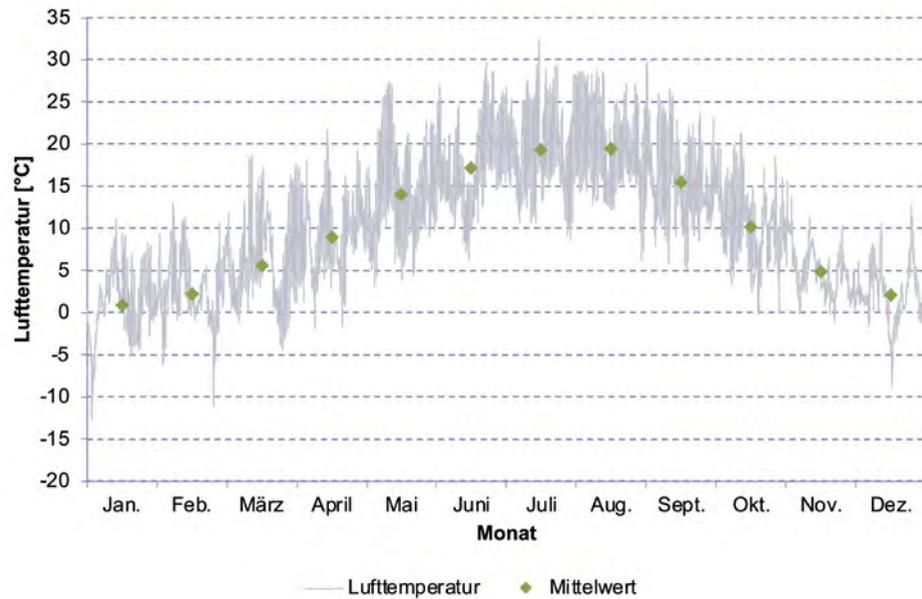


Abb. 54: Lufttemperaturen des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach nach [15]. Dargestellt ist der Temperaturverlauf über das gesamte Jahr sowie die monatlichen Mittelwerte in 2 m Höhe über Grund auf Basis von Stundenmittelwerten. Alle Werte beruhen auf dem mittleren TRY 2045 mit dem Bezugszeitraum 2031 – 2060.

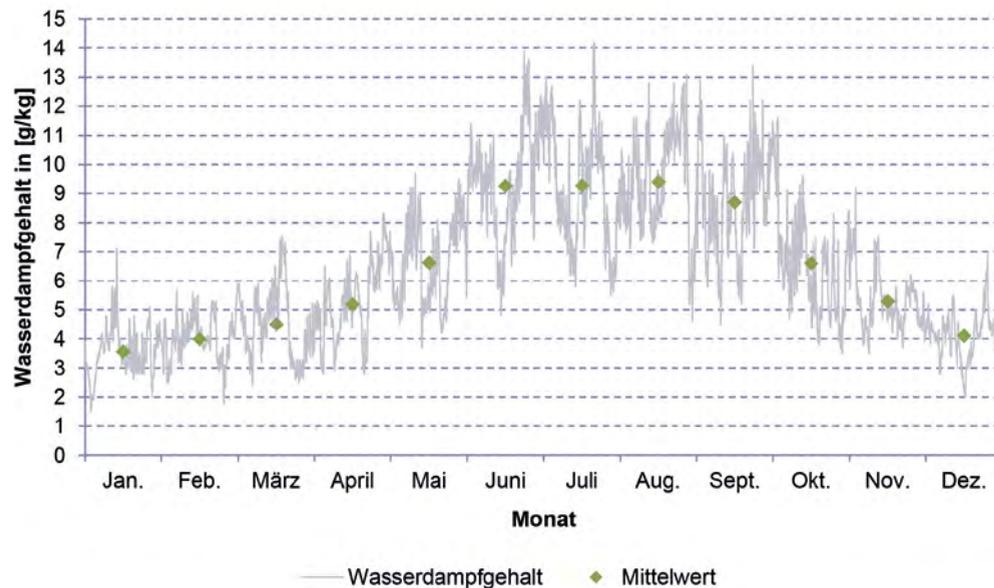


Abb. 55: Wasserdampfgehalt des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach nach [15]. Dargestellt ist der Verlauf des Wasserdampfgehalts über das gesamte Jahr sowie die monatlichen Mittelwerte in 2 m Höhe über Grund auf Basis von Stundenmittelwerten. Alle Werte beruhen auf dem mittleren TRY 2045 mit dem Bezugszeitraum 2031 – 2060.

Der Verlauf des Wasserdampfgehalts ist in Abb. 55 dargestellt. Im Mittel schwankt er über das Jahr zwischen 3,6 g/kg und 9,4 g/kg. Dabei liegt der Minimalwert im Winter bei 1,5 g/kg und der Maximalwert im Sommer bei 14,2 g/kg. Betrachtet man die relative Luftfeuchte, liegen die Mittelwerte im Sommer bei etwa 70 % und im Winter bei ca. 85 %. Im Sommer wie im Winter werden minimale Werte von rund 25 % erreicht, die Maximalwerte liegen ganzjährig bei 100 %. Abb. 56 zeigt den Verlauf der Global- und Diffusstrahlung auf die horizontale Ebene. Die maximale Bestrahlungsstärke der Globalstrahlung auf die Horizontale liegt nach den Klimadaten des TRY bei knapp 950 W/m², die Diffusstrahlung bei knapp 550 W/m². Diese Werte erscheinen für den Standort Biberach auf den ersten Blick etwas niedrig. An der Wetterstation der HBC wurden in der Vergangenheit maximale Werte der Globalstrahlung (horizontal) von über 1.300 W/m² gemessen. Der Unterschied ist vermutlich auf die Bildung der Stundenmittelwerte zurückzuführen, die dem TRY im Gegensatz zu den Messwerten der Wetterstation zugrunde liegen. Über das gesamte Jahr ergibt sich nach den Klimadaten des TRY 2045 eine globale Einstrahlung von 1.201 kWh/(m²·a). Diese liegt etwas über dem TRY 2015 mit 1.165 kWh/(m²·a), was wiederum im typischen Wertebereich für den Standort Biberach liegt [20].

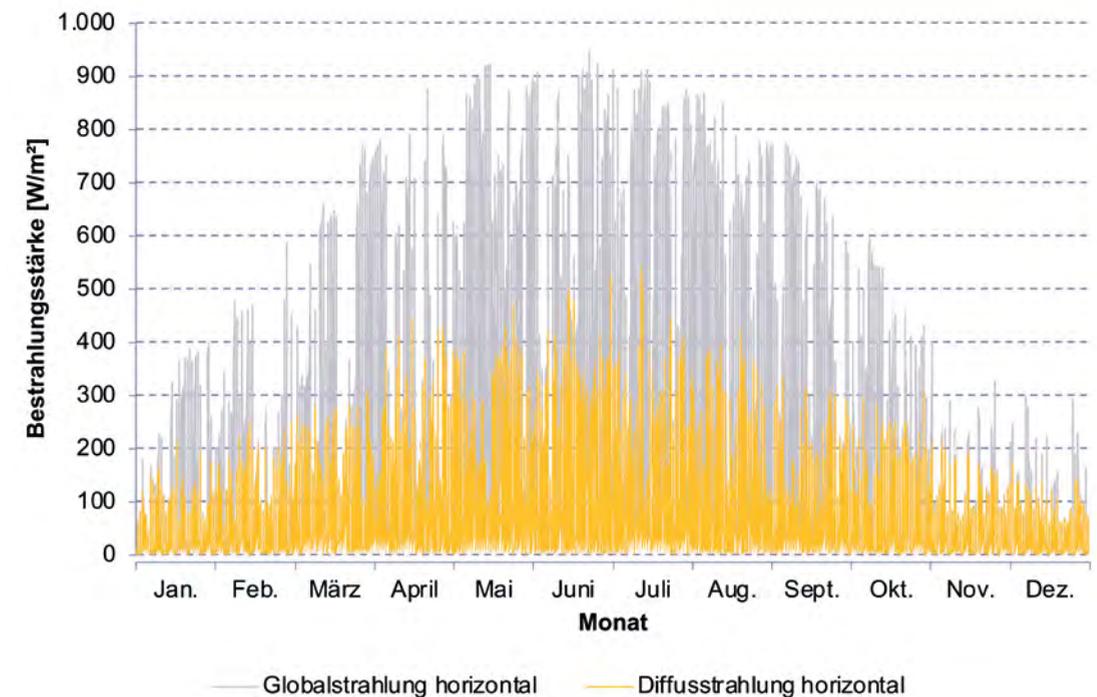


Abb. 56: Global- und Diffusstrahlung des mittleren TRY 2045 für den Standort Biberach nach [21]. Dargestellt sind die Stundenmittelwerte der Global- und Diffusstrahlung auf die horizontale Ebene. Alle Werte beruhen auf dem mittleren TRY 2045 mit dem Bezugszeitraum 2031 – 2060.

Der Sonnenverlauf ist beispielhaft für den 21. Dezember und den 21. Juni in Abb. 57 dargestellt. Der niedrigste Sonnenhöchststand wird am 21. Dezember um 12:19 Uhr Ortszeit mit 18,3° erreicht, der höchste Sonnenstand mit 65,2° am 21. Juni um 13:23 Uhr Ortszeit [21].

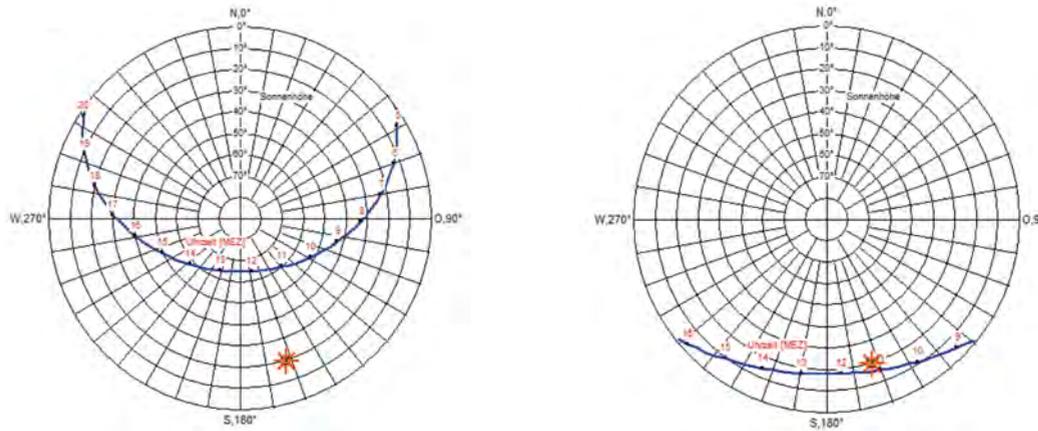


Abb. 57: Sonnenstandsdiagramm für den Standort Biberach [21]. (a) 21. Dezember, (b) 21. Juni. Der minimale Sonnenhöchststand im Winter beträgt etwa 18,3°, der maximale Sonnenhöchststand im Sommer 65,2°.

Eine Auswertung zu den vorherrschenden Windstärken und Windrichtungen zeigt Abb. 58.

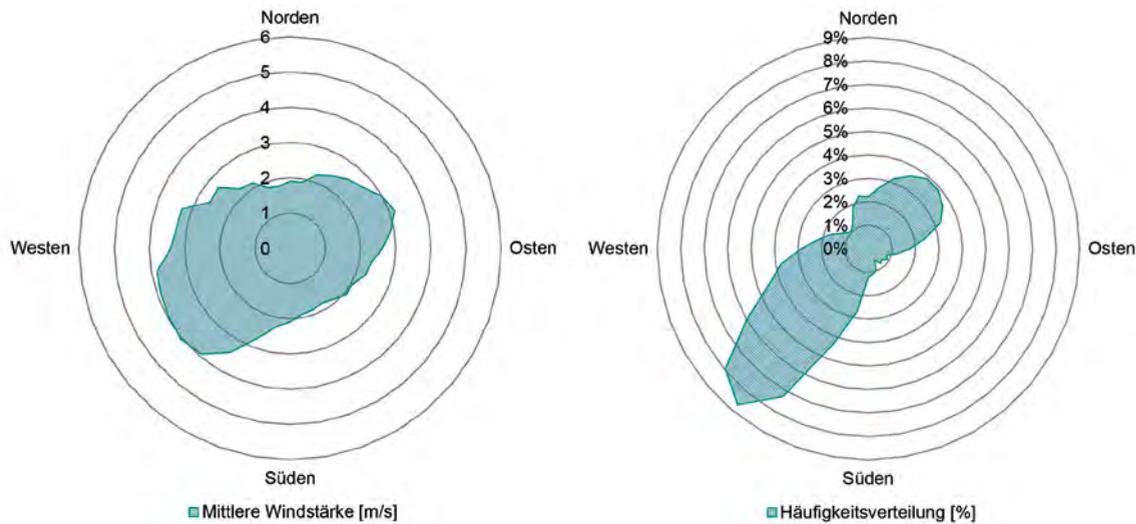


Abb. 58: Windstärke- und Windhäufigkeitsrose am Standort Biberach nach [15]. (a) Mittlere Windstärke in [m/s], (b) Häufigkeitsverteilung der Windrichtung [%]. Alle Werte basieren auf dem mittleren TRY 2045 mit dem Bezugszeitraum 2031 – 2060 und beziehen sich auf eine Höhe von 10m über Grund in einer hindernisfreien Umgebung. Die größten mittleren Windgeschwindigkeiten treten bei der Windrichtung Südwest auf. Diese Windrichtung tritt ebenfalls mit der größten Häufigkeit auf.

Die Hauptwindrichtung liegt bei Südwest, wobei auch die entgegengesetzte Windrichtung aus Nordosten häufig auftritt. Die größten mittleren Windgeschwindigkeiten mit rund 4 m/s werden bei der Windrichtung Südwest gemessen. Kommt der Wind aus Nordosten liegen die mittleren Windgeschwindigkeiten bei rund 3 m/s.

Im Rahmen einer Projektarbeit zur Planung einer Kleinwindkraftanlage wurde für den Standort Campus Stadt eine mittlere Windgeschwindigkeit von rund 1,8 m/s auf Höhe der Gebäudeoberkanten bestimmt [22].

Der Unterschied zu den in den TRY angegebenen mittleren Windgeschwindigkeiten lässt sich dadurch erklären, dass die Störung des bodennahen Windfelds an hindernisreichen Standorten (z. B. im städtischen Bereich) bei der Ermittlung der TRY durch Messung der Windgeschwindigkeit in entsprechend größerer Höhe kompensiert wird [15].

1.4.3. ENERGIEVERSORGUNG DER CAMPUS-STANDORTE

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über die Energieversorgung sowie die zugehörigen technischen Anlagen der Campus-Standorte. Weitere Details sind in den einzelnen Gebäudesteckbriefen aufgeführt, die diesem Bericht als Anlage beigefügt sind.

1.4.3.1. WÄRMEVERSORGUNG

Die Wärmeversorgung der Hochschulgebäude erfolgt durchgehend über erdgasbefeuerte Heizkessel. Am Campus Stadt existieren zwei größere Heizzentralen im UG der Gebäude B und D4. Diese versorgen über ein Nahwärmenetz mehrere Gebäude(teile). Die restlichen Gebäude werden über Einzelanlagen im jeweiligen Gebäude versorgt. Eine Übersicht über die technischen Daten der Kesselanlagen sowie die angeschlossenen Gebäude(teile) bietet Tabelle 15.

Gebäude/ Heizzentrale	Wärmeerzeuger	Leistung	Baujahr	vorsorgt Gebäude
B	1 Niedertemperaturkessel mit Abgaswärmetauscher (nachgeschaltet)	250 - 285 kW _{th} 59 kW _{th}	1987	A, B, C, D1.1, G
	1 Niedertemperaturkessel mit Abgaswärmetauscher (nachgeschaltet)	475 - 545 kW _{th} 21-26 kW _{th}		
D4	2 Gas-Brennwertkessel	je 460 kW _{th} (P _N 80/60 °C)	2000	D1.2, D2, D3, D4, D5
F1	1 Gas-Brennwerttherme	8 - 32 kW _{th} (P _N 80/60 °C)	2004	F1
F2	1 Gas-Brennwerttherme	8 - 32 kW _{th} (P _N 80/60 °C)	2004	F2
PBT	1 Gas-Brennwertkessel	285 kW _{th} (P _N 80/60 °C)	2006	PBT
IBT	1 Gas-Brennwertkessel	51,6 - 290 kW _{th} (P _N 80/60 °C)	2013	IBT

Tabelle 15: Technische Daten der Kesselanlagen

Insgesamt stehen am Campus Stadt 1.814 kW installierte Kesselleistung zur Verfügung. Am Campus Aspach 575 kW.

Obwohl die Heizkessel in der Heizzentrale B bereits vor 1991 installiert wurden und deutlich über 30 Jahre alt sind, unterliegen Sie nicht der Austauschpflicht nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) 2020, da hiervon Niedertemperatur- und Brennwertkessel ausgenommen sind, sowie heizungstechnische Anlagen mit einer Leistung von mehr als 400 kW [23].

Abb. 59 zeigt das vorhandene Nahwärmenetz am Campus Stadt.

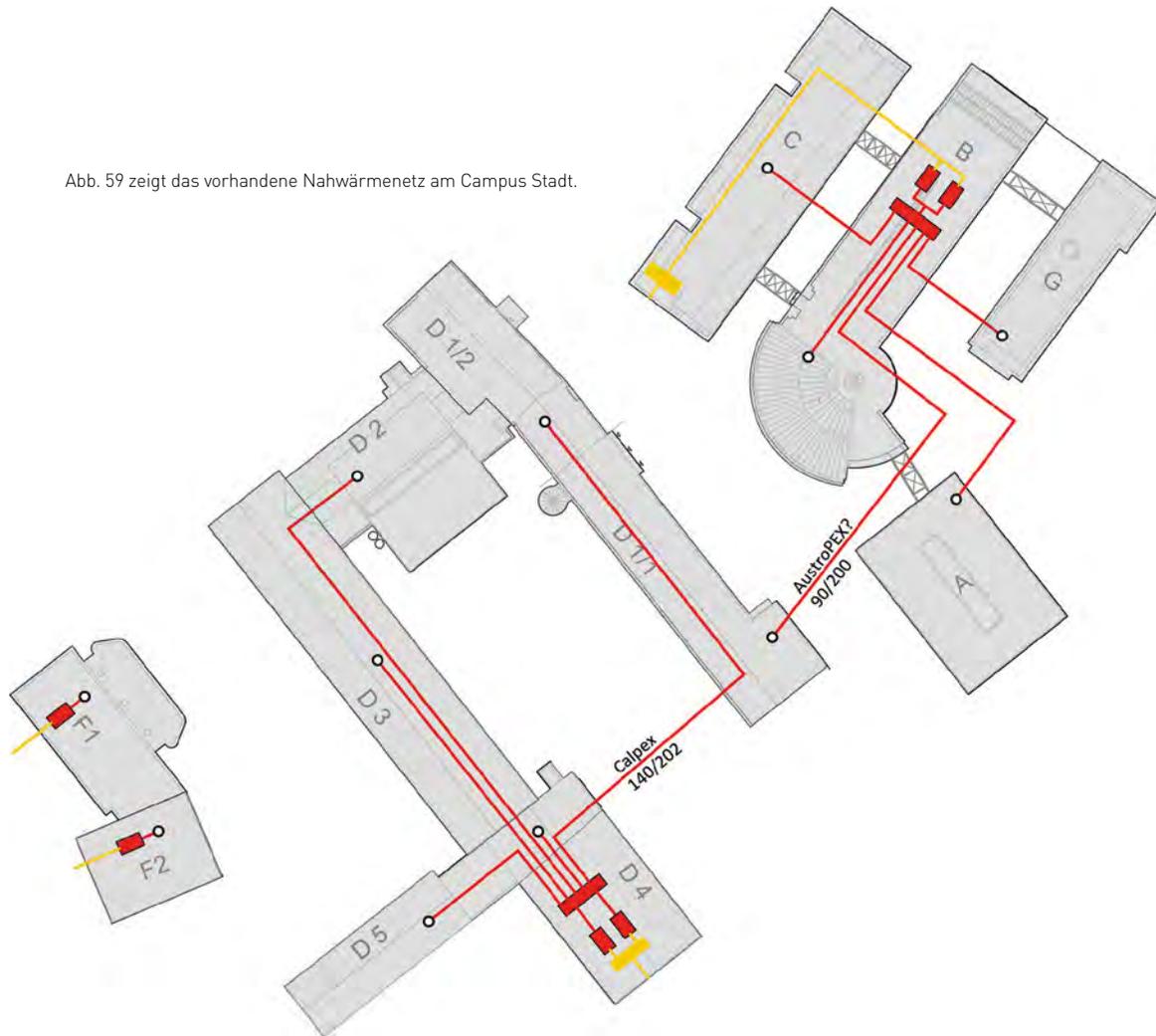


Abb. 59: Lageplan Wärme-Versorgungsinfrastruktur Campus Stadt. gelb = Gasinfrastruktur, rot = Heizungsinfrastruktur. Die Wärmeversorgung für den Hecht-Keller in D1.2 erfolgt über eine eigene Leitung aus D2.

Zwischen den Gebäudeteilen D4 und D1.1 wurde 2019 der alte Verbindungsgang abgebrochen und aufgefüllt. In diesem Zuge wurde die alte Versorgungsleitung für den Gebäudeteil D1.2 durch eine neue Leitung (Calpex 140/202) ersetzt. Diese Leitung wurde großzügig dimensioniert, um sie zukünftig für ein campusweites Wärmenetz nutzen zu können. Zusätzlich gibt es eine Verbindungsleitung zwischen Gebäude B und D1.1, die aktuell den Gebäudeteil D1.1 versorgt. Den Außendurchmessern von Innen- und Außenrohr nach zu 63/147 Integrierte Campusentwicklung – Bestandsaufnahme beurteilen, könnte es sich um das Modell AustroPEX Single (90/200) handeln. Einen Überblick über die technischen Daten der Verbindungsleitungen gibt Tabelle 16.

Leitung von - nach	Type	Innenrohr d _a x s in [mm]	Außenrohr d _a x s in [mm]	Material	Übertragbare Leistung in [kW] bei Spreizung [24:3]		
					20 K	30 K	40 K
B – D1.1	AustroPEX	90 x 8,2	200	PEXa	285 - 570	428 - 855	570 - 1140
D4 – D1.1	Calpex	140 x 12,7	202 x 3,3	PEXa	777 - 1555	1166 - 2332	1555 - 3110

Tabelle 16: Technische Daten Verbindungsleitungen Nahwärmenetz

Sowohl am Campus Stadt wie auch am Campus Aspach erfolgt die Wärmeabgabe innerhalb der Gebäude zum größten Teil über Heizkörper und/oder Konvektoren. Lediglich innerhalb des Mensaneubaus sowie in Teilen des B-Gebäudes wird über eine Fußbodenheizung geheizt. In einem Nebenraum des Heizungsraums im Keller von D4 befinden sich drei quaderförmige Tanks, die früher für die Lagerung von Heizöl genutzt wurden. Einen Überblick über die technischen Daten der Öltanks gibt Tabelle 17.

Nr.	Baujahr	Rauminhalt [l]	Max. Füllvolumen [%]	Füllstand	Gereinigt
1	1965	29.000	95	leer	unbekannt
2	1665	25.500	95	leer	unbekannt
3	1965	18.000	95	leer	unbekannt

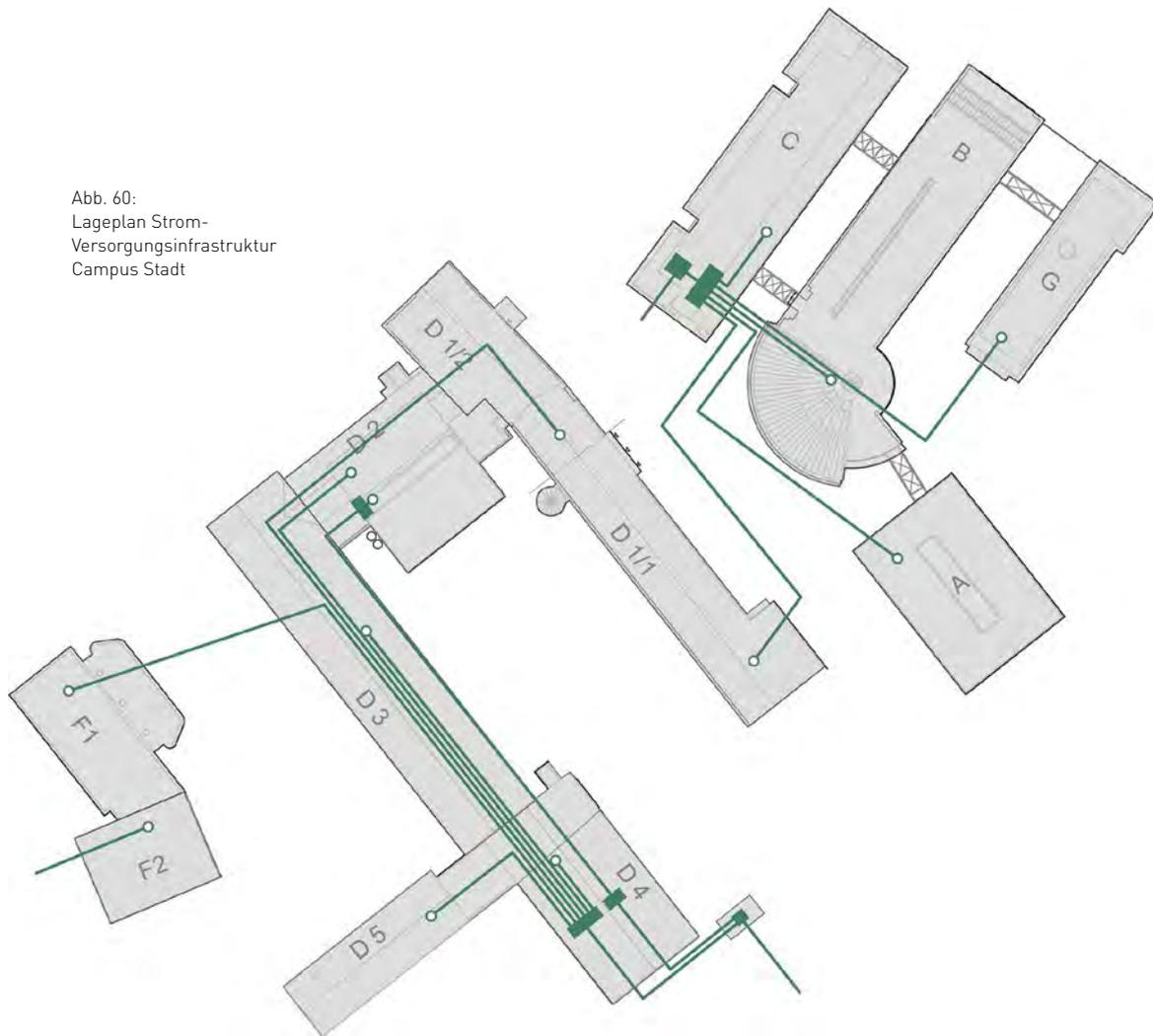
Tabelle 17: Technische Daten Öltanks

1.4.3.2. STROMVERSORGUNG

Der Strombedarf der Hochschule wird zum aktuellen Zeitpunkt nahezu vollständig über das öffentliche Stromnetz gedeckt. Einzige Ausnahme ist der MoveCube vor dem A-Gebäude, in dem der durch die PV-Module bereitgestellte Strom in einem Batteriespeicher gespeichert und für das Laden der E-Roller-Flotte eingesetzt wird. Die Beschaffung des sonstigen Stroms erfolgt durch das Land Baden-Württemberg. Seit 2014 werden die Landesliegenschaften vertraglich mit Ökostrom beliefert [25]. Eine Nutzung von erneuerbarer Energie auf den Liegenschaften der Hochschule findet derzeit, neben dem MoveCube, nur durch eine PV-Anlage auf dem Süd-Ost-Dach des C-Gebäudes statt, die jedoch verpachtet ist und damit nicht durch die Hochschule genutzt wird. Eine weitere kleine Anlage (1 kW) ist auf dem Dach des G-Gebäudes installiert und wird zu Versuchszwecken genutzt. Im Zuge der Dachsanierung des A-Baus wird derzeit eine PV-Anlage installiert (Inbetriebnahme vorauss. in 2022).

Die Versorgung aus dem öffentlichen Stromnetz am Campus Stadt erfolgt über je eine Trafo-Station im UG des C-Baus sowie außerhalb des D4-Gebäudes (s. Abb. 60). Die Trafo-Station im UG des C-Baus versorgt die Hauptverteilung im C-Bau, über die wiederum die Gebäudeteile A, B, C, G und in Teilen D1.1 versorgt werden. Die Versorgung der Gebäudeteile D1.1, D1.2, D2 (nur Verbraucher Hochschule), D3, D4, D5 und F1 ist über die Hauptverteilung in D4 sichergestellt. Eine weitere Hauptverteilung in D4 versorgt die durch das Studierendenwerk genutzten Bereiche wie die Mensa, den Hechkeller und die zugehörige Anlagentechnik im UG D2. Ein Überblick über die derzeitige Versorgungsstruktur ist in Abb. 60 dargestellt. Für den Neubau ZBH ist eine eigene Trafo-Station mit zugehörigem Netzanschluss vorgesehen.

Abb. 60:
Lageplan Strom-
Versorgungsinfrastruktur
Campus Stadt



Die Gebäude am Campus Aspach verfügen jeweils über einen eigenen Netzanschluss. Der PBT-Bau verfügt über eine eigene Trafo-Station, über die die Hauptverteilung versorgt wird. Im IBT ist ein Hausanschlusskasten vorhanden, an den die Hauptverteilung angeschlossen ist. Auf dem Flachdach des IBT-Gebäudes ist eine PV-Anlage installiert, die vom Eigentümer des Gebäudes betrieben wird.

1.4.3.3. KÄLTEVERSORGUNG

Kälteanlagen werden auf dem Campus Stadt zur Klimatisierung technischer Anlagen, zu Lehr- und Forschungszwecken sowie für den Mensa-Betrieb eingesetzt. Ein Einsatz zur Gebäudeklimatisierung erfolgt nicht. Die Kältemaschinen in den Gebäuden am Campus Aspach dienen zur Bereitstellung von Prozess- und Klimakälte. Eine Übersicht über die 65/147 Integrierte Campusentwicklung – Bestandsaufnahme technischer Daten der Klima- und Kälteanlagen sowie die angeschlossenen Verbraucher bietet Tabelle 18. Insgesamt sind damit ca. 45 kW Kälteleistung am Campus Stadt und ca. 430 kW am Campus Aspach installiert.

Die F-Gase-Verordnung [26] macht Vorgaben zur Dichtheitskontrolle, Dokumentations- und Kennzeichnungspflicht für Kälteanlagen in Abhängigkeit des Treibhausgaspotenzials (GWP; angegeben in kg CO₂e/kg) der Kältemittelfüllmenge einer Anlage. Daneben sind Verwendungsverbote für Neubau sowie Service und Wartung von Kälte- und Klimaanlage festgeschrieben.

„Ab dem 1. Januar 2020 ist die Verwendung von fluorierten Treibhausgasen mit einem Treibhausgaspotenzial von 2500 oder mehr zur Wartung oder Instandhaltung von Kälteanlagen mit einer Füllmenge von 40 Tonnen CO₂-Äquivalent oder mehr untersagt.“ [26] Recycelte oder aufbereitete Kältemittel mit einem GWP von 2.500 oder mehr sind bis 01.01.2030 von dem Verbot ausgenommen. Eine Ausnahme gilt für Anlagen, mit denen Produkte auf unter -50 °C gekühlt werden. Zusätzlich gilt ab 2025 ein Verwendungsverbot für Mono-Splitklimageräte mit Füllmengen kleiner 3 kg, die mit Kältemittel betrieben werden, die ein GWP von mehr als 750 besitzen. [26]

Geb.	Anlagenart	Leistung	Baujahr	Kältemittel	Füllmenge	Verbraucher
B	Multi-Splitklimagerät	22,4 kW _{th}	2002	R 407C	11,5 kg	Serverraum
	Mono-Splitklimagerät	12,5 kW _{th}	2016	R 410A	3,4 kg	
D1	Mono-Splitklimagerät	2,1 kW _{th}	2017	R 134a	1,6 L	Getränkelerager Hechkeller
D2	Mono-Splitklimagerät	9 kW _{th}	2016	R 410A	> 3 kg	SAA
	Mono-Splitklimagerät	5 kW _{th}	2016	R 410A	> 3 kg	Notbeleuchtung
	KKM (TK) ¹	2,69 kW _{th}	2017	R 404A	13 kg	TK-Räume Mensa
	KKM (NK) ¹	12,7 kW _{th}	2017	R 134a	26 kg	Kühlräume Mensa
D3	Mono-Splitklimagerät	2,5 kW _{th}	2021	R 32	0,96 kg	SAA
F1	KKM, luftgekühlt	4,6 kW _{th}	2011	R 134a	20 kg	Versuchsanlagen für Forschung
	KKM, luftgekühlt	8,9 kW _{th}	2017	R 744	18 kg	
F2	Kälteanlage	unbek.	unbek.	unbek.		Kühlraum
PBT	KKM, luftgekühlt	ca. 9 kW	2006	R 134a	16 kg	Kühlzellen EG, 1. OG und 2. OG
	KKM, luftgekühlt	167 kW _{th}	2006	R 407C	2 x 9,9 kg	Kühlung- und Klimatisierung für Labore, Prozesskälte
	KKM, luftgekühlt	46 kW _{th}	2009	R 410A	unbek.	
	Platten-WÜ, freie Kühl.	70 kW _{th}	2006	-	-	
IBT	KKM, luftgekühlt	8,8 kW _{th}	2013	R 407C	1 x 3 kg	Labore, Unterrichtsräume
	KKM, luftgekühlt	130 kW _{th}	2013	R 407C	2 x 42 kg	

¹ in Eigentum Studierendenwerk Ulm

Tabelle 18: Technische Daten der Kälteanlagen

Ein Überblick über die in der Hochschule verwendeten Kältemittel und deren GWP ist in Tabelle 19 angegeben. Entsprechend der F-Gase-Verordnung gilt für das Kältemittel R 404A ein Verbot für Anlagen mit einer Füllmenge von 10,2 kg oder mehr. Mittels der TK-Anlage der Mensa werden die Produkte in den TK-Zellen, nach Angaben des Studierendenwerks, auf -20 °C gekühlt. Die Anlage fällt demnach nicht unter die Ausnahmeregelung der F-Gase-Verordnung. Das derzeit verwendete Kältemittel ist bis spätestens 2030 zu ersetzen.

Industrielle Bezeichnung	GWP ₁₀₀ [kgCO ₂ e/kg]	Füllmengenbegrenzung
R 32	675	-
R 134a	1430	-
R 404A	3.922	10,2 kg
R 407C	1.774	-
R 410A	2.088	-
R 744 (CO ₂)	1	-

Tabelle 19: Treibhausgaspotenzial und Füllmengenbegrenzung ausgewählter Kältemittel [27]

Im Weiteren dürfen die vorhandenen Mono-Splitklimategeräte mit den Kältemitteln R 134a und R 410A (s. Tabelle 19) ab 2025 nicht mehr betrieben werden. Neben dem Verwendungsverbot besonders klimabelastender Kältemittel wurde mit der F-Gase-Verordnung eine sukzessive Verringerung der in Verkehr gebrachten Mengen teilfluorierter Kohlenwasserstoffe beschlossen. Betroffen davon sind u. a. die Kältemittel R 134a, R 407C und R 410A, deren in Verkehr gebrachte Menge bis 2030 auf 21 % der Menge von 2015 reduziert werden soll [26]. Die Kältemittel R 134a, R 407C und R 410A gelten als Übergangskältemittel. Ein Ersatz ist deshalb grundsätzlich anzustreben.

1.4.3.4. RAUMLUFTTECHNIK

Zur Gewährleistung einer passenden Luftqualität, zu notwendigen hygienischen Luftwechseln sowie zu Forschungs- und Labortätigkeiten sind in den Gebäuden der Hochschule verschiedene Lüftungsanlagen installiert. Eine Übersicht über die technischen Daten der raumluftechnischen Anlagen bietet Tabelle 20.

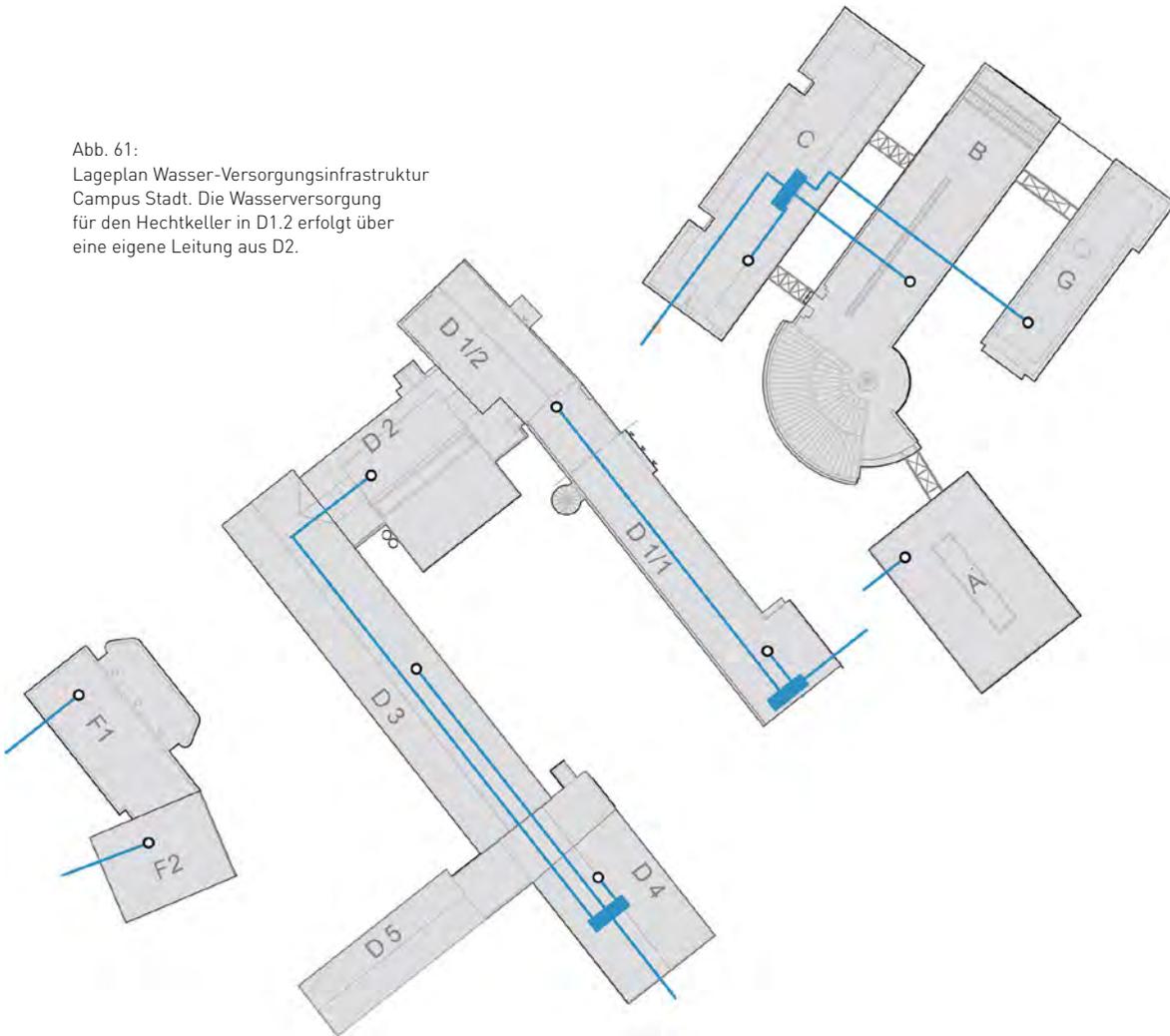
Gebäude	Bezeichnung	Anlagenart	Volumenstrom	Baujahr
B	Hörsaal (Audimax)	ZUL/ABL	10.000 m ³ /h	1987
	Rotunde	ABL	ca. 7.600 m ³ /h	2004
	Versuchsanlage Labor Lüftungstechnik	ZUL/ABL	unbek.	1987
	Abluft WC UG	ABL	1.000 m ³ /h	1987
C	Digestorien Straßenbaulabor	ABL	unbek.	1988
	Lager Studierendenwerk, ehem. Umkleide	ABL	320 m ³ /h	1988
	Abluft Nassraum UG	ABL	320 m ³ /h	1988
	8 x Abluft WC	ABL	8 x 320 m ³ /h	1988
D1.2	Einzelraumlüfter Teeküche EG	ABL	60 m ³ /h	2016
	Einzelraumlüfter Besucher EG	ABL	60 m ³ /h	2016
D2	Anlage 1 – Küche	ZUL/ABL	17.000 m ³ /h	2016
	Anlage 2 – Mensa	ZUL/ABL	4.000 m ³ /h	2016
	Anlage 3 – Nebenräume	ZUL/ABL	2.300 m ³ /h	2016
	Anlage 4 – Abluft WC Damen 1. OG	ABL	120 m ³ /h	2016
	Anlage 5 – Abluft WC Herren 1. OG	ABL	240 m ³ /h	2016
	Anlage 6 – Abluft WC EG	ABL	420 m ³ /h	2016
D4	Besprechungsraum EG	ZUL/ABL	520 m ³ /h	2015
	Abluft WC + Putzraum 3. OG	ABL	360 m ³ /h	2015
PBT	Zuluftzentralgerät /	ZUL/	42.000 m ³ /h	2006
	Abluftzentralgerät	ABL	41.000 m ³ /h	2006
	Zuluft Helios	ZUL	8.200 m ³ /h	2006
	Sonderabluft (M1 & M2)	ABL	1.250 m ³ /h	2006
	Anlage 3. OG	ZUL/ABL	2.800 m ³ /h	2009
IBT	Sonderabluft 3. OG	ABL	560 m ³ /h	2009
	Anlage 1.2 – Zuluft Labor /	ZUL/	18.000 m ³ /h	2013
	Anlage 1.3 – Abluft Labor	ABL	18.000 m ³ /h	2013
	Anlage 2 – Zu- und Abluft Hörsäle	ZUL/ABL	3.600 m ³ /h	2013
	Anlage 3 – Zu- und Abluft Flure/WC	ZUL/ABL	1.200 m ³ /h	2013
	Anlage 4 – Abluft 24 h	ABL	1.028 m ³ /h	2013
	Anlage 5 – Zuluft 24 h	ZUL	1.028 m ³ /h	2013

Tabelle 20: Technische Daten der Lüftungsanlagen

1.4.3.5. WASSERVERSORGUNG

Die Wasserversorgung der beiden Hochschul-Standorte erfolgt über mehrere Einspeisepunkte (s. Abb. 61).

Abb. 61:
Lageplan Wasser-Versorgungsinfrastruktur
Campus Stadt. Die Wasserversorgung
für den Hechtkeller in D1.2 erfolgt über
eine eigene Leitung aus D2.



Die Gebäude A, F1, F2, IBT und PBT verfügen jeweils über einen separaten Hausanschluss. Die weiteren Gebäude(teile) am Campus Stadt werden durch insgesamt drei Hausanschlüsse und zugehörige Unterverteilungen versorgt. Die Gebäude B, C und G werden über einen gemeinsamen Hausanschluss im Gebäude C versorgt. Die Gebäudeteile D1.1 und D1.2 über einen Anschluss im Gebäudeteil D1.1. Ein weiterer Hausanschluss befindet sich im Gebäudeteil D4, der die Gebäudeteile D2, D3 und D4 mitversorgt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über vorhandene Wasser- und Abwasseraufbereitungsanlagen.

Gebäude	Anlage	Baujahr	Verbraucher
D2	Enthärtung	2016	Mensa
PBT	Enthärtung, Entsalzung Entkeimung Neutralisationsanlage	2006 2006 2006	Labor VE-Wasser Laborwasser Abwasser
IBT	Enthärtung, Entsalzung, Entkeimung	2013	Labor VE-Wasser

Tabelle 21: Übersicht der Wasser- und Abwasseraufbereitungsanlagen

1.4.3.6. DRUCKLUFTVERSORGUNG

Neben den bisher aufgeführten Energien und Medien wird am Campus Aspach Druckluft erzeugt und bereitgestellt. In Tabelle 22 sind die technischen Daten der Druckluftkompressoren aufgeführt.

Gebäude	Anlage	Leistung	Druck	Baujahr
F1	Druckluftanlage Geolabor	unbek.	unbek.	unbek.
PBT	2 x AtlasCopco SF6	10,4 l/s	8 bar	2006
IBT	2 x Scroll Kompressor AtlasCopco SF4 Pack	6,7 l/s	8 bar	2013

Tabelle 22: Technische Daten der Druckluftanlagen

1.4.4. ENERGETISCHER ZUSTAND DER GEBÄUDEHÜLLEN

Tabelle 23 gibt einen Überblick über die U-Werte der thermischen Gebäudehülle der Bestandsgebäude am Campus Stadt und Aspach. Nähere Details zu Bauteilaufbauten sind in den Gebäudesteckbriefen enthalten, die dem Bericht beigelegt sind.

Gebäude	U-Werte [W/m²*K]					Energetische Einschätzung
	Fassade	Fenster	Bodenplatte	Kellerdecke	Dach	
A	1,71 ⁴	2,9 ²	1,47 ⁴	1,25 ⁴	0,15 ⁶	Sanierung dring. erforderlich
B + C	0,43 ⁴	1,6/1,9 ¹	0,40 ²	0,39 ⁴	0,50 ⁶	Sanierung dring. erforderlich
D	1,01 ³	1,7/2,7 ³	0,63 ³	0,89 ²	0,42 ³	Sanierung dring. erforderlich
D2 (Mensa)	0,27 ⁵	0,9 ⁵	0,35 ⁵	0,34 ⁵	0,17 ⁵	mittelfr. keine Maßn. erford.
F1	0,28 ²	1,1 ¹	0,24 ²	-	0,21 ²	mittelfr. keine Maßn. erford.
F2	2,00 ¹	3,5/4,0 ¹	1,5 ¹	-	1,5 ¹	Sanierung dring. erforderlich
G	0,31 ²	1,1 ²	0,24 ²	-	0,26 ²	mittelfr. keine Maßn. erford.
IBT	0,28 ¹	1,1 ¹	0,35 ¹	-	0,20/0,35 ¹	mittelfr. keine Maßn. erford.
PBT	0,31/1,00 ⁷	1,4 ⁷	0,35 ⁷	-	0,23/0,41 ⁷	mittelfr. keine Maßn. erford.

Quellen: ¹ [3], ² [28], ³ [29], ⁴ eigene Berechnung auf Basis von Detailzeichnungen Bestandspläne, ⁵ [30], ⁶ geplanter Wert Dachsanierung gemäß Bauunterlage, ⁷ [31]

Tabelle 23: U-Werte der thermischen Gebäudehüllen der Hochschulgebäude

Ein Vergleich der U-Werte mit den Vorgaben des Landesbetriebs (s. Kapitel 1.2.3.1, Tabelle 3) zeigt, dass insbesondere die Gebäude A (ausgenommen Dach), B, C, D sowie F2 einen hohen Handlungsbedarf aufweisen. Die aktuell vorherrschenden U-Werte liegen hier weit über den Zielvorgaben für Neubauten oder Sanierungen. Eine energetische Sanierung ist dringend erforderlich, um die gesetzlichen Vorgaben im Bereich Klimaschutz zu erreichen und Wärmeverlust sowie den Energieeinsatz für die Gebäudebeheizung zu reduzieren.

1.4.5. ABSOLUTER ENERGIEVERBRAUCH UND SPEZIFISCHE VERBRAUCHSKENNWERTE

Die nachfolgend aufgeführten Energieverbrauchswerte basieren auf den zum aktuellen Zeitpunkt installierten Verbrauchszählern für den Gas-, Wärme-, Strom- und Wasserverbrauch. Die Zählerstände werden jeweils zum Monatsende manuell abgelesen und dokumentiert. Bislang verfügen aber noch nicht alle Gebäude(-teile) und ggf. Hauptverbraucher über eigene Verbrauchszähler. Eine Erweiterung der Zählerinfrastruktur mit Umsetzung einer automatisierten Verbrauchsdatenerfassung wird derzeit im Rahmen des Forschungsprojekts EnMa-HAW realisiert. Ziel ist eine gebäudescharfe Erfassung der Verbräuche Strom, Wärme, Wasser, so dass dann eine realitätsnahe Bewertung der Verbräuche möglich ist. Eine Aktualisierung der Verbrauchskennwerte ist dann durchzuführen.

1.4.5.1. DARSTELLUNG DER ABSOLUTEN ENERGIEVERBRÄUCHE

Für den Betrieb innerhalb der Hochschulgebäude (d. h. inkl. der darin untergebrachten Räumlichkeiten und Funktionen Dritter wie z. B. der Mensa des Studierendenwerks oder der Versuchshalle für Baustoff- und Bauteilprüfung) werden jährlich etwa 3.360 MWh Endenergie benötigt. Rund 60 % werden in Form von Erdgas aus dem öffentlichen Gasnetz bezogen und zur Wärmebereitstellung eingesetzt. Die verbleibenden rund 40 % des Endenergieverbrauchs werden in Form von elektrischer Energie bezogen, die entweder als solche genutzt wird oder über technische Anlagen in andere Nutzenergieformen (Kälte, Druckluft) umgewandelt wird.

Der Wärmeverbrauch der beiden Hochschul-Standorte für die Jahre 2017 – 2020 ist in Abb. 62 dargestellt. In den Jahren 2017 bis 2019 konnte der Wärmeverbrauch bereits minimal gesenkt werden. Deutlich bemerkbar macht sich der pandemiebedingte, reduzierte Präsenzbetrieb, der in 2020 zu einem geringeren Wärmeverbrauch führt. Aus dem Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019 ergibt sich ein personenspezifischer Wärmeverbrauch von ca. 784 kWh/(Pers*a) für die Hochschule.

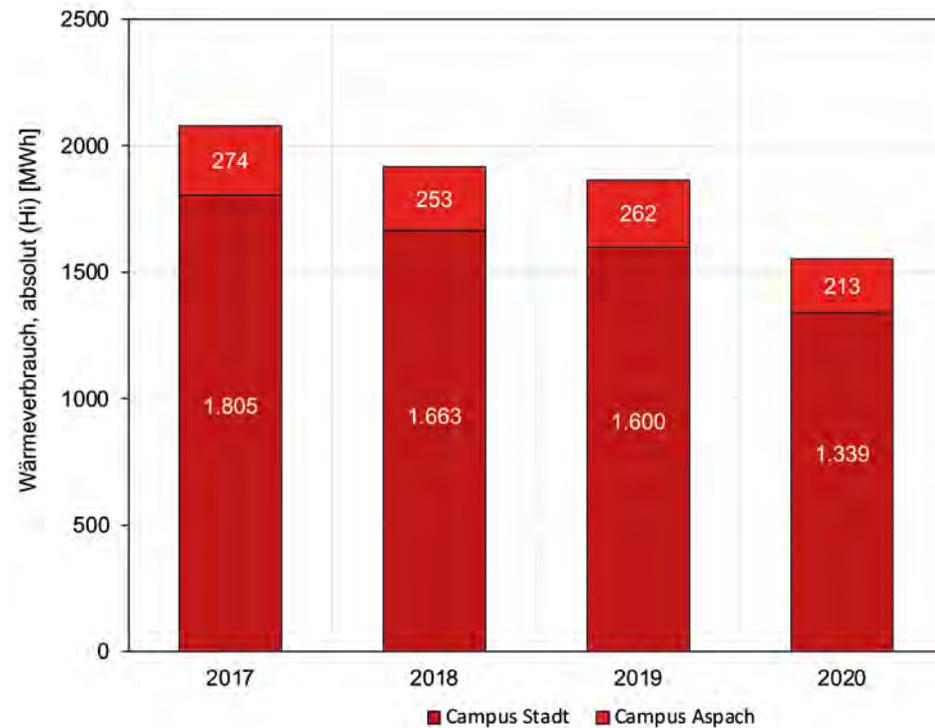


Abb. 62: Jährlicher Wärmeverbrauch der Hochschul-Standorte, 2017 – 2020

Der jährliche Stromverbrauch der Hochschul-Standorte für die Jahre 2017 – 2020 ist in Abb. 63 dargestellt. In den Jahren 2017 bis 2019 ist ein annähernd konstanter Stromverbrauch an beiden Standorten feststellbar. Mit Beginn der Corona-Pandemie kommt es zu einem Rückgang des Stromverbrauchs im Jahr 2020. Aus dem Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019 ergibt sich ein personenspezifischer Stromverbrauch von ca. 521 kWh/(Pers*a) für die Hochschule.

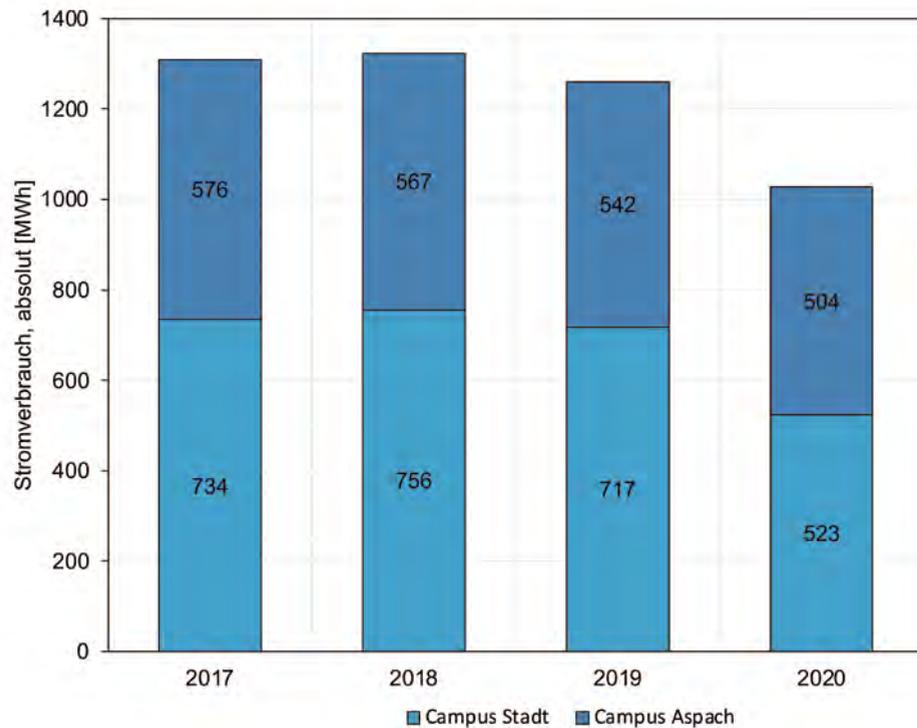


Abb. 63: Jährlicher Stromverbrauch der Hochschul-Standorte, 2017 – 2020

Neben dem Bezug von Erdgas und Strom werden rund 4.800 m³ Wasser durch den Betrieb der Hochschul-liegenschaften verbraucht. Der Wasserverbrauch der beiden Hochschul- Standorte für die Jahre 2017 bis 2020 ist in folgender Abbildung dargestellt. In den Jahren 2017 bis 2019 ist eine steigende Tendenz erkennbar. Deutlich verringert hat sich der Wasserverbrauch im Jahr 2020 aufgrund des pandemiebedingten, reduzierten Präsenzbetrieb der Hochschule. Aus dem Durchschnitt der Jahre 2017 bis 2019 ergibt sich ein personenspezifischer Wasserverbrauch von ca. 1.927 l/(Pers*a) für die Hochschule.

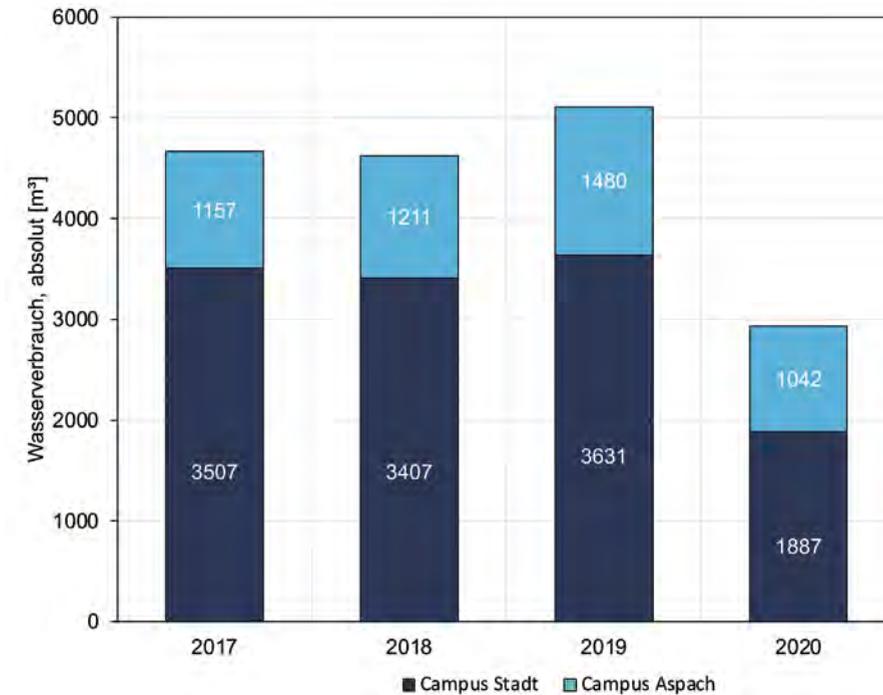


Abb. 64: Jährlicher Wasserverbrauch der Hochschul-Standorte, 2017 – 2020

Die energiebedingten Betriebskosten der Hochschule – hier sind die Energiekosten des Studierendenwerks nicht enthalten – betragen ca. 317.500 Euro pro Jahr, wovon die Stromkosten einen Anteil von fast 75% ausmachen. Weitere 15.000 Euro Verbrauchskosten fallen durch den Wasserverbrauch der Hochschule an.

1.4.5.2. DARSTELLUNG DER SPEZIFISCHEN VERBRAUCHSKENNWERTE

Die im Folgenden angegebenen Verbrauchskennwerte und verbrauchsbedingten Kosten wurden auf Basis der abgelesenen Zählerwerte des technischen Hausdienstes, den Nutzerinformationen der Staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung sowie Angaben der Hochschulverwaltung berechnet. Die Verbrauchskennwerte geben dabei den Mittelwert der drei Bezugsjahre 2017 – 2019 an. Das Jahr 2020 wurde aufgrund der pandemiebedingten geringeren Verbräuche als nicht repräsentativ für den regulären Hochschulbetrieb erachtet und deshalb nicht für die Bestimmung der Kennwerte zugrunde gelegt. Die Witterungsbereinigung des Wärmeverbrauchs wurde mit Hilfe der Klimafaktoren des DWD durchgeführt [32]. Der Berechnung der verbrauchsbedingten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) liegen Emissionsfaktoren aus Energie- und Klimabilanzen [33–35] sowie der Ökobilanzdatenbank ProBas [36] zugrunde.

	Verbrauch, abs. [MWh/a]	Verbrauch, wb. [MWh/a]	Verbrauch, spez., wb. [kWh/(m ² _{NRF} *a)]	THG-Emissionen [kg CO ₂ e/a]	Kosten [Euro/a]
Campus Stadt	1.630	1.678	73	397.800	68.300
A	195	200	86	47.600	9.200
B	223	230	67	54.500	10.600
C	232	238	67	56.500	10.900
D1.1	193	199	92	47.100	9.100
D1.2	114 (133)	118 (136)	64 (74)	27.900	4.900
D2 (Hochschule)	20	21	46	4.900	900
D2 (Mensa)	143	147	139	34.900	0
D3	136 (158)	139 (163)	61 (71)	33.100	5.800
D4	180 (210)	185 (216)	61 (71)	43.900	7.700
D5	71 (0)	73 (0)	61 (0)	17.300	3.000
F1	37	38	80	9.000	1.900
F2	42	44	153	10.300	2.200
G	44	46	45	10.800	2.100
Campus Aspach	259	262	43	63.200	12.800
PBT	176	181	40	42.800	8.700
IBT	83	81	52	20.400	4.100
Gesamt HBC	1.889	1.940	66	461.000	81.100

Tabelle 24: Wärmeverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude (Mittelwerte 2017 – 2019; bezogen auf den Heizwert).

Eine Übersicht über den Heizwärmeverbrauch (bezogen auf den Heizwert) und die wärmebedingten Emissionen sowie Kosten der Hochschulgebäude ist in Tabelle 24 dargestellt. Wo, aufgrund der vorhandenen Zählerinfrastruktur möglich, ist die verbrauchte Nutzenergie der Gebäude(-teile) als Wärmeverbrauch angegeben (A, D1.1, D2 (Hochschule), D2 (Mensa), G, IBT). Für Gebäude mit eigenem Gasanschluss und Wärmeerzeuger ist der aus dem Gasverbrauch abgeleitete Endenergieverbrauch angegeben (F1, F2, PBT). Da nicht alle Gebäude(-teile) über separate Zähler verfügen, können die Wärmeverbräuche der Gebäude B und C sowie der Gebäudeteile D1.2, D3 – D5 nicht weiter untergliedert werden. Der gemessene Nutzenergieverbrauch der Gebäude B und C sowie der Endenergieverbrauch von D1.2, D3 – D5 wurde daher anhand der Flächenanteile auf die einzelnen Gebäude umgerechnet, die Aussagekraft der Kennwerte ist damit eingeschränkt. Für die Berechnung der THG-Emissionen sind die absoluten Verbräuche zugrunde gelegt. Die angegebenen Kosten beziehen sich auf die bezogene Endenergie. Außerdem zu beachten ist, dass nur das UG des D5-Baus zur Nutzung freigegeben ist und damit der überwiegende Anteil der Netto- Raumfläche nur niedrig beheizt wird, die Nettoraumfläche bei der Berechnung der Verbrauchskennwerte aber voll angesetzt wurde. Vernachlässigt man den D5-Bau bei der Berechnung erhöht sich der spezifische Wärmeverbrauch für die Gebäudeteile D1.2, D3 und D4. Die dann resultierenden Kennwerte sind in Klammern ergänzend angegeben und zeigen einen deutlichen Anstieg der spez. Verbrauchskennwerte. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ist das Nichterreichen der Raum-Solltemperatur von 20/21 °C in einigen Räumen des D-Areals.

Aus dem IKK [3] der HBC sowie aus dem EuK [8] für landeseigene Liegenschaften geht klar die Notwendigkeit der energetischen Sanierung der Bestandsgebäude zum Erreichen eines treibhausgasneutralen Gebäudebetriebs hervor. Vergleicht man die spez. Wärmeverbrauchskennwerte der HBC-Gebäude mit den Zielwerten in Tabelle 25, die sich auf die Vorgaben des EuK für die Sanierung von Bestandsgebäuden beziehen (s. Kapitel 1.2.3.2), zeigt sich, dass fast alle Hochschulgebäude weit von diesen Vorgaben entfernt sind.

Die Gebäude D2 (Hochschule), G und PBT kommen den Vorgaben am nächsten, wobei der D1.1- und der D2-Bau (Hochschule) im Vergleich zu den restlichen Gebäudeteilen des D-Areals deutlich aus der Reihe fallen. Bei D1.1 könnten zusätzliche Wärmeverluste durch die Nahwärmeleitung eine Rolle spielen. Außerdem ist nicht auszuschließen, dass die verbauten Wärmemengenzähler in der Heizzentrale B aufgrund ihres hohen Alters ungenaue Messwerte liefern. Die niedrigen spez. Verbrauchswerte des D2-Baus (Hochschule) könnten darauf zurückzuführen sein, dass sich lediglich ein Hörsaal in den erfassten Flächen befindet. Alle anderen Flächen sind aufgrund ihrer Nutzung z. B. als Verkehrs- oder Sanitärflächen nicht oder niedrig beheizt. Da das Dach des A-Baus 2021 energetisch saniert wurde, ist davon auszugehen, dass der absolute und spezifische Wärmeverbrauch des Gebäudes bereits gesenkt wurde. In den witterungsbereinigten Verbrauchswerten der Monate September bis November 2021 lässt sich ein leichter Rückgang des Wärmeverbrauchs im Vergleich zu den Vorjahren erkennen. Eine weitere Evaluierung ist nach Abschluss der Heizperiode nötig.

Energetischer Standard	Jahres-Heizwärmebedarf [kWh/(m ² *a)]	Quelle
Passivhaus	15	[37]
KfW-Effizienzhaus 55	ca. 35	[38]

Tabelle 25: Maximaler Jahresheizwärmebedarf verschiedener Gebäude-Energiestandards

Im Wesentlichen decken sich die Erkenntnisse zu den spezifischen Wärmeverbrauchskennwerten aber mit der energetischen Qualität der Gebäudehüllen (s. Kapitel 0) und bekräftigen den Bedarf einer energetischen Ertüchtigung des Gebäudebestands – insbesondere am Standort Campus Stadt.

Für die Wärmebereitstellung in der Heizzentrale B werden durchschnittlich rund 1.075 MWh Endenergie bezogen, wodurch ca. 912 MWh Nutzenergie bereitgestellt werden. Der Jahresnutzungsgrad der Wärmebereitstellung liegt bei 85 %. Im IBT werden 87 MWh Endenergie in Form von Erdgas bezogen und 81 MWh Nutzenergie in Form von Wärme verbraucht. Der Jahresnutzungsgrad beträgt demnach 93 %. Für alle weiteren Heizzentralen bzw. -anlagen liegen keine Messwerte zum Nutzenergieverbrauch vor, sodass eine Berechnung der Nutzungsgrade nicht möglich ist. Die kumulierte Differenz aus bezogener Endenergie und verbrauchter Nutzenergie der Heizzentrale B und IBT trägt mit weiteren 34.900 kg CO₂e/a zu den gesamten THG-Emissionen der Wärmeversorgung bei.

Eine Übersicht, über den Stromverbrauch und die strombedingten Kosten der Hochschulgebäude ist in Tabelle 26 dargestellt. Da nicht alle Gebäude(-teile) über separate Zähler verfügen, können die Stromverbrauchskennwerte der Gebäude A – D1.1 sowie der Gebäudeteile D2 – F1 nicht weiter untergliedert werden und sind flächenmäßig gewichtet. Die Aussagekraft der Kennwerte ist damit eingeschränkt. Außerdem zu beachten ist, dass nur das UG des D5-Baus zur Nutzung freigegeben ist, die Nettoraumfläche bei der Berechnung der Verbrauchskennwerte aber voll angesetzt wurde. Vernachlässigt man den D5-Bau bei der Berechnung erhöht sich der spezifische Stromverbrauch für die Gebäudeteile D1.2, D2 (Hochschule), D3, D4 und F1. Die dann resultierenden Kennwerte sind in Klammern ergänzend angegeben, unterscheiden sich im Bereich Strom aber nur gering von den zuvor ermittelten Kennwerten.

	Verbrauch, abs. [MWh/a]	Verbrauch, spez. [kWh/(m ² _{NRF} *a)]	THG-Emissionen [kg CO ₂ e/a]	Kosten [Euro/a]
Campus Stadt	739	32	358.300	117.300
A	70	30	34.500	14.600
B	106	31	49.300	20.900
C	107	30	52.500	22.200
D1.1	65	30	31.900	13.500
D1.2	43 (48)	23 (26)	16.400	7.100
D2 (Hochschule)	8 (10)	19 (21)	4.100	1.800
D2 (Mensa)	164	154	85.400	0
D3	43 (49)	19 (21)	20.600	8.900
D4	57 (65)	19 (21)	27.300	11.800
D5	22 (0)	19 (0)	10.700	4.600
F1	9 (10)	19 (21)	4.200	1.800
F2	23	80	11.000	5.600
G	22	22	10.400	4.500
Campus Aspach	562	92	272.300	119.100
PBT	425	94	206.000	89.100
IBT	137	87	66.300	30.000
Gesamt HBC	1.301	45	630.600	236.400

Tabelle 26: Stromverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude (Mittelwerte 2017 – 2019)

Den geringsten spez. Stromverbrauch weisen die Gebäude D, F1 und G auf. Vermutlich schneidet der F1-Bau durch die flächenmäßige Verteilung zu gut ab. Aufgrund der Labornutzung wäre hier mit höheren Kennwerten zu rechnen. Die Stromverbrauchskennwerte aller anderen Hochschulgebäude liegen deutlich über den in Tabelle 27 angegebenen Richtwerten. Dem energieeffizienteren Betrieb der Gebäude kommt demnach eine tragende Rolle zu, um das Ziel des treibhausgasneutralen Hochschulbetriebs zu erreichen. Insbesondere die Gebäude F2, D2 (Mensa), PBT und IBT stechen mit sehr hohen spezifischen Verbräuchen heraus, die zwar auf stromintensive Nutzungen zurückzuführen sind, im Vergleich aber trotzdem deutlich über den u. s. Richtwerten liegen.

BWZ	Beschreibung	Zugeordnete Gebäude	Richtwert [kWh/(m ² _{NGF} *a)]
200000	Gebäude für wissenschaftl. Lehre und Forschung	A, B, C, D1.1, D1.2, D2 (Hochschule), D3, D4, D5, F1, G	17
230000	Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung	F2, PBT, IBT	25
653000	Mensen	D2 (Mensa)	59

Tabelle 27: Verbrauchsrichtwerte Strom nach VDI 3807 Blatt 2 [39]. Richtwert = „Anzustrebender Wert bei der Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen“ [39]. Die der VDI-Richtlinie zugrunde liegende Datenbasis stammt aus dem Erhebungszeitraum 2004 – 2005.

Für weitere Aussagen zu den einzelnen Gebäuden A, B, C, D (Hochschule) und F1 sind dringend gebäude-scharfe Verbrauchswerte notwendig. Nach Fertigstellung der Erweiterung der Zählerinfrastruktur sind diese Gebäude erneut zu bewerten. Durch die flächenmäßige Gewichtung der Verbräuche sind hier aktuell keine detaillierten Aussagen möglich. Eine Übersicht, über den Wasserverbrauch und die verbrauchsbedingten Kosten der Hochschulgebäude ist in Tabelle 28 dargestellt. Da nicht alle Gebäude(-teile) über separate Zähler verfügen, können die Wasserverbrauchskennwerte teilweise nicht weiter untergliedert werden und sind hier gesammelt angegeben. Zu beachten ist, dass nur das UG des D5-Baus zur Nutzung freigegeben ist, die Nettoraumfläche bei der Berechnung der Verbrauchskennwerte aber voll angesetzt wurde. Vernachlässigt man den D5-Bau bei der Berechnung erhöht sich der spezifische Wasserverbrauch von D2 – D4. Der entsprechende Kennwert ist in Klammern ergänzend angegeben.

	Verbrauch, abs. [m ³ /a]	Verbrauch, spez. [l/(m ² _{NRF} *a)]	THG-Emissionen [kg CO ₂ e/a]	Kosten [Euro/a]
Campus Stadt	3.515	152	2.380	9.620
A	394	169	270	1.550
B, C	986	141	670	4.590
D1.1, D1.2	265	66	180	960
D2 (Mensa)	1.187	1.087	800	0
D2 (HBC), D3, D4, D5	401	57 (69)	270	1.370
F1	131	278	90	530
F2	125	438	80	500
G	26	26	20	120
Campus Aspach	1.283	211	870	5.170
PBT	950	210	640	3.830
IBT	333	212	230	1.340
Gesamt HBC	4.798	164	3.250	14.790

Tabelle 28: Wasserverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude (Mittelwerte 2017 – 2019). Richtwert = „Anzustrebender Wert bei der Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen“ [39]. Die der VDI-Richtlinie zugrunde liegende Datenbasis stammt aus dem Erhebungszeitraum 2004 - 2005.

Auch hinsichtlich des Wasserverbrauchs zeigt sich noch weiteres Verbesserungspotenzial bei den Gebäuden der Hochschule. Die betrifft insbesondere die Gebäude A, B/C, D2 (Mensa), F sowie die beiden Gebäude am Standort Aspach, die deutlich über den Richtwerten nach Tabelle 29 liegen. Im Vergleich zum D-Areal liegen die Kennwerte der Gebäude A, B/C und F am Campus Stadt deutlich höher. Die Vermutung liegt nahe, dass dies auf die in den Gebäuden beinhaltete Labornutzung zurückzuführen ist. Aufgrund der aktuellen Zählerinfrastruktur sind genauere Aussagen dazu aber nicht möglich. Am besten schneidet das Gebäude G ab, was durch die Nutzung von Regenwasser für die Toiletenspülungen zu erklären ist.

BWZ	Beschreibung	Zugeordnete Gebäude	Richtwert [$\text{l}/\text{m}^2_{\text{NGF}} \cdot \text{a}$]
200000	Gebäude für wissenschaftl. Lehre und Forschung	A, B, C, D1.1, D1.2, D2 (Hochschule), D3, D4, D5, F1, G	97
230000	Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung	F2, PBT, IBT	93
653000	Mensen	D2 (Mensa)	731

Tabelle 29: Verbrauchsrichtwerte Wasser nach VDI 3807 Blatt 2 [39]. Richtwert = „Anzustrebender Wert bei der Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen“ [39]. Die der VDIRichtlinie zugrunde liegende Datenbasis stammt aus dem Erhebungszeitraum 2004 - 2005.

Zur Veranschaulichung der Verbrauchskennwerte werden die absoluten und spezifischen Energieverbräuche der Hochschulgebäude in Abb. 65 für den Wärmeverbrauch und Abb. 66 für den Stromverbrauch gemeinsam in einer Vier-Quadranten-Matrix dargestellt. Geht man von einer konstant bleibenden Gebäudefläche aus, besteht ein linearer Zusammenhang zwischen den beiden aufgetragenen Größen. Der durch energetische Optimierungen mögliche Entwicklungspfad ist dann für jedes Gebäude durch eine Ursprungsgerade gegeben. Anhand dieser Visualisierung lassen sich die Gebäude mit den größten Einsparpotenzialen identifizieren und der Handlungsbedarf für Energieeinsparmaßnahmen ableiten:

- 1) Ein hoher absoluter und spezifischer Energieverbrauch weist auf eine schlechte energetische Qualität bei gleichzeitig großer Gebäudefläche hin oder es liegen Nutzungen mit sehr hohem Energiebedarf innerhalb des Gebäudes vor. Durch Effizienzsteigerungen lassen sich in diesen Gebäuden i. d. R. die größtmöglichen Einsparungen erzielen.
- 2) In Gebäuden mit hohem spezifischen Energieverbrauch, aber geringem absoluten Energieverbrauch liegt eine schlechte energetische Qualität einer kleinen Gebäudefläche vor oder es liegen Nutzungen mit hohem Energiebedarf vor. Das absolute Einsparpotenzial des Gebäudes ist jedoch im Vergleich zu Gebäuden aus der zuvor beschriebenen Kategorie vergleichsweise gering.
- 3) Ein geringer spezifischer Energieverbrauch bei gleichzeitig hohen absoluten Verbräuchen deutet auf einen effizienten Gebäudebetrieb einer großen Gebäudefläche hin. Aufgrund der großen Gebäudefläche können bereits kleine Verbesserungen der energetischen Qualität zu einer nennenswerten Senkung des absoluten Energieverbrauchs führen.
- 4) Bei Gebäuden mit einem niedrigen absoluten und niedrigen spezifischen Energieverbrauch ist eine gute energetische Qualität gegeben. Eine kleine Gebäudefläche wird energieeffizient betrieben. Investitionen in die Verbesserung der energetischen Qualität stehen in einem eher schlechten Verhältnis zu den erzielbaren Einsparungen.

Zur Zuordnung der Gebäude zu den vier beschriebenen Kategorien werden die beiden Diagramme mit Hilfe eines festgelegten absoluten Verbrauchswerts (gewählt: 100 MWh/a für Wärme, 50 MWh/a für Strom) als vertikale Grenze sowie den in Tabelle 25 bzw. Tabelle 27 angegebenen Verbrauchsrichtwerten als horizontale Grenze in vier Quadranten unterteilt. Weitere grafische Darstellungen zu den absoluten und spezifischen Energieverbräuchen finden sich in Anhang 4 (Kapitel 6.4).

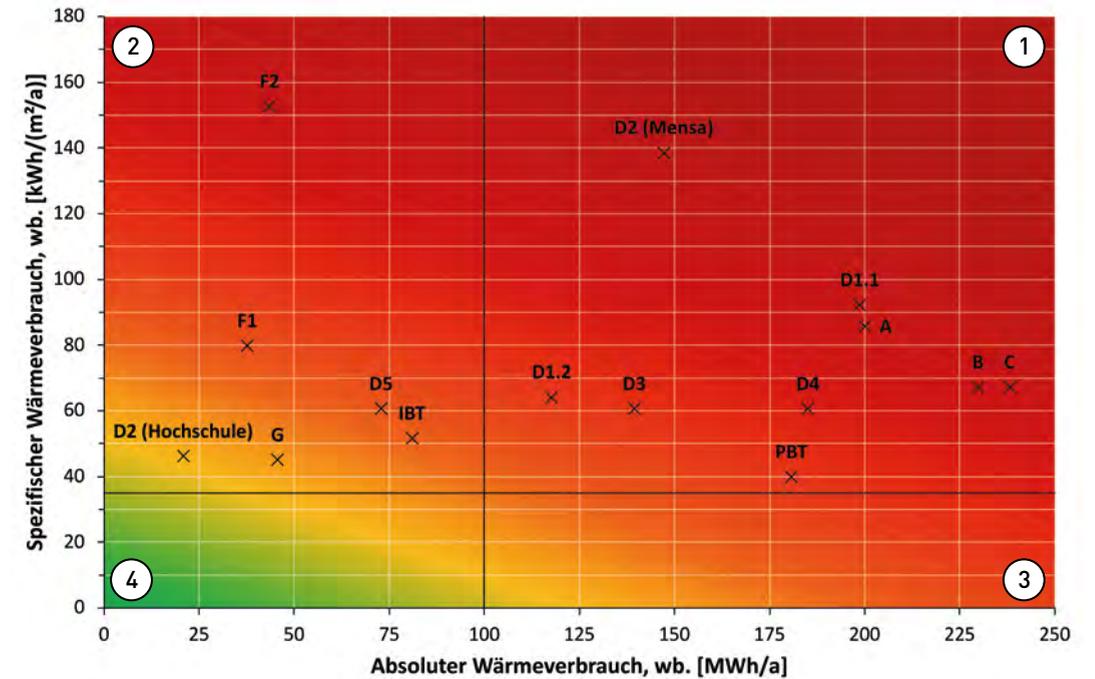


Abb. 65: Wärmeverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude

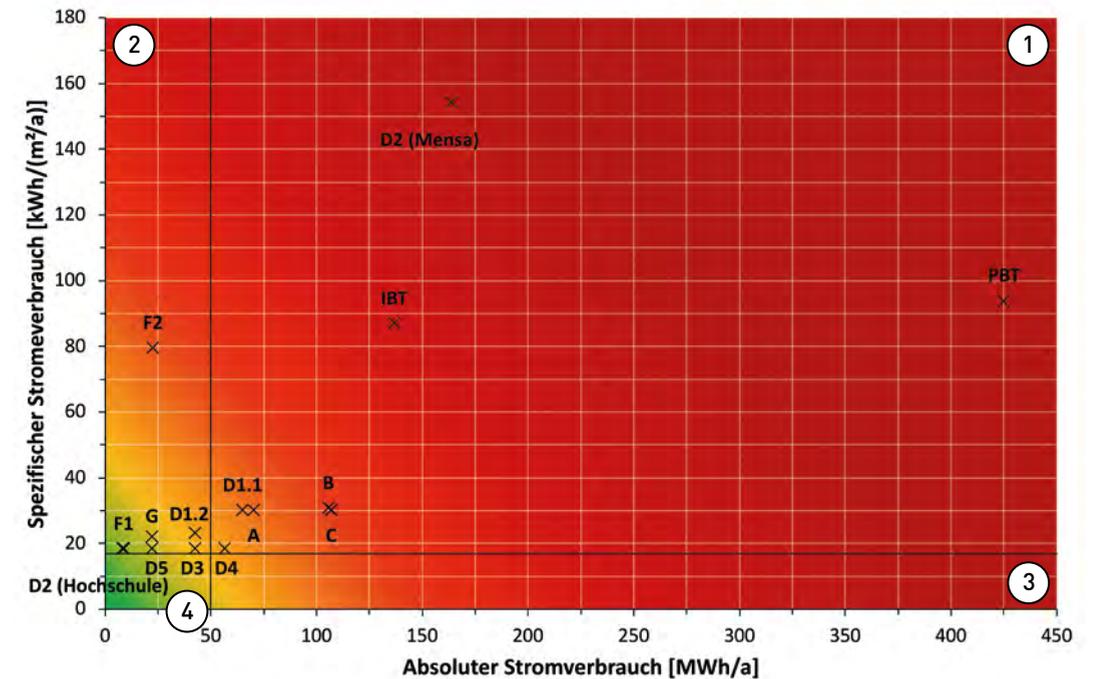


Abb. 66: Stromverbrauchskennwerte der Hochschulgebäude

Auf Basis der Verbrauchskennwerte ergibt sich damit für das Einsparpotenzial bzw. den Handlungsbedarf einer energetischen Optimierung der Gebäude die folgende Zuordnung:

Einsparpotenzial / Handlungsbedarf	Wärme	Strom
1 (hoch)	A, B, C, D1.1, D1.2, D2 (Mensa), D3, D4, PBT	A, B, C, D1.1, D2 (Mensa), D4, PBT, IBT
2 (mittel)	D2 (Hochschule), D5, F1, F2, G, IBT	D1.2, D2 (Hochschule), D3, D5, F1, F2, G
3 (mittel)	-	-
4 (gering)	-	-

Tabelle 30: Handlungsbedarf zur energetischen Verbesserung der Hochschulgebäude auf Basis der Verbrauchskennwerte

Sowohl für den Bereich Wärme, als auch für den Bereich Strom ergibt sich ein mittlerer bis hoher Handlungsbedarf für die Gebäude der Hochschule. Bei der Interpretation der dargestellten Diagramme gilt es zu beachten, dass sich auch innerhalb der definierten Quadranten wiederum Unterschiede hinsichtlich des Einsparpotenzials ergeben. Je weiter entfernt ein Gebäude vom Ursprung des Diagramms ist, desto größer ist auch dessen Einsparpotenzial. Damit lassen sich Prioritäten festlegen, welche Gebäude bevorzugt tiefergehend untersucht werden sollten.

In der Kategorie Wärme fällt im Bereich hoher Handlungsbedarf insbesondere die Mensa aus der Reihe. Eine hohe Priorität ergibt sich zudem für die Gebäude A, B, C und D. Dabei wird der D-Bau hier allgemein benannt, da die Aussagekraft zu einzelnen Gebäudeteilen aufgrund der aktuellen Zählerinfrastruktur nur bedingt aussagekräftig ist. Betrachtet man den Bereich mit mittlerem Handlungsbedarf liegt die höchste Priorität beim Gebäude F2, gefolgt von Gebäude F1.

Im Falle des Stromverbrauchs sollten insbesondere die Gebäude D2 (Mensa), PBT und IBT im Fokus stehen. Bei Gebäuden mit mittlerem Handlungsbedarf sticht der F2-Bau im Vergleich zu den anderen Gebäuden in demselben Quadranten deutlich heraus. Insgesamt fallen damit insbesondere die Gebäude auf, die über eine hohe technische Ausstattung verfügen oder stromintensive Nutzungen beinhalten.

Gebäude mit besonderen Nutzungen lassen sich nur bedingt mit den anderen abgebildeten Gebäuden mit „normaler“ Nutzung vergleichen und auch der Handlungsbedarf bzw. das Einsparpotenzial ist unter Umständen nicht so hoch, wie die Darstellung in dem Diagramm vermuten lässt. Grund dafür ist die in der Regel hohe technische Ausstattung oder stromintensive Nutzungen in den Gebäuden, die einen entsprechend erhöhten Energiebedarf mit sich ziehen. Der Energieverbrauch lässt sich meist nur bis zu einem gewissen Grad reduzieren und wird selbst dann über dem Verbrauch der Gebäude mit „normaler“ Nutzung liegen. Für den Wärmebedarf fällt hierunter die Mensa. Bei Betrachtung des Stromverbrauchs die Mensa, die beiden Laborgebäude PBT und IBT sowie der F1-Bau, der für Versuchsaufbauten genutzt wird. Für diese Gebäude sind die gewählten Grenzen der Quadranten vor allem im Bereich Strom nicht ganz passend (vgl. Tabelle 27). Dies wurde aus Gründen einer übersichtlichen Darstellbarkeit jedoch vernachlässigt, da die grundsätzlichen Aussagen auch bei entsprechend gebäudebezogenen Grenzwerten unverändert sind.

Die vorliegenden Diagramme geben einen ersten Anhaltspunkt für den Handlungsbedarf zur energetischen Verbesserung und der Priorisierung der Gebäude für eine detailliertere Untersuchung. Eine weitere Verfeinerung der Einordnung und Prioritätensetzung sollte nach Vorliegen der gebäudescharfen Verbrauchsdaten erfolgen, wodurch sich ein noch genaueres Bild erzielen lässt. Dies gilt im Bereich Wärme insbesondere für die Gebäudeteile des D-Baus. Im Bereich Strom für die Gebäude A, B, C, D und F1.

1.4.6. ANALYSE DES ENERGIEVERBRAUCHS UND DER ENERGIEBEREITSTELLUNG

Ergänzend zu den Energiekosten sowie den absoluten und relativen Energieverbräuchen werden nachfolgend die Lastgänge Strom und Wärme in Form von Jahresdauerlinien untersucht.

1.4.6.1. JAHRESDAUERLINIEN DES WÄRMEVERBRAUCHS

Für den Gasanschluss der Heizzentrale D liegen Lastgänge des Gasverbrauchs für die Jahre 2017 bis 2021 in viertelstündlicher Auflösung vor. Der Lastgang des Gasanschlusses für die Heizzentrale B wird erst seit dem 25.09.2020 erfasst. Demnach liegen für diesen Anschluss nur Daten für den Heizbetrieb während der Corona-Pandemie – und damit nicht für den regulären Hochschulbetrieb – vor. Aus diesem Grund wurde der Wärmebedarf der Heizzentrale B für die Jahre 2018 bis 2020 über das Gradtagzahlverfahren auf Grundlage der monatlichen Verbrauchswerte abgeschätzt. Die JDL für den Campus Stadt für die Jahre 2018 bis 2020 wurden auf Grundlage der berechneten JDL für die Heizzentrale B berechnet. Die JDL für 2021 basiert auf gemessenen Daten für beide Heizzentralen. Für den Gasanschluss der Heizzentralen im F1-, F2-, PBT- und IBT-Bau liegen keine Daten vor.

Die aus den Lastgängen resultierenden JDL sind in Abb. 67, Abb. 68 und Abb. 69 dargestellt. In den Diagrammen ist der Einfluss der Corona-Pandemie nur leicht erkennbar, was darauf hindeutet, dass der Wärmebedarf der Gebäude weitestgehend unabhängig von der Nutzung ist.

Bei den beiden gemessenen JDL für die Heizperiode 2020/21 und für das Jahr 2021 zeigen sich für die Spitzenlast Ausreißer bis zu 2.500 kW (nicht im Diagramm dargestellt). Diese Spitzen lassen sich auf Fehler in der Datenaufzeichnung zurückführen: nach dem Ende der Ausfallzeit der Datenaufzeichnung wurde ein kumulierter Gasverbrauch für den gesamten nicht-erfassten Zeitraum aufgezeichnet. Für die Bestimmung der Spitzenlast werden diese Extremwerte vernachlässigt. Des Weiteren zeigen sich im Vergleich zu den gemessenen JDL der Heizzentrale D etwas geringere Betriebsstunden. Dies ist ebenfalls auf die zuvor erwähnte Erfassung kumulierter Werte zurückzuführen, wodurch eine unbekannt Anzahl an Betriebsstunden nicht korrekt erfasst wird. Es ist davon auszugehen, dass die realen Betriebsstunden etwas höher sind als die gemessenen Werte.

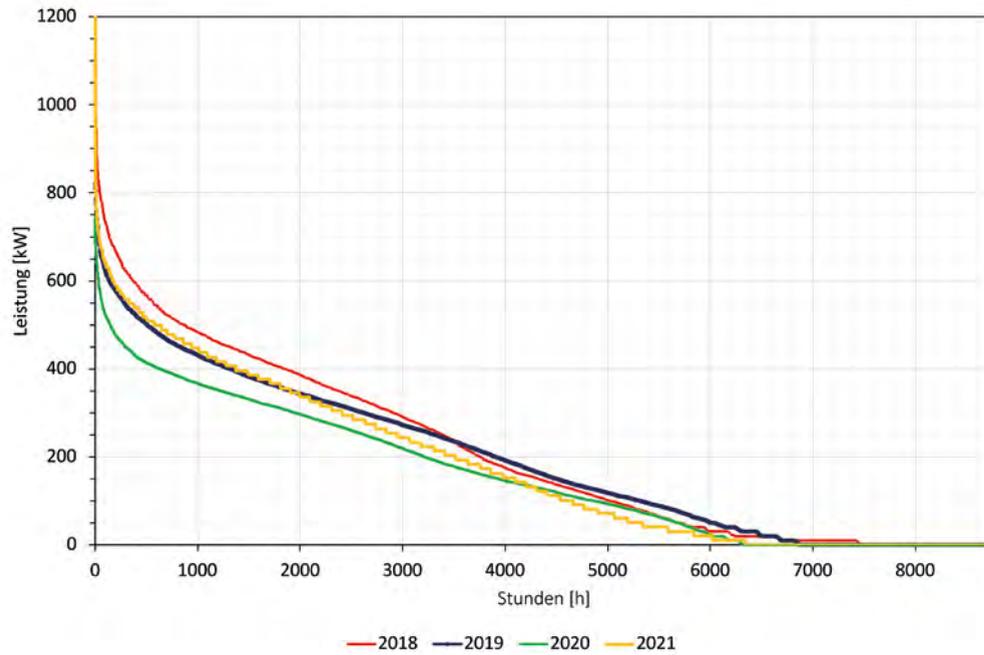


Abb. 67: JDL Wärme Campus Stadt (ohne F1 und F2), 2018 – 2021; Anschluss D (gemessen) und Anschluss B (2018 – 2020 berechnet über Gradtagzahlverfahren, 2021 gemessen)

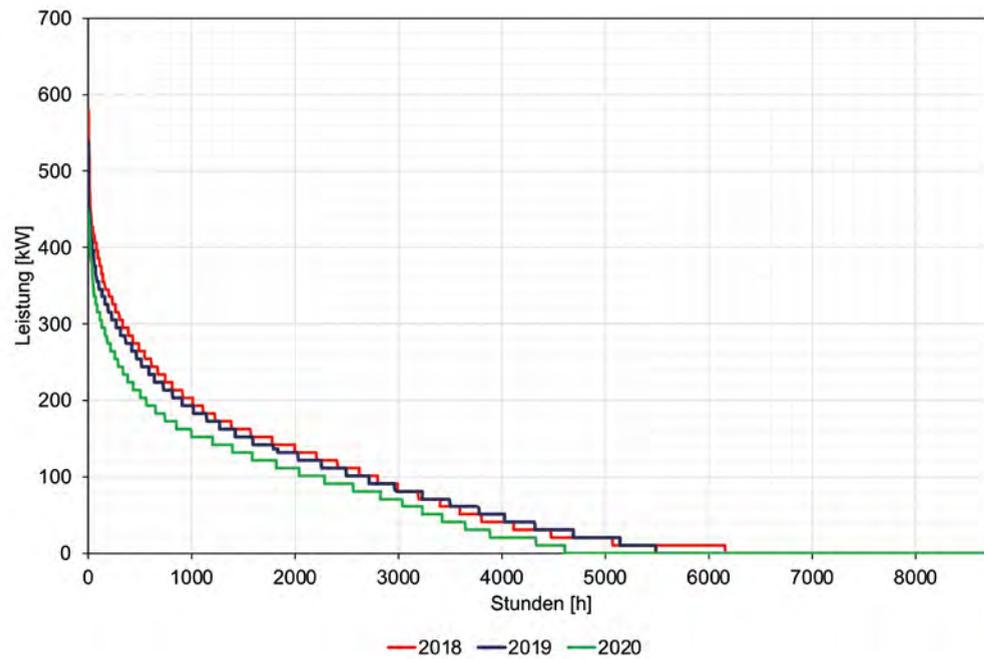


Abb. 68: JDL Wärme D-Bau, 2018 – 2020; (gemessen)

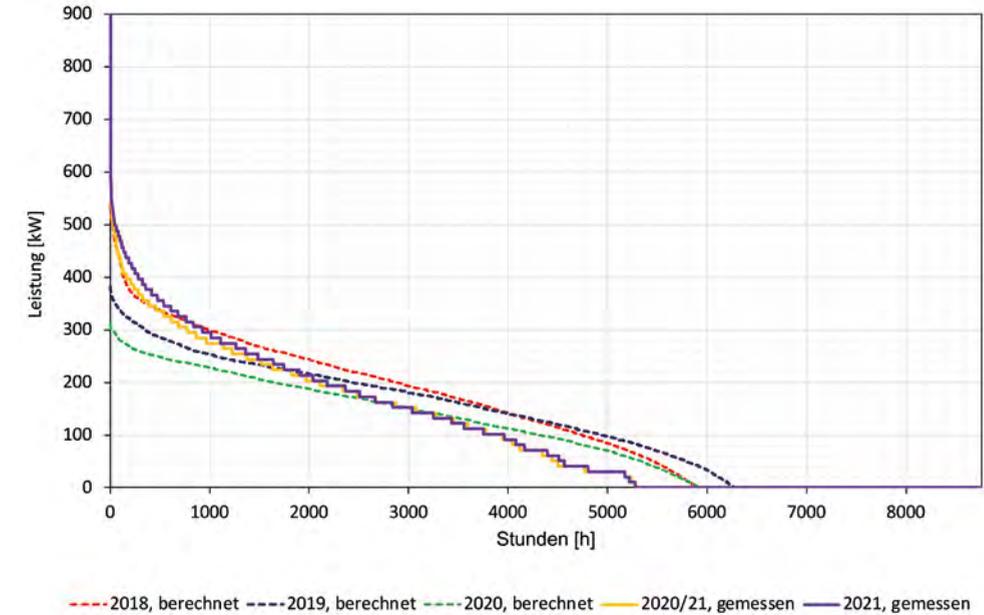


Abb. 69: JDL Wärme B-Bau, 2018 – 2021; 2018 – 2020 über Gradtagzahlverfahren berechnet; 2020 – 2021 gemessen

Aus dem Vergleich der gemessenen JDL mit den berechneten JDL lässt sich schließen, dass das Gradtagzahlverfahren die thermischen Spitzenlasten (d. h. Wärmebedarf an sehr kalten Tagen) unterschätzt. Die jährlichen Betriebsstunden erscheinen mit rund 6.000 h plausibel. Die Berechnung der thermischen Lasten für den mittleren Leistungsbereich in 2020 deckt sich im Wesentlichen mit den gemessenen Werten für 2020 und 2021. Im unteren Leistungsbereich (d. h. an warmen Tagen) wird der Wärmebedarf hingegen durch das Gradtagzahlverfahren überschätzt.

Sowohl für die beiden Heizzentralen B und D sowie in Summe für den Campus Stadt zeigen die JDL einen ähnlichen Verlauf. Nach einer ausgeprägten Spitze fallen die JDL zunächst stark ab, bevor sie in eine etwas flachere Steigung übergehen und bei rund 5.000 bis 6.000 Stunden die x-Achse erreichen. Eine thermische Grundlast liegt nicht vor, was darauf zurückzuführen ist, dass es an der Hochschule – mit Ausnahme der Mensa – keinen Warmwasserbedarf gibt, der über die Heizungsanlage gedeckt wird und ganzjährig vorliegt. Die thermischen Grund- und Spitzenlasten sowie installierten Leistungen sind in Tabelle 31 zusammengefasst. Während die installierte Leistung im B-Bau tatsächlich auch im Betrieb ausgeschöpft wird, kann diese im D-Bau nicht messtechnisch nachgewiesen werden.

Anschluss	Spitzenlast [kW]	Grundlast [kW]	Installierte Leistung [kW]
Campus Stadt	1.100	0	1.814
B-Bau	800	0	830
D-Bau	580	0	920
F1-Bau	keine Daten	keine Daten	32
F2-Bau	keine Daten	keine Daten	32
PBT	keine Daten	keine Daten	285
IBT	keine Daten	keine Daten	290

Tabelle 31: Grund- und Spitzenlasten des Wärmebedarfs der Hochschule

1.4.6.2. JAHRESDAUERLINIEN DES STROMVERBRAUCHS

Für die Stromanschlüsse C-Bau, D-Bau (Hochschule) und D-Bau (Studierendenwerk) am Innenstadt-campus sowie für den PBT-Bau liegen Stromlastgänge für die Jahre 2018 bis 2020 in viertelstündlicher Auflösung vor. Für den Anschluss des IBT Gebäudes sowie des F2-Baus liegen keine Daten vor. Die aus den Lastgängen resultierenden Jahresdauerlinien (JDL) sind in Abb. 70 – Abb. 74 dargestellt.

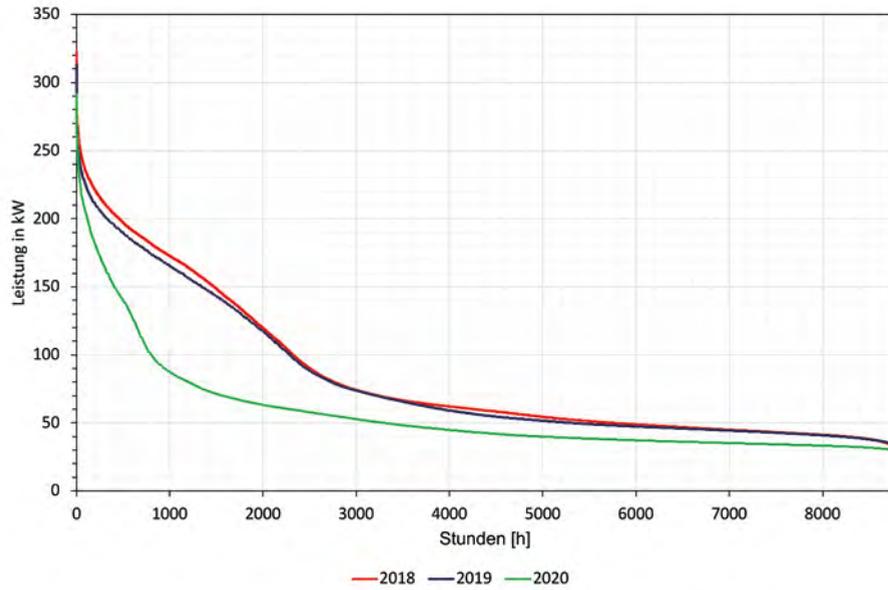


Abb. 70: JDL Strom Campus Stadt, 2018 – 2020 (Anschluss C, Anschluss D (Hochschule), Anschluss D (Studierendenwerk); ohne Anschluss F2).

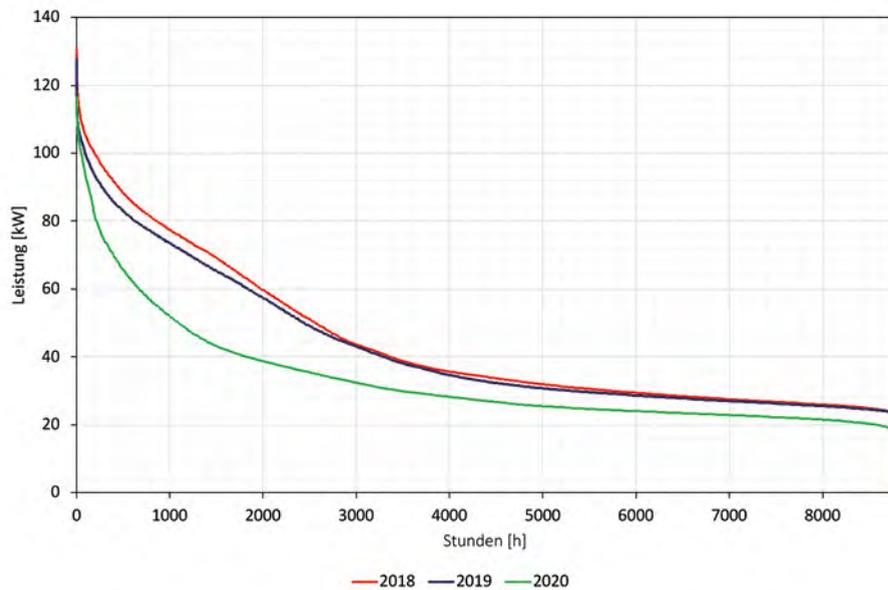


Abb. 71: JDL Strom Anschluss C, 2018 - 2020

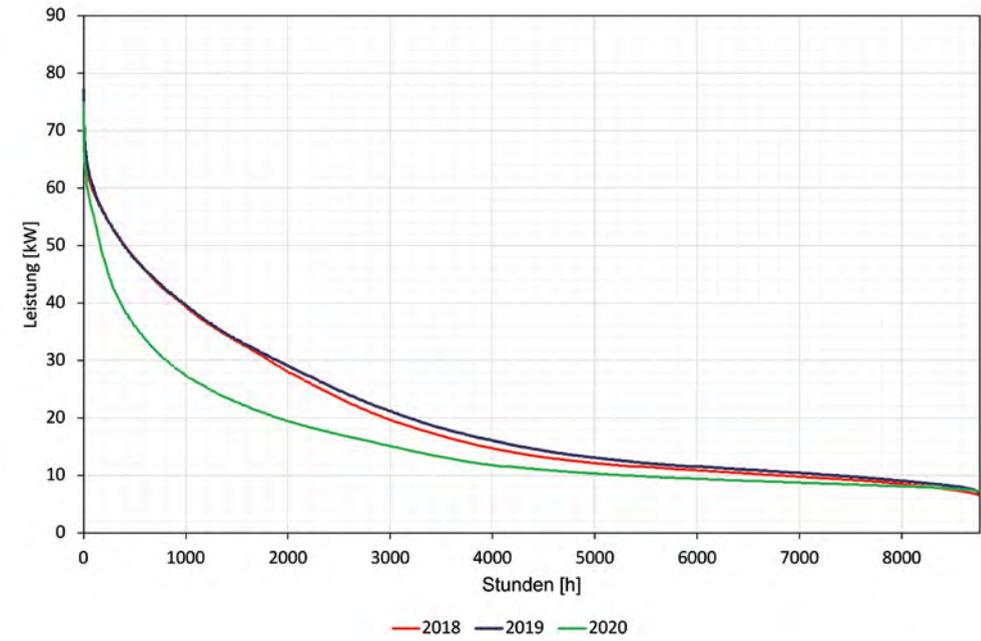


Abb. 72: JDL Strom Anschluss D (Hochschule), 2018 – 2020

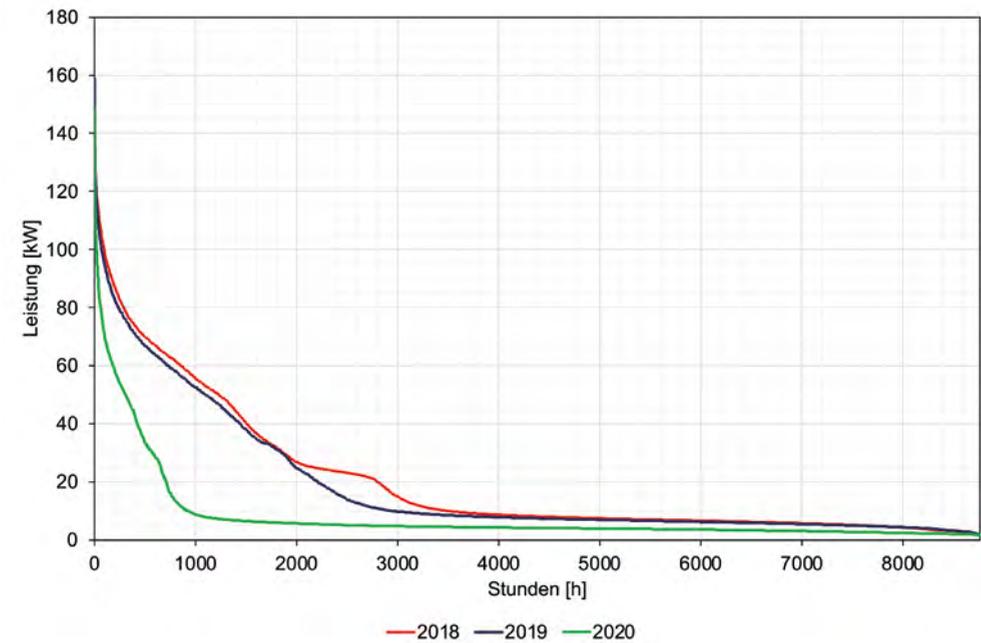


Abb. 73: JDL Strom Anschluss D (Studierendenwerk), 2018 – 2020

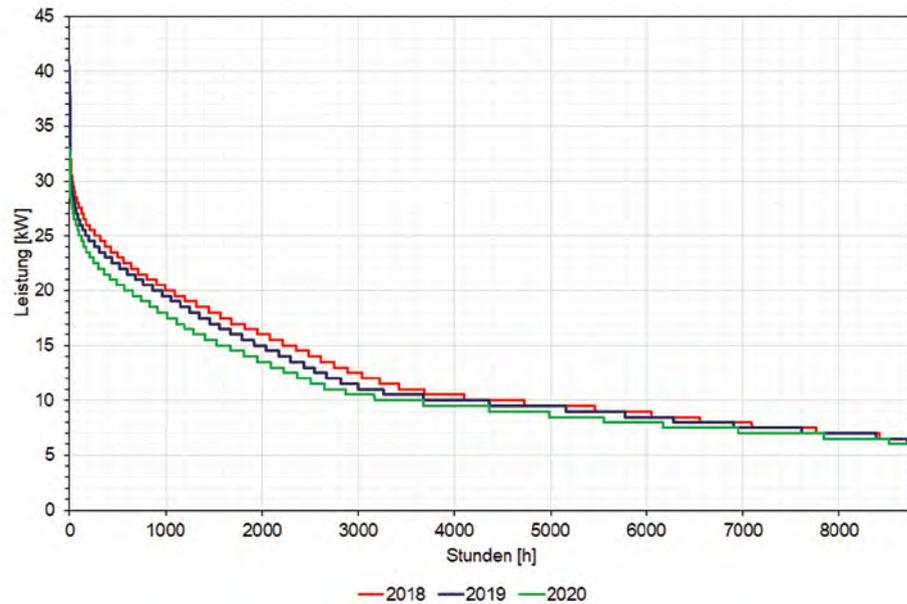


Abb. 74: JDL Strom des PBT-Gebäudes, 2018 - 2020

In den Diagrammen ist deutlich der Einfluss der Corona-Pandemie erkennbar. Die verringerten Präsenzzeiten von Studierenden und Mitarbeitenden führen zu einem niedrigeren Energieverbrauch. Das Jahr 2020 wird als nicht-repräsentativ für den realen Betrieb der Hochschulgebäude eingeschätzt und wird daher nicht für zukünftige Prognosen herangezogen. Aus der Reihe fällt hier das PBT-Gebäude, bei dem, trotz des pandemiebedingten, reduzierten Präsenzbetriebs, nur eine leichte Verringerung der Lasten und damit des Energiebedarfs festgestellt werden kann.

Die elektrischen Grund- und Spitzenlasten sind in Tabelle 32 zusammengefasst.

Anschluss	Spitzenlast [kW]	Grundlast [kW]
Campus Stadt (ohne F2)	323	32
C-Bau	131	22
D-Bau (Hochschule)	77	7
D-Bau (Mensa)	160	2
F2	keine Daten	keine Daten
PBT	40	6
IBT	keine Daten	keine Daten

Tabelle 32: Grund- und Spitzenlasten des Strombedarfs der Hochschule

Für alle Stromanschlüsse der Hochschule, als auch für den Campus Stadt zeigt sich ein ähnliches Bild. Die JDL sind gekennzeichnet durch ausgeprägte Spitzenlasten, gefolgt von einem steilen Abfallen der JDL. Für den Großteil des Jahres – ab ca. 3.000 Stunden – ist eine flache Steigung der JDL erkennbar, die schließlich in eine vergleichsweise geringe, aber deutliche Grundlast übergeht. Mittels eines Blockheizkraftwerks

(BHKW), dessen elektrische Leistung der ermittelten Grundlast entspricht, könnte bei einem stromgeführten Betrieb der Energiebedarf am Campus Stadt zu 38 % gedeckt werden. Bei einem wärmegeführten Betrieb reduziert sich die jährliche Betriebsdauer des BHKWs auf etwa 6.000 Stunden. Damit reduziert sich der Anteil auf etwa 26%.

1.4.7. ANALYSE DER TEMPERATURVERLÄUFE DER WÄRMEBEREITSTELLUNG

Für die Wärmebereitstellungsanlagen in der Heizzentrale des B-Gebäudes liegen Daten aus der Kesselsteuerung vor. Nachfolgend sind die Vor- und Rücklauftemperaturen (VL, RL) der beiden Kessel (K1, K2) gemeinsam mit der Außentemperatur (T_A) in einem Diagramm zusammengefasst. Der Ausschnitt beinhaltet u. a. den Zeitraum mit den tiefsten Außentemperaturen in der Heizperiode 2020/21. Anhand des Diagramms lassen sich die Betriebsweise der beiden Kessel sowie die Betriebstemperaturen erkennen, jedoch wird die Rücklauftemperatur beider Kessel erst nach der Rücklauftemperaturenanhebung gemessen. Demnach wird Kessel K1 bei Außentemperaturen höher 5 °C betrieben, bei Außentemperaturen unter 5 °C übernimmt Heizkessel K2. Die Vorlauftemperaturen betragen etwa 60 – 70 °C bei K1 und 65 – 80 °C bei K2.

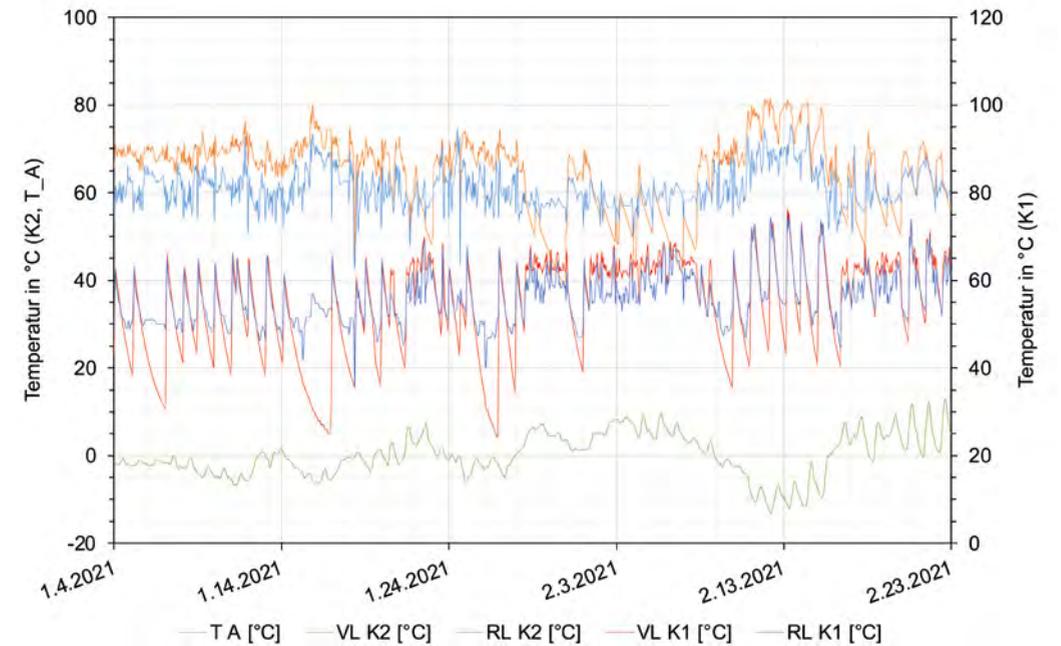


Abb. 75: Verlauf der Außen- und Kesseltemperaturen für die beiden Heizkessel K1 und K2 in der Heizzentrale B

Die Rücklauftemperaturen sind aufgrund der Messung nach der Rücklauftemperaturenanhebung wenig aussagekräftig liegen aber bei K1 im Bereich 55 – 65 °C und bei K2 im Bereich von 55 – 70 °C. Messungen des Studiengangs El zur Brennwertnutzung beider Kessel zeigten, dass kaum Kondensat an den nachgeschalteten Abgaswärmeübertragern anfällt. Es ist somit davon auszugehen, dass die tatsächliche Rücklauftemperatur für weite Bereiche des Jahres über 57 °C liegt und damit i. d. R. keine Brennwertnutzung vorliegt. Für die Heizzentrale D liegen Screenshots aus der Kesselregelung der beiden Heizkessel vor.

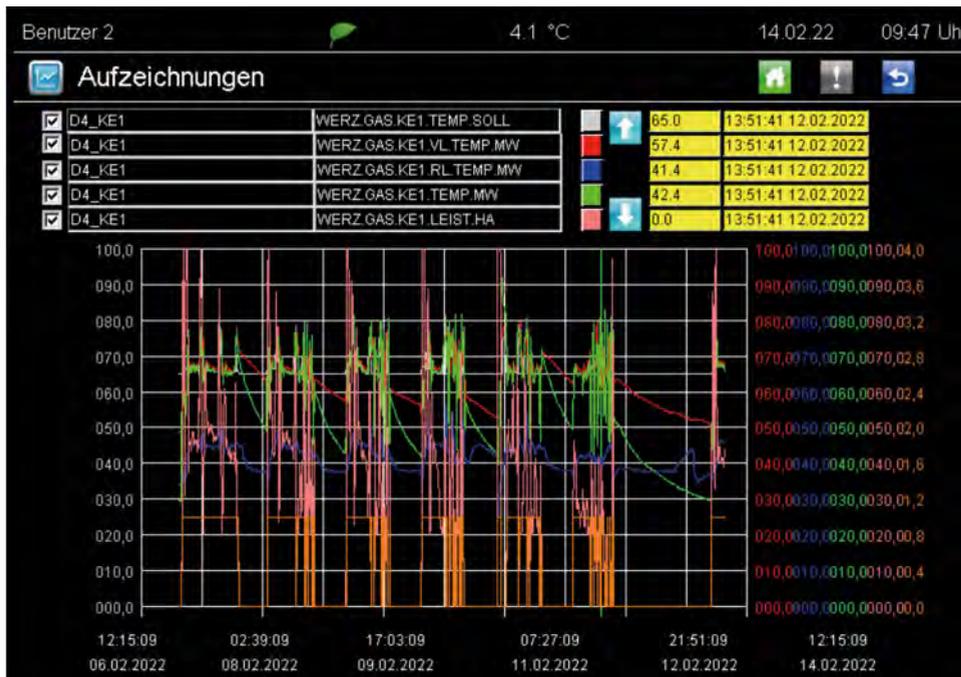


Abb. 76: Screenshots aus der Kesselregelung Heizzentrale D, Heizkessel 1 für den Zeitraum 06.02. – 12.02.2022

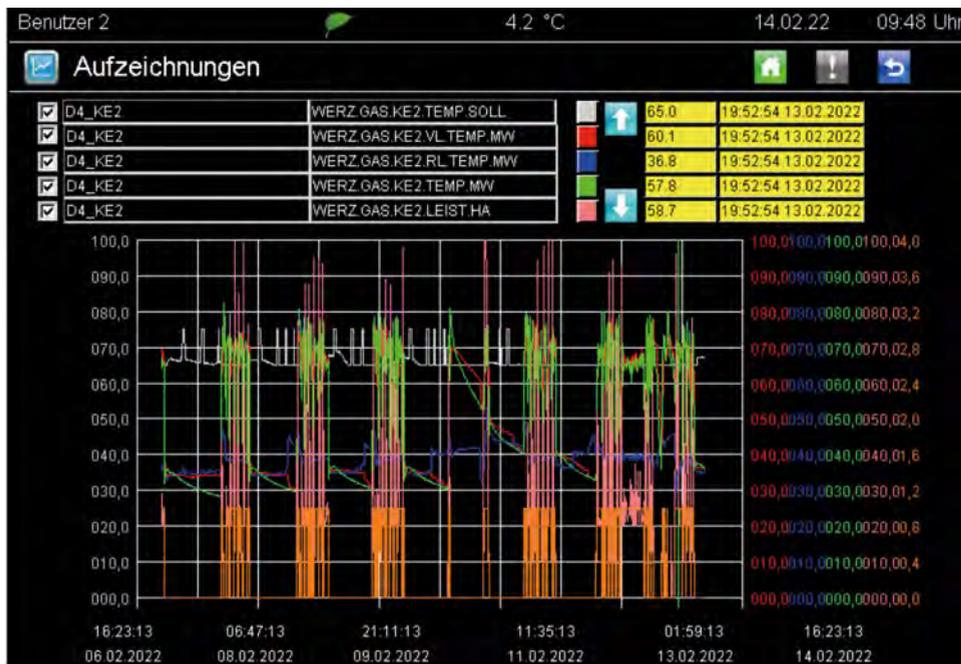


Abb. 77: Screenshots aus der Kesselregelung Heizzentrale D, Heizkessel 2 für den Zeitraum 06.02. – 13.02.2022

Die beiden Heizkessel sind jeweils abwechselnd in Betrieb. Die Betriebstemperaturen betragen im Mittel etwa 70 °C im Kesselvorlauf und ca. 45 °C im Rücklauf. In den Heizkreisen wird mit Vorlauftemperaturen bis maximal 80 °C (vermutlich für die Brauchwarmwasserbereitung) bzw. 60 °C gefahren. Die Außentemperatur im Zeitraum der Ausschnitte aus der Kesselregelung betrug etwa 2 °C mit Tiefstwerten von -4 °C und Höchstwerten von 10 °C.

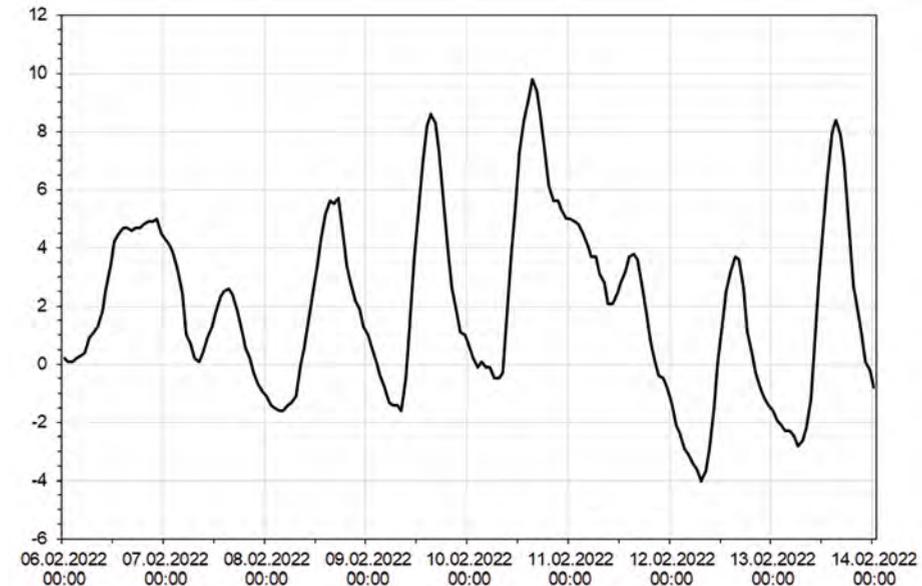


Abb. 78: Verlauf der Außentemperatur HBC, KW 6, 2022

Für die Wärmeerzeuger am Campus Aspach liegen um aktuellen Zeitpunkt keine detaillierteren Informationen vor.

1.4.8. TECHNISCHER UND ENERGETISCHER HANDLUNGSBEDARF

Betrachtet man die Campus-Standorte der HBC aus energetischen Gesichtspunkten, so orientieren sich zukünftige Maßnahmen am übergeordneten Ziel der Netto- Treibhausgasneutralität bis 2030. Aus den vorangegangenen Kapiteln wird deutlich, dass die Ausgangslage, um dieses Ziel zu erreichen, durchaus herausfordernd ist:

- Die HBC verfügt über einen sehr alten, unsanierten Gebäudebestand. Bezogen auf die Gesamtfläche sind ca. 50 % aller Nettoraumflächen in Gebäude verortet, die vor 1977 erbaut wurden, und damit noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung. Für diese Gebäude gab es keine Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle. Weitere ca. 24 % der Flächen befinden sich in Gebäuden die vor 1990 erbaut wurden und damit der 2. Wärmeschutzverordnung unterlagen. Alleine dadurch lässt sich ableiten, dass die energetische Qualität der Gebäudehüllen in weiten Teilen deutlich von den für einen treibhausgasneutralen Campus erforderlichen Zielwerten entfernt ist. Zusätzlich spiegelt sich diese Tatsache in den hohen Wärmeverbrauchsdaten (s. Abb. 65) wider.
- Die Wärmeversorgung erfolgt aktuell zu 100 % über fossile Energieträger.
- Die Stromversorgung erfolgt über eine Belieferung mit Ökostrom. Eine lokale, regenerative Stromversorgung findet nur im Bereich der Gebäude C und IBT statt. Beide Anlagen sind jedoch nicht im Besitz der HBC bzw. des Landes.

Eine Netto-Treibhausgasneutralität kann nur erreicht werden, wenn sowohl eine umfassende energetische Sanierung des alten Gebäudebestands, als auch die Umstellung der Energieversorgung hin zu erneuerbaren Energieträgern angegangen wird. Die Transformation der Campus-Standorte basiert dabei auf den vier Säulen: 1. massive Reduktion des Energiebedarfs, 2. Steigerung der Energieeffizienz im Bereich der Energiebereitstellung, Energieverteilung und -übergabe, 3. (verstärkte) Nutzung erneuerbarer Energien, 4. kontinuierliches Energiemanagement.

Vor diesem Hintergrund herrscht vor allem am Campus Stadt ein hoher Handlungsbedarf sowohl im Hinblick auf die thermische Qualität der Gebäudehüllen, als auch im Hinblick auf die technischen Anlagen:

- Die Gebäude A (Fassade), B, C, D und F2 benötigen dringend eine energetische Sanierung. Dabei weisen die Gebäude B, C und D das größte Einsparpotenzial auf. Die Gebäude A und F2 folgen.
- Die Wärmeerzeuger im Gebäude B sind zeitnah zu ersetzen. Mit einer Nutzungsdauer von rund 35 Jahren sind sie am Ende ihrer technischen Lebensdauer.
- Die Wärmeerzeuger in den Gebäude D, F1, F2 und PBT können aufgrund ihres geringen Alters als Übergangslösung weiterverwendet werden, müssen mittelfristig aber ebenfalls ersetzt werden und auf regenerative Energiequellen umgestellt werden.
- Den größten Handlungsbedarf im Bereich Strom weisen die Gebäude mit stromintensiven Nutzungen auf: D2 (Mensa), F2, PBT und IBT. Hier könnte ein aktives Energiemanagement Stromflüsse nachvollziehbar machen und Einsparpotenziale aufzeigen. Aufgrund der aktuellen Zählerinfrastruktur sind weitere Rückschlüsse auf einzelne Gebäude nur schlecht möglich. Nach Abschluss der Erweiterung der Zählerinfrastruktur sind die weiteren Gebäude näher zu analysieren.
- Im Bereich der Kälteanlagen ist ein Austausch der verwendeten Kältemittel bzw. ganzer Anlagen anzustreben, da es im Rahmen der F-Gase-Verordnung bereits zu Verboten gekommen ist und weitere Verbote bereits geplant sind.
- Aufgrund Ihres hohen Alters sollten die RLT-Anlagen im Gebäude B kritisch überprüft und ggf. ersetzt werden.
- Im Rahmen des Ausbaus der Zählerinfrastruktur sind die Wasserverbräuche der einzelnen Gebäude genauer zu analysieren und Einsparpotenziale auszuweisen.

1.5. AKTUELLE TREIBHAUSGASBILANZ

Im Jahr 2021 wurden durch den Hochschul- und Gebäudebetrieb Treibhausgasmissionen von rund 764 tCO₂eq verursacht. Weitere 73 tCO₂eq sind dem Geschäftsbetrieb weiterer eigenständiger Organisationen zuzurechnen, die auf den Liegenschaften der Hochschule verortet sind (Studierendenwerk (StW) mit Mensa und Cafeteria sowie die Versuchshalle für Baustoff- und Bauteilprüfung (VfB)). Die historische Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf den Liegenschaften der Hochschule ist in Abb. 79 dargestellt.

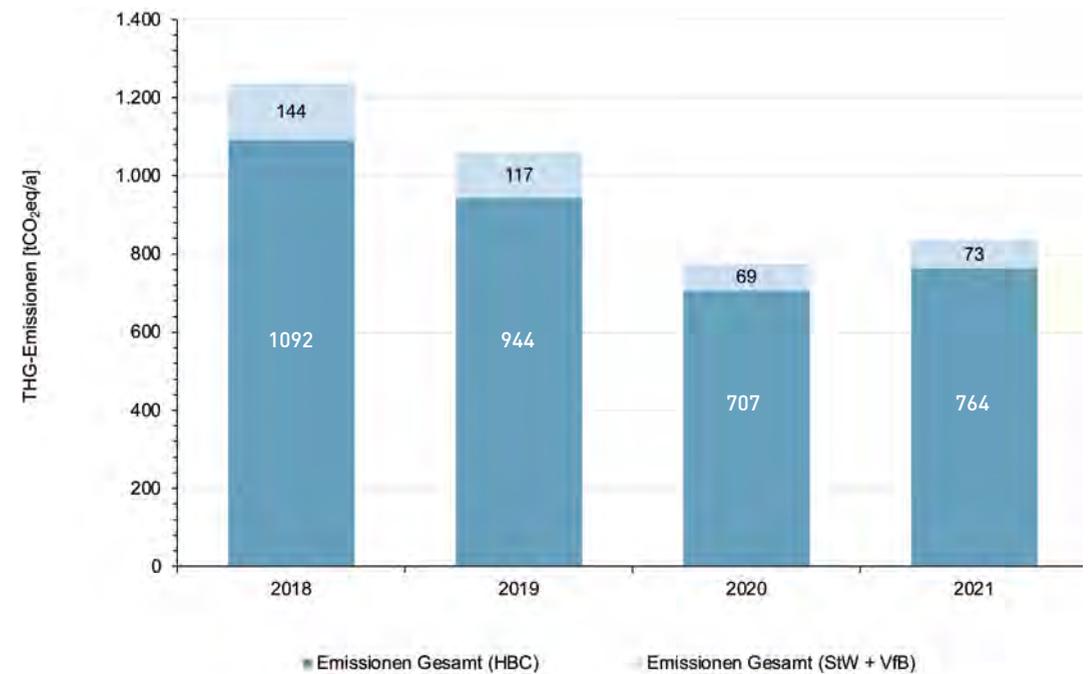


Abb. 79: Historische Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die Treibhausgasemissionen der HBC werden im Wesentlichen durch den Gebäudebetrieb verursacht. Die Sektoren Strom (45 %, 346 tCO₂eq) und Wärme (53 %, 404 tCO₂eq) verursachten 2021 insgesamt 98 % der Gesamtemissionen. Der Sektor Mobilität umfasst die dienstlichen Flugreisen sowie die hochschuleigene Fahrzeugflotte (seit 2019) und spielt mit 2 % (14 tCO₂eq) eine untergeordnete Rolle.

Bei Einbezug der täglichen Pendelmobilität der Hochschulangehörigen – hierzu zählen der tägliche Weg der Studierenden und Angestellten zur Hochschule sowie die Wochenendheimfahrten der Studierenden – ist der Sektor Mobilität für rund 83 % der Gesamtemissionen verantwortlich. Im Gegensatz zu den Emissionsquellen ‚Energieversorgung‘ und ‚Dienstreisen‘ hat die Hochschule in diesem Bereich jedoch nur indirekte Möglichkeiten zur Einflussnahme die THG-Emissionen zu reduzieren. Die jeweiligen Anteile der drei Sektoren Strom, Mobilität und Wärme an den Gesamtemissionen der Hochschule sind in Abb. 80 dargestellt.

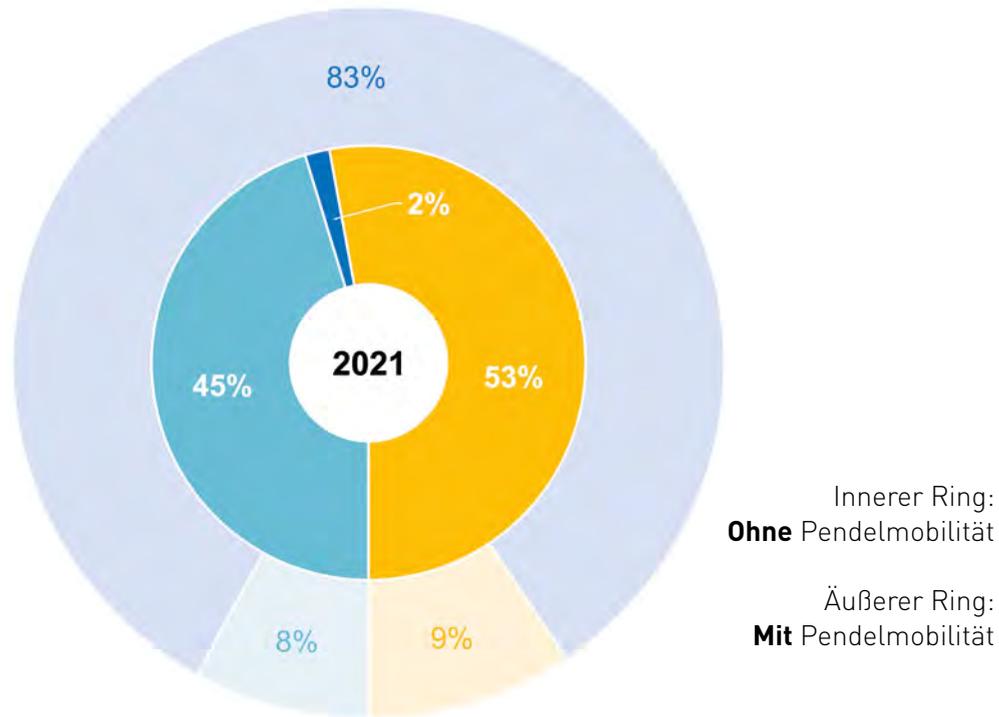


Abb. 80: Anteil der Sektoren an den Gesamtemissionen. Innerer Ring: Ohne Pendelmobilität, der Bereich Mobilität umfasst nur Emissionen aus Dienstreisen (Flüge) und dem betrieblichen Fuhrpark. Äußerer Ring: Mit Pendelmobilität, der Bereich Mobilität bezieht zusätzlich das tägl. Pendeln der Hochschulangehörigen zur Hochschule sowie Wochenendheimfahrten der Studierenden mit ein.

■ Strom ■ Mobilität ■ Wärme

Im Vergleich zum Vorjahr sind die Gesamtemissionen 2021 um ca. 8 % angestiegen, was mit der zunehmenden Rückkehr zu Lehre, Forschung und Arbeit in Präsenz nach den Einschränkungen der Coronapandemie zurückzuführen ist. In Summe hat die Hochschule ihre Treibhausgasemissionen auf etwa 70 % des Basisjahrs (2018) reduziert.

Die Hochschule wird seit 2015 mit Ökostrom versorgt, laut Energieträgermix des Stromversorgers liegen die Treibhausgasemissionen im Sektor Strom bei 0 tCO₂eq. In Übereinstimmung mit den gängigen Standards zur THG-Bilanzierung (GHG Protocol, ISO 14064) wurde für die Berechnung der Emissionen aus dem Strombezug des öffentlichen Stromnetzes, im Rahmen des sog. „Dual Reportings“, der Emissionsfaktor des deutschen Strommix verwendet.

Die Flugreiseemissionen (ca. 10 tCO₂eq) wurden 2021 freiwillig durch die Hochschule kompensiert. Wesentliche weitere Schritte für die wirksame Reduktion der THG-Emissionen sind die Sanierung der Bestandsgebäude zur Verringerung des Wärmebedarfs, die Substitution fossiler Energieträger in der Energieversorgung durch regenerative Energieträger sowie die Steigerung klimafreundlicher Mobilität.

2. AKTUELLE BAULICHE ENTWICKLUNG

UMBAU › ERWEITERUNG › BAUVORHABEN › MASSNAHMEN



2. AKTUELLE BAULICHE ENTWICKLUNGEN

Die Liegenschaften der Hochschule und ihre umgebenden Quartiere befinden sich in laufender räumlicher Transformation. Zurückliegende Meilensteine der Campuserwicklung sind die Übernahme und Umbau des Dollinger-Areals am Hochschulstandort Stadt 2016 und die Erweiterung des Standorts Aspach mit dem IBT 2013. Seitdem sind alle Hochschul-Funktionen zentral an zwei Liegenschaften verortet. An den beiden Hochschul-Standorten und innerhalb ihrer Quartiere sind aktuelle weitere Bauvorhaben bereits in Planung und Realisierung:

Bauvorhaben	Standort	Beschreibung	Bauherr/Mittelgeber	Zeitraum
Zentrum für bioökonomische Hybrid-Bauweise (ZBH)	Kernstadt, Saulgauer Str. (ehem. Parkfläche P3)	Multidisziplinäres Forschungszentrum zur Transformation der Bauwirtschaft	Forschungsbau §91b GG, Zusammenwirken von Land und Bund	2023-26
Innovations- und Technologie-transferzentrum (ITZ+)	Aspach, Hubertus-Liebrecht-Straße 39	Umsetzung Forschungs- und Entwicklungsprojekte in den Schwerpunkten Biotechnologie und Energiesystemen sowie Förderung Existenz- und Ausgründungen	Stadt Biberach	2019-22
Transferzentrum Industrielle Bioökonomie (TIB)	Aspach, Hubertus-Liebrecht-Straße 39	Zentrum zur Bereitstellung, Entwicklung und Nutzung von bioökonomischem Knowhow	Stadt Biberach	2021-23
Dollinger-Areal (Energetische) Fassaden- und Dachsanierung inkl. Photovoltaik	Kernstadt, Karlstraße	Sanierung von Dach und Fassade in Übereinstimmung mit IKK, Energiekonzept des Landes und Campuserwicklung	Land Baden-Württemberg	2023-25 (vstl.)
Studierenden-wohnen Kundrath-Areal (Nachbargrundstück)	Kernstadt, Saulgauer/Kolpingstraße	Vier Gebäude für stud. Wohnen, Gewerbe und Gastronomie mit ca. 180 Wohneinheiten	HERECON Projekt GmbH	2022-24 (vstl.)

Tabelle 33: Übersicht der Bauvorhaben → 5 Mio. EUR in den Hochschul-Quartieren

Dazu gehören eine Reihe von Drittmittel-Projekten aus dem Bereich Mobilität und Biodiversitäts-Maßnahmen des Landes, welche Raumannspruch, Infrastruktur und Logistik im Außenraum bedürfen:

Maßnahme	Beschreibung	Bauherr/Mittelgeber	Zeitraum
Ladeinfrastruktur am Campus Aspach	14 intelligent gesteuerte Ladesäulen für MIV inkl. Batteriespeicher, Standort P1/Parkplatz PBT	IntelliCharge	2022
Mobilitätshub am Campus Aspach	Ein Mobilitätshub für E-Fahrräder, E-Lastenräder und E-Roller inkl. Abstell- und Ladeeinrichtung, Standort unbekannt	Move.Share	2023
Duschen und Umkleiden für Radfahrer an Campus Stadt und Aspach	(Temporäre) Dusch- und Umkleidecontainer für Radfahrer, Standort unbekannt	Move.Share	2023
Projekte Biodiversität am Campus Aspach	Sand und evtl. Totholz auf Gründach PBT, ggf. Baumpflanzung Campus Aspach, Standort unbekannt	Land Baden-Württemberg	2022

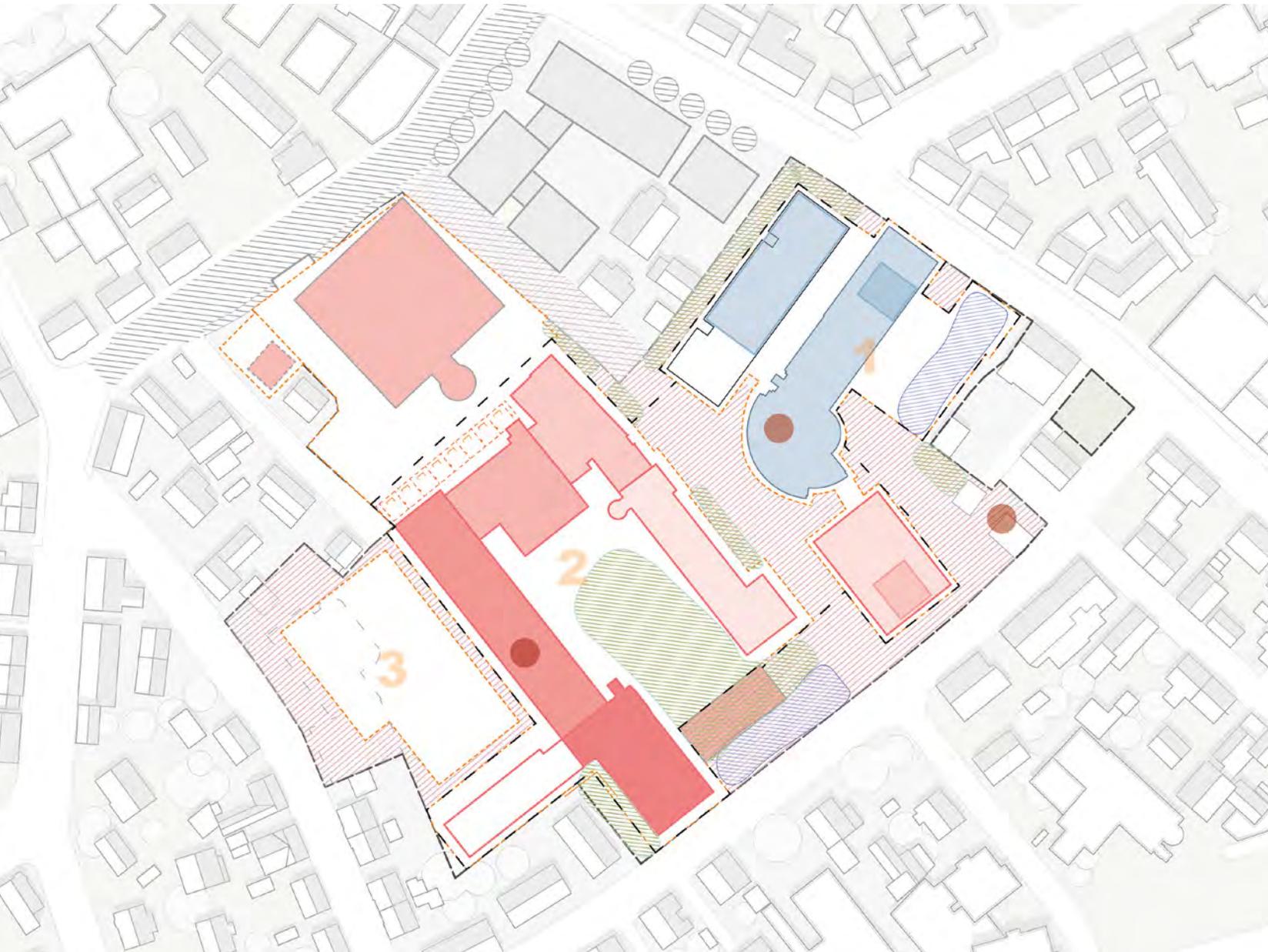
Tabelle 34: Maßnahmenübersicht Drittmittelprojekte und Bauunterhalt

Auch in der Nutzungsentwicklung der Bestandsgebäude sind bereits Projekte avisiert, die z. Z. noch einer räumlichen Verortung und Konkretisierung bedürfen.

Maßnahme	Beschreibung	Nutzer	Status
Servicebereich Gebäude A	Servicedesk mit Arbeitsplätzen im Eingangsbereich A	Hochschule Allgemein	Umsetzung in 2022
Technisches Zentrum	Erweiterung der Werkstattflächen des Nutzers, Prüfung multidisziplinäre Öffnung	Institut für Architektur und Städtebau, Studiengang Architektur	Bedarfsanmeldung in 2022
Informations- und Medienzentrum	Integration von Rechenzentrum und Bibliothek zu einem medienübergreifendem Servicezentrum	Hochschule Allgemein	Bedarfsanmeldung in 2022
Ertüchtigung Serverraum	Beseitigung baulicher und sicherheitsrelevanter Mängel sowie Umsetzung einer energieeffizienten Kühlung	Hochschule Allgemein	Umsetzung in 2022
Einrichtung StartupLAB@FH	Bündelung der Gründungs- und Innovationsaktivitäten inkl. Coworking und Makerspace	Gründerinitiative, Design Thinking, BIMlab	Bedarfsanmeldung offen
Duschen und Umkleiden Move.Share	Fest verortete Duschen und Umkleiden für Zweirad-Pendler:innen	Hochschule Allgemein	Bedarfsanmeldung offen

Tabelle 35: Maßnahmenübersicht Nutzungen Bestandsgebäude am Standort Stadt

Erfasst sind nur Maßnahmen von übergeordneter Bedeutung und sichtbar räumlichen Auswirkungen. Weitere lfd. Maßnahmen (z. B. aus dem Bauunterhalt und Instandhaltung) werden separat geführt. In Summe ergeben sich bereits im Rahmen aktueller baulicher Entwicklungen Abstimmungs- und strategische Entscheidungsbedarfe, sowie Nutzungskonflikte auf gleichen Flächen, u.a. Bauflächen, Freiflächen und Stellplatzverpflichtungen, oder auch Fragen kurzfristiger Projekterfolge zu langfristiger Liegenschaftsentwicklung.



- Sofortprojekte**
 - Forschungsbau §91b GG Neubau ZBH inkl. gepl. Ankauf Olgastraße 1
 - Projekt-/ Jahresbau VBV Sanierung D-Areal Installation PV-Anlagen Servicebereich Foyer A

- Drittmittelprojekte**
 - Einrichtung MakerSpace Duschen und Umkleiden Fahrradabstellanlagen

- Machbarkeitsstudien**
 - Ausstattung PV Umstellung Wärmeversorgung

- Avisierte Bedarfsanmeldungen**
 - Ertüchtigung Serverraum Erweiterung Werkstatt Einrichtung Medienzentrums

- Fremdprojekte**
 - Neubau studentisches Wohnen mit Gastr.
 - Neuordnung Bundesstraße/ Karlsstraße

- Transformationsflächen für Planungsprozess**
 - Campusentwicklung 2040
 - Transformationsfeld 1** Sanierung, Ersatzneubau, Ergänzung, Nutzungsordnung
 - Transformationsfeld 2** Sanierung, Ersatzneubau, Ergänzung, Nutzungsordnung
 - Transformationsfeld 3** Ersatzneubau, Parkraumverdichtung
 - Freiraumplanung

- frei für kurzfristige Planung**
 - langfristige Maßnahmen
 - temporäre Maßnahmen

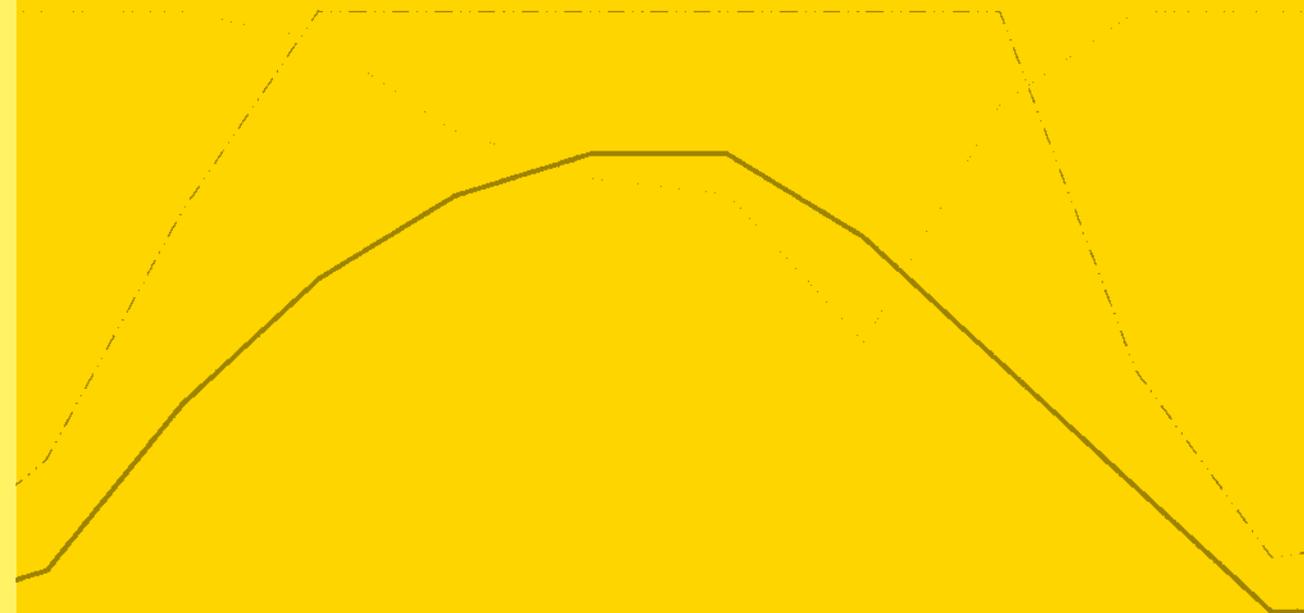
- Verortung sind Planungsannahmen, vorbehaltlich Prüfung und Konzepte

- Projektkarte Campus Zukunft**
M 1.1000

Abb. 81: Aktuelle bauliche Entwicklungen und Transformationsflächen am Standort Stadt

3. POTENZIALE FÜR WEITERE CAMPUS- ENTWICKLUNG

RÄUMLICHE ENTWICKLUNG › ERNEUERBARE ENERGIEN › ANALYSE



3. POTENZIALE FÜR DIE WEITERE CAMPUSENTWICKLUNG

3.1. POTENTIALE RÄUMLICHE ENTWICKLUNG

3.1.1. STÄDTEBAULICHE ENTWICKLUNG/FREIRAUMPLANUNG, INKL. MOBILITÄTSKONZEPT

Der Campus Stadt ist Lernort für mehr als 80 % der Studierenden, Sitz von drei Fakultäten, zahlreichen Instituten und der zentralen Verwaltungseinheiten. Alle Einrichtungen in den 11 Gebäude(-teilen) der Liegenschaft sind fußläufig erreichbar. Die in öffentlicher Hand befindliche Karlstraße ist die zentrale Achse am Standort. Der heutige Campus ist nicht aus der Hochschulnutzung gewachsen. Er ist ein Stadtbaustein aus pragmatischer Erweiterung und Abriss, Umnutzung und Ergänzung von Schul-, Hochschul- und Sondernutzungen über die letzten 50 Jahre. In seiner großen Vielfältigkeit integriert er sich in die historisch gewachsenen Gebäudestruktur Biberachs. Diese heterogene „Stadt im Kleinen“ gilt es mit ihren spezifischen Potentialen und Konflikten anzunehmen und in ihrer zukünftigen Entwicklung zu unterstützen. Erste Potentiale lassen sich aus den Untersuchungen im Rahmen der integrierten SWOT-Analyse, s. Anhang 2 (Kap. 6.2) ableiten:

Potentiale	
Lage	Direkt südwestlich der Altstadt gelegen, mit einer nahezu autofreien Verbindung zum ZOB/Bahnhof entlang von Riß und Rotbach, eingebettet in Wohn- und Gewerbebebauung ist der Campus prädestiniert für kurze Wege, gegenseitige Stadt-Campus Bezüge und rege Aktivität auf den Campusflächen.
Vernetzung	Die Gebäude A, B, C und G, sowie das Ensemble D-Bau verfügen über abgestimmte Bezüge und Wege innerhalb und außerhalb der Gebäude – über Türen, Überdachungen und Stege. Diese eröffnen gebäudeübergreifende Nutzungsoptionen und kurze Wege zwischen den Funktionen.
Flächen-effizienz	Der Bebauungsplan lässt die Überplanung weiterer Flächen auf dem Campus, v. a. im Bereich D5, P3 und F1/F2 zu. Hinzu kommt die Möglichkeit mit Aufstockung und Ersatzneubauten eine höhere Brutto-Grundfläche v. a. im Bereich der ehemaligen Dollinger-Schule zu realisieren und ggf. den freiräumlichen Qualitäten mehr Platz einzuräumen.
Aufenthalts-flächen/ Zwischen-räume	Die Addition unterschiedlicher Flurstücke zu einem wachsenden Campus führt zu einer Vielzahl an Freiflächen unterschiedlicher Größe, räumlicher Fassung und Qualität. Dazu gehören u. a. die verkehrsberuhigte Karlstraße, der ehemalige Schulhof, kleinteilige Parkflächen, der Schneckengarten. Diese Vielfalt ermöglicht die Stärkung der Aufenthaltsflächen, die verschiedene Bedürfnisse auf dem Campus berücksichtigen können.
Einbindung ins Stadtge-schehen	Der gewachsene Campus befindet sich in Innenstadtnähe innerhalb eines Wohnquartiers mit Wohngebäuden, Gärten und Parkflächen in unmittelbarer Nachbarbarschaft. Dazu bewegen sich viele Bewohner:innen auf ihren Wegen zwischen Wohnen, Arbeiten und Freizeit über den Campus. Auf dieser Einbindung in das städtische Geschehen können räumliche Programme aufbauen.

Tabelle 36: Auszug städtebauliche Potentiale aus der integrierten SWOT-Analyse

Konflikte	
Lage	Der dezentralen Anlage des Campus fehlen verknüpfende/identitätsbildende Merkmale in Richtung Innenstadt, Bahnhof/ZOB und weiteren Attraktoren. Der Zugang zu Rektorat und Studierendenservice und die Öffnung des D-Areals erfolgt aus Sicht der Stadt rückseitig über die Raustraße. Die geschlossene Fassadenabwicklung entlang der Saulgauer Straße vermittelt eine abweisende städtebauliche und architektonische Eingangssituation. Der Campus ist in sich nach innen gekehrt und agiert in zwei Teilen, jedoch entkoppelt voneinander, mit der Karlstraße.
Vernetzung	Die Wegebeziehungen zwischen den Gebäuden sind bisher nicht ausreichend entwickelt. Vor allem durch das Gebäude D mit dem starken Bezug auf die Innenhof-Situation und die Stellplätze können die Zusammenhänge innerhalb des Campus nicht ausreichend ausgebildet werden.
Flächen-effizienz	Hochschule und Stadt verfügen im gut erschlossenen Innenstadtbereich über begrenzte Flächen. Ein bedeutender Teil der Liegenschaft der Hochschule wird durch die Nutzung als Parkraum und für Gebäude deutlich unterhalb der zulässigen BGF nicht ressourceneffizient und ökonomisch verwendet. Teilweise sind versiegelte, ungenutzte Flächen schadstoffbelastet und stehen neuen Nutzungen sehr begrenzt zur Verfügung.
Aufenthalts- und Grün-flächen	Für den Aufenthalt im Freien stehen den Hochschulangehörigen bisher sehr begrenzte Freiflächen mit geringer Aufenthaltsqualität zur Verfügung. Unterschiedliche Ansprüche an die gleichen Flächen (z.B. Aufenthaltsflächen vs. Reserveflächen, Lagerflächen) führen zu reduzierter Attraktivität. Auch die Verfügbarkeit von Grünraum für Flora und Fauna ist begrenzt.
Einbindung ins Stadt-geschehen	Die Innenstadtnähe und Wohngebietslage des Campus Stadt führt bisher lediglich bei Sonderveranstaltungen zu einer erhöhten Nutzung von Stadtbewohner:innen. Dem Campus mangelt es an symbolträchtigen Identifikationsmerkmalen, einer Sichtbarkeit der Lehr-, Forschungs- und Veranstaltungsprogramme „nach Außen“ und einer Anlaufstelle für Fragen und Ideen der Stadt- und HBC-Gemeinschaft

Tabelle 37: Auszug städtebauliche Konflikte aus der integrierten SWOT-Analyse

Zu untersuchen ist, welche Beiträge Sanierung, Umnutzung und zukünftige Bauvorhaben zur Lösung der städtebaulichen Konflikte und Hervorhebung der Potentiale leisten können. Dazu gehören:

- Die Betonung von Eingangs- und Durchwegungssituationen, v. a. aus Richtung Innenstadt, Bahnhof/ZOB z.B. durch Stärkung der zentralen Achse Karlstraße oder Betonung/Ergänzung von Baukörpern in Sicht- und Wegeachsen
- Die Verbesserung der Erschließung des Innenhofs des D-Areals mit barrierefreien Eingangssituationen und neuen Durchwegungen
- Die Stärkung der Wahrnehmung des D-Areals als städtebaulicher Schwerpunkt des Gesamtareals
- Die Zentralisierung, Vertikalisierung oder Überbauung bestehender und zukünftiger Stellplatzverpflichtung für MIV und Fahrradstellplätze verbunden mit einer angemessenen Wegeführung zu den Stellplätzen.
- Eine Freiraumplanung und Sofortmaßnahmen, die die unterschiedlichen Qualitäten der Aufenthalts- und Erschließungsbereiche betonen und mehrere Maßnahmen – z. B. Aufenthaltsqualität, Entsiegelung, Verschattung und Biodiversität – auf gleicher Fläche möglich machen.
- Die Einbindung des derzeit „rückwärtigen“ Campus-Areals, im westlichen Teil mit D5 und F1/F2 in den Gesamtcampus über verbesserte Wegebeziehungen und neue Bauvorhaben

Städtebauliche Fragen lassen sich nicht ausreichend ohne innenräumliche Nutzungsperspektiven oder energetische und klimatische Erwägungen beantworten. Gleichzeitig schaffen Antworten aus Sicht des Städtebaus Möglichkeitsräume für ebd. Perspektiven auf die Campuserwicklung. Im Kern der weiteren Entwicklung steht auch der Umgang mit den Stellplatzverpflichtungen der Hochschule – bauliche Lösungen ermöglichen bessere Verknüpfungen der Hochschulfunktionen, neue Aufenthaltsqualitäten, mehr Raum für Klimawandelanpassung, Flora und Fauna, sowie eine zentrale Parkraumbewirtschaftung. Dazu kommt dem D-Areal und der Karlstraße eine zentrale Rolle zu – der Umgang mit diesen Gebäuden, Flächen und Vernetzungen wird den zukünftigen städtebaulichen Charakter des Hochschul-Quartiers wesentlich beschreiben. Eine Freiraumplanung – die nicht an Grundstücksgrenzen oder Einzelprojekten Halt macht – kann über Betonung von Freiraumqualität die starken heterogenen Bautypologien qualitativ verbinden.

3.1.2. GEBÄUDEMASSNAHMEN

Zur Realisierung des Ziels einer netto-treibhausgasneutralen Hochschule sind alle Hochschulgebäude energetisch zu ertüchtigen, s. Kapitel 3.1. Zielführend und im Sinne der Betrachtung der Lebenszykluskosten ist es, neben den energetischen Zielen auch betriebliche Ziele der Hochschule zeitgleich bzw. in der Projektplanung integriert zu bearbeiten. Dies ist vor allem aufgrund multipler Trendverschiebungen und Modernisierungsschüben bei Klimaschutzanforderungen, fortschreitender Digitalisierung und Veränderung der Forschungs-, Lern- und Arbeitsformen anzuraten. Diese dringlichen Handlungsprogramme sind übereinzubringen mit der Bestandspflege, Aufrechterhaltung des Hochschulbetriebs und begrenzten wirtschaftlichen und ökologischen Ressourcen. Neben Sanierung und Umbau kann angenommen werden, dass eine punktuelle Ergänzung notwendig sein wird, um neben den energetischen auch die betrieblichen Ziele der Hochschule entsprechend weiterentwickeln zu können. Mit der Bereitschaft zur Umnutzung bzw. Mehrfachnutzung unbenutzter Flächen (v. a. Stellplätze) verfügt der Standort Stadt über Reserveflächen zur Weiterentwicklung des Campus im Betrachtungszeitraum. Grundsätzlich sollte der Gebäudebestand gesichert und auf Ersatzneubauten – außer aufgrund übergeordneter betrieblicher oder statischer Erwägungen – weitgehend verzichtet werden. Aktuell liegen keine Informationen vor, die einen Rückbau des Bestandes

zwingend erforderlich machen. Die Ausnahme bildet der bereits nicht mehr verwendete Gebäudeteil D5. Erste Potentiale konnten im Rahmen der integrierten SWOT-Analyse, s. Anhang 2 (Kap. 6.2) als Ausgangspunkte benannt werden:

Gebäude	Potential
A	In Position und Nutzung ist es ein „Gegengewicht“ zum Forschungsbau ZBH am Bildungsboulevard. Der Erschließungskern ermöglicht einen veränderten Hauptzugang über die Karlstraße. Die energetische Sanierung der Fassade in Ergänzung zur Dachsanierung 2021/22 ist wesentlicher Beitrag für einen netto-treibhausgasneutralen Campus. Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z. B. begrünte Elemente oder Nistplätze an der Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. Das Grundstück ist ein attraktiver Standort für einen Ersatzneubau, wenn eine Sanierung unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten nicht vertretbar ist.
B	Mit experimentellen Flächenkonzepten, behutsamen Sanierungsmethoden und zentralen Begegnungs- und Austauschorten ist der B-Bau Brennglas aktueller Entwicklungen am Campus. Das B-Gebäude ist integriertes Medienzentrum und Projekthaus mit einer Mischung aus formellen und informellen (Cafeteria) Lernräumen und direkter Anbindung an die wichtigsten Funktionen (Bibliothek, Audimax). Durch die Öffnung des Gebäudeensemble B und C zum Dollinger-Areal an den Stirnseiten (Erst-/Zweiterschließung, Außenraumnutzung) wird die Schnittstelle Bildungsboulevard gestärkt.
C	Mit experimentellen Flächenkonzepten, behutsamen Sanierungsmethoden und zentralen Begegnungs- und Austauschorten ist der C-Bau Brennglas aktueller Entwicklungen am Campus. Eine Umgestaltung oder Verlagerung der Werkstatträume erschließt neue Nutzungspotenziale oder -gruppen im EG. Die Öffnung des Gebäudeensemble B und C hin zum Dollinger-Areal auf der Stirnseite (Erst-/Zweiterschließung, Außenraumnutzung) stärkt die Schnittstelle „Bildungsboulevard“.
D1	D1.1 und D1.2 stehen im räumlichen Zentrum des zukünftigen Campus. Sie prägen in ihrer zukünftigen städtebaulichen Setzung und innenräumlichen Nutzung den Charakter der Hochschule. Dabei sind sowohl eine Stärkung der Baukörper oder ein Teilabriss zur Erhöhung der Durchlässigkeit vorstellbar. Die umfassende energetische Sanierung der Gebäudehülle leistet einen wesentlichen Beitrag für einen netto-treibhausgasneutralen Campus und die Steigerung der thermischen Behaglichkeit. Dabei werden PV-Module sinnvoll in die Sanierung von Fassade und Dach integriert. Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z. B. begrünte Elemente oder Nistplätze an Dach und Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept.
D2	Die zentrale Funktion von D2/Mensa als Begegnungs- und Kommunikationsort innerhalb des D-Areals wird durch neue Wegebeziehungen zum ZBH ausgebaut, oder die zentrale Lage von D2/Mensa im Gesamtgefüge wird durch einen Ersatzneubau gestärkt. Die Mensa erfährt eine Nutzungsintensivierung als Wechselraum für Mensabetrieb, Veranstaltungen und Ausstellungen. Im Zuge der Errichtung des ZBH entstehen neue Potenziale für eine Umgestaltung und Umnutzung der rückwärtigen Anlieferzone. Die umfassende energetische Sanierung der Gebäudehülle des Altbaus leistet einen wesentlichen Beitrag für einen netto-treibhausgasneutralen Campus und die Steigerung der thermischen Behaglichkeit. Dabei werden PV-Module sinnvoll in die Sanierung von Fassade und Dach integriert.
D3	Mit einer Erweiterung der Nutzungen der Hochschule auf der Entwicklungsfläche D5, F1/F2 nimmt der D3-Bau eine neue, vermittelnde Rolle im Gesamtensemble HBC ein. Auf der Fläche ist sowohl eine Nutzungsintensivierung durch Aufstockung oder ein Teilabriss zur Erhöhung der Durchlässigkeit vorstellbar.
D4	Der D4 ist Pilotprojekt für innovative Konzepte der Fassaden- und Dachsanierung (integrierte PV) und moderner Nutzungskonzepte (Cluster). Mit einer hohen Nutzungseffizienz, nutzungsgemischten/multifunktionalen Erschließungsflächen und einer gemeinschaftlich getragenen Aula-Nutzung ist er als „Sofortprojekt“ Taktgeber der Hochschul-Entwicklung. Die umfassende energetische Sanierung der Gebäudehülle leistet einen wesentlichen Beitrag für einen netto-treibhausgasneutralen Campus und die Steigerung der thermischen Behaglichkeit. Dabei werden PV-Module sinnvoll in die Sanierung von Fassade und Dach integriert.

Tabelle 38: Auszug Gebäudepotentiale aus der integrierten SWOT-Analyse

Für eine weitere Auseinandersetzung mit der qualitätvollen und energieeffizienten Entwicklung von Flächen und Gebäuden sollten folgende Leitsätze Berücksichtigung finden:

- Bei energetischen Sanierungs- und Umbauvorhaben ist im Besonderen der achtsame Umgang mit dem baulichen Erbe der Bestandsbauten vorzusehen. Dies erfordert insbesondere die Rücksichtnahme auf die gelblichen Backsteinmauern und die architektonische Formensprache von Zeichensaal und kreissegmentartigen Gebäudekopfs der Erweiterungsbauten B+C. Im Bereich D-Areal ist sorgsam zwischen dem Erhalt des Gebäudeensembles Schulbau und Ergänzungsbauten bzw. Rückbau abzuwägen.
- Zu prüfen ist, inwiefern eine dem Klimawandel gerecht werdende Architektur auch in der Bestandssanierung umsetzbar ist. Dabei sind Sanierungsziele kritisch zu hinterfragen und so auszulegen, dass die Reduktion von Emissionen über den gesamten Lebenszyklus im Vordergrund steht, denn „eine technische Aufrüstung und oftmals ökologisch fragwürdige Dämmmaterialien führen nicht zu langlebigen und energetisch nachhaltigen Bauten“ [40].
- Inklusives Gestalten erfordert eine intensive Auseinandersetzung mit baulichen Aspekten der Barrierefreiheit. Dazu gehört der Perspektivwechsel von der Einhaltung gesetzlicher Standards hin zu einer Architektur, welche barrierefreies Bauen als Mehrwert für Menschen mit Behinderung oder Beeinträchtigung, die breite Allgemeinheit und auch Aspekte multifunktionaler Nutzungsoptionen und Zugänglichkeit für Materialien und Informationen auffasst.
- Möglichkeiten der Aufstockung zur Erhöhung der Flächeneffizienz oder zur Realisierung neuer Nutzungsmöglichkeiten, v. a. im Bereich des D-Areals sollten geprüft werden. Ergänzungsbauten zur Verbindung von Nutzungseinheiten, neuer Nutzungskonzepte können den Bestand qualitativ weiterentwickeln. Durch Aufstockung werden weniger Flächen versiegelt und weitere Flächenpotenziale mit Aufenthaltsqualitäten und Biodiversität werden geschaffen.
- Die Realisierung von energetisch wirksamen Vorbauten wie Trombe-Wände, könnten neben der

Erreichung energetischer Sanierungsziele neue Nutzungs- und Erschließungszonen ermöglichen. „Zweite Haut Fassaden“ können dabei zum einen neue Nutzungszusammenhänge im Bestand herstellen, aber auch als grüne Fassaden oder Versuchsfassaden für Forschungsvorhaben ausgebildet sein und damit die Ziele Biodiversität und angewandte Forschung unterstützen und am Campus verankern. Zu prüfen ist dabei, ob Vorbauten an geeigneter Stelle Sanierungsziele nachhaltiger und ökonomischer erfüllen können als Eingriffe in die Primärfassaden.

- Es wird davon ausgegangen, dass das Gebäude D5 aufgrund mangelnder Nutzungsmöglichkeit zurückgebaut werden kann. Aufgrund der geringen Flächeneffizienz der Gebäude F1/F2 ist eine Überplanung vorstellbar. In Summe entsteht aus dem Bereich D5, F1/F2 und der angrenzenden Parkfläche eine mögliche Reservefläche für zukünftige Bauvorhaben, die neben neuen Nutzungen auch die Zentralisierung von Parkraum am Standort vorsehen kann.
- Die bauliche Struktur sollte die strategischen Ziele der Hochschule nicht begrenzen. Eine Neuerrichtung von Gebäuden für Lehre und Forschung kann erfolgen, wenn Nutzungsszenarien nicht in der Bestandsstruktur abgebildet werden kann. Dies bezieht sich u.a. auf Raumgrößen und -höhen, sowie multifunktionale, inter- und/oder transdisziplinäre Nutzungszusammenhänge.
- Für Neubauten kann auf Materialien verzichtet werden, die in ihrer Herstellung CO₂ emittieren und auf natürliche Materialien wie Stein, Holz und Lehm gesetzt werden. Und „durch an die klimatischen Bedingungen angepassten typologische, konstruktive und thermische Strukturen kann ein Wohlbefinden der Nutzer ohne technische Aufrüstung erfolgen“ [40].
- Durch eine Erhöhung der Flächeneffizienz bei bestehenden Gebäuden ist ein Rückbau von Gebäudeteilen zur Lösung städtebaulicher Konflikte mittel- bis langfristig vorstellbar.

3.1.3. NUTZUNGSSORTIERUNG

Räumliche Anforderungen an die Tätigkeitsbereiche einer Hochschule waren seit Mitte des 19. Jahrhunderts relativ konstant. Zwar wechselten Lehrinhalte aufgrund wissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Errungenschaften, jedoch veränderte sich die Art der Wissensvermittlung an Studierende, die Arbeit der Verwaltung und die Wissensproduktion in der Forschung bis zum Ende des 20. Jahrhunderts eher moderat. Im 21. Jahrhundert verändern sich die Bedarfe rasant weg vom „Vorlesungen hören“, vom Zwei-Personen Büro und disziplinärem Inseldenen. Gründe dafür sind zahlreich: Individualisierung und Flexibilisierung von Berufs- und Lebenswegen, Digitalisierung von Prozessen und weltweite Konnektivität, eine Verkehrung des Verhältnisses von Innovation, Wandel und Lerngeschwindigkeit, oder gesellschaftliches Streben nach Inklusion, Diversität, Chancengleichheit und sozialer Teilhabe.

In der Lehre entwickeln sich dazu didaktische Formate, für welche zukünftig verstärkt veränderte räumliche Ausprägungen gefunden werden müssen. Dazu gehören u.a. Konzepte, bei denen Lerninhalte digital bereitgestellt und vermittelt werden und Hochschulflächen verstärkt für Praxis und Anwendung verwendet werden (Flipped/Inverted Classroom). Auch verstärkt Berücksichtigung finden Methoden, bei denen wissenschaftliche Inhalte mit gemeinnützigem oder unternehmerischem Engagement verbunden werde (Service-Learning). Bewährte Formate wie Projekt- und Gruppenarbeiten mit hoher Eigenverantwortung bei der Wissensaufnahme nehmen dazu eine größere Rolle ein. Dazu wird gerade an Hochschulen der angewandte, experimentelle Zugang zu konkreten Praxisfragen in Laboren und Werkstätten als integraler Bestandteil angesehen.

Zeitgemäße Infrastrukturen für Lehre und Lernen stellen Dozierenden und Studierenden eine Vielfalt an Lernumgebungen zur Verfügung - ausgerichtet an den Bedarfen der individuellen Lernsituationen. Dazu können gehören:

- Rückzugsbereiche für konzentriertes Arbeiten in Form von Bereichen für Selbststudium, individuelle Mediennutzung und -bearbeitung, Wissens- und Methodenräumen
- Werkstätten und Labore für experimentelles Lernen in individuellen und kollaborativen Lernkonstellationen, dazu gehören disziplinäre und transdisziplinäre Einrichtungen mit analoger und digitaler Ausstattung
- Kollaborative Arbeitsorte für Wissensproduktion und Ko-Kreationsprozesse in Form von Co-Working Spaces, Design Thinking und IT Laboratories, welche analoge und digitale Werkzeuge und Methodenanwendung ermöglichen
- Orte für sozialen Austausch und spielerische inhaltliche Auseinandersetzung, selbstorganisierte Persönlichkeits- und Hochschulentwicklung und Freizeitgestaltung als Schwellen- und Aufenthaltsräume
- Freiraumangebote, die ebendiese Vielfalt im Außenraum ermöglichen

Damit ist die bisher vorsichtig aufgebrochene statische Raumstruktur der Seminar- und Hörsaalflächen in Richtung dynamischer Lern- und Forschungsumgebungen weiterzuentwickeln. Diese Vielfalt an Flächen lässt sich am Campus Stadt voraussichtlich nur begrenzt innerhalb einzelner Fakultäten abbilden und erfordert, wie bereits bei den aktuellen Seminar- und Hörsaalflächen, weiterhin das „pooling“ von Nutzungsbereichen.

Insbesondere im Bereich der Nutzungen trifft das Vorhaben zur Campuserwicklung eine strategische Dimension, die über räumliche und energetische Fragen hinaus geht. Dabei ist die Rolle des Campus in einer von Digitalisierung, Mobilität, Internationalisierung zunehmend flexibleren Studien- und Arbeitswelt neu zu verorten.

Zu klären ist,

- wie verschiedene Anspruchswelten aus Lehre, Forschung und Verwaltung u. a. aus „traditionellem Frontalunterricht“, „experimentierendem Forschen“, „kollaborativer Lern- und Arbeitslandschaft“ und „hybriden Erfahrungsräumen“ am Campus in den weiteren Entwicklungsschritten der Hochschul-Standorte Berücksichtigung finden und miteinander in Interaktion treten
- wie sich das Selbstverständnis einer Transferhochschule in den Nutzungsoptionen und -zuordnungen zeigt und welche Rolle Standorte außerhalb des Hochschul-Campus bei Lehrformaten wie Service Learning, Projektarbeiten etc. haben können
- wie die anspruchsvolle Verbindung mehrerer Fachdisziplinen und die Entwicklungen von Transdisziplinarität sich in den Raumanforderungen und -zusammenhängen niederschlagen.

Aufgrund der heterogenen Gebäudestrukturen kann zunächst davon ausgegangen werden, dass der überwiegende Teil der o. g. Fragen innerhalb der Bestandsstrukturen beantwortet werden kann. Erste Potentiale der Gebäudestrukturen lassen sich aus den Untersuchungen im Rahmen der integrierten SWOT-Analyse, s. Anhang 2 (Kap. 6.2), ableiten:

Gebäude	Fazit	Potential
A	Die klare Rasterstruktur mit Stützen und der zentralen Erschließungsmöglichkeit ermöglicht vielfältige Nutzungsoptionen für Zentraleinrichtungen, Arbeits- und Projekträume.	Die Rasterstruktur mit nicht tragenden Ziegelwänden ist Ausgangspunkt einer Modernisierung der Grundrissstrukturen. Das Grundrissssystem ermöglicht eine hohe räumliche Flexibilität, neue Raumzusammenhänge ermöglichen offene Lern- und Arbeitslandschaften, die als Selbststudiums, Projekt- oder Verwaltungsflächen genutzt werden können.
B	Eine Verlagerung und/oder Zusammenführung von Nutzungen (wie mit der Mensa 2016 begonnen) ermöglicht neue Entwicklungspotentiale im Innenraum und weitere Öffnung zu den Freiflächen. Dabei können die zentralen Funktionen erhalten und gestärkt oder zu Gunsten einer neuen Mitte aufgegeben werden.	Mit experimentellen Flächenkonzepten, behutsamen Sanierungsmethoden und zentralen Begegnungs- und Austauschorten ist der B-Bau Brennglas aktueller Entwicklungen am Campus. Das B-Gebäude ist integriertes Medienzentrum und Projekthaus mit einer Mischung aus formellen und informellen (Cafeteria) Lernräumen mit direkter Anbindung an die wichtigsten Funktionen (Bibliothek, Audimax). Durch die Öffnung des Gebäudeensemble B und C zum Dollinger-Areal an den Stirnseiten (Erst-/Zweiterschließung, Außenraumnutzung) wird die Schnittstelle Bildungsboulevard gestärkt Die durch Stege zwischen A, B, C und G angedeuteten engen Nutzungszusammenhänge zwischen den Einzelgebäuden sind weiter etabliert und ausgebaut.

C	Der gläserne Zeichensaal ist weiterhin sichtbares Merkmal der Hochschule. Eine Verlagerung und/oder Öffnung von Nutzungen ermöglicht neue Entwicklungspotentiale. Von besonderer Bedeutung sind die Außenräume Richtung Stadt, Neubebauung Kundrath-Areal und Bildungsboulevards/B-Bau.	Mit experimentellen Flächenkonzepten, behutsamen Sanierungsmethoden und zentralen Begegnungs- und Austauschorten ist der C-Bau Brennglas aktueller Entwicklungen am Campus. Eine Umgestaltung oder Verlagerung der Werkstatträume erschließt neue Nutzungspotenziale oder -gruppen im EG. Die Öffnung des Gebäudeensemble B und C hin zum Dollinger-Areal auf der Stirnseite (Erst-/Zweiterschließung, Außenraumnutzung) stärkt die Schnittstelle „Bildungsboulevard“. Der öffentliche Durchgang zwischen B und C-Gebäude ist Kontaktfläche/Allee vieler HBC-Angehöriger und der Bewohnerschaft und bietet außenräumliche Qualitäten/Überdachung. Alternativ könnten eine Öffnung und Durchwegung hin zum Kundrath-Areal eine neue Schnittstelle zwischen Hochschulnutzung, Wohnen und Freizeit etablieren.
D1	Die standardisierten Raumgrößen werden aktuell v. a. durch Vorlesungsräume und Institutsflächen belegt. Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen und bietet die Möglichkeit sich aus den standardisierten Raumgrößen heraus zu entwickeln.	D1.1 und D1.2 stehen im räumlichen Zentrum des zukünftigen Campus. Sie prägen in ihrer zukünftigen städtebaulichen Setzung und innenräumlichen Nutzung den Charakter der Hochschule. Dabei sind sowohl eine Stärkung der Baukörper oder ein Teilabriss zur Erhöhung der Durchlässigkeit vorstellbar.
D2	Die Hauptnutzung des Gebäudes (Mensa) findet im Neubau sowie verbundenen Räumen des Altbaus statt, wodurch bei der zukünftigen Gebäudeentwicklung stets beide Gebäudeteile einbezogen werden müssen.	Die zentrale Funktion des D2/Mensa als Begegnungs- und Kommunikationsort innerhalb des D-Areals wird durch neue Wegebeziehungen zum ZBH ausgebaut, oder die zentrale Lage des D2/Mensa im Gesamtgefüge durch einen Ersatzneubau gestärkt. Die Mensa erfährt eine Nutzungsintensivierung als Wechselraum für Mensabetrieb, Veranstaltungen und Ausstellungen. Im Zuge der Errichtung des ZBH entstehen neue Potentiale für eine Umgestaltung und Umnutzung der rückwärtigen Anlieferzone.
D3	Die standardisierten Raumgrößen werden u. a. für Formate der innovativen Lehre (Design Thinking, Gründerinitiative, BIMlab) genutzt. Die Skelettkonstruktion ermöglicht weitere vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen.	Mit einer Erweiterung der Nutzungen der Hochschule auf der Entwicklungsfläche D5, F1/F2 nimmt der D3-Bau eine neue, vermittelnde Rolle im Gesamtensemble HBC ein. Auf der Fläche ist sowohl eine Nutzungsintensivierung durch Aufstockung oder ein Teilabriss zur Erhöhung der Durchlässigkeit vorstellbar. Der innenräumliche Charakter wird durch die aktuell innovativen Nutzungen evaluiert, gestärkt oder durch neue Nutzungszusammenhänge verändert.
D4	Der aktuelle Raumeindruck ist geprägt von großen Verkehrsflächen und Clustern an Räumen für Fakultäten und Institute. Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen.	Der D4 ist Pilotprojekt für innovative Konzepte der Fassaden- und Dachsanierung (integrierte PV) und moderner Nutzungskonzepte (Cluster). Mit einer hohen Nutzungseffizienz, nutzungsgemischten/multifunktionalen Erschließungsflächen und einer gemeinschaftlich getragenen Aula-Nutzung ist er als „Sofortprojekt“ Taktgeber der Hochschul-Entwicklung.
G	Die klar gerasterte Struktur mit einseitiger Erschließung ermöglicht vielfältige Nutzungsoptionen für Seminar, Arbeits- und Projekträume.	Der G-Bau ist als Skelettbau mit seinem einseitig orientierten Grundriss und einfachen Raumstrukturen vielfältig nutzbar. Im Erdgeschoss wird die Verbindung zur Freifläche entwickelt.

Tabelle 39: Auszug Nutzungspotentiale aus der integrierten SWOT-Analyse

Gleichzeitig hat die Potentialanalyse auch aufgezeigt, dass relevante Raumbedarfe der Zukunft im Bestand nicht darzustellen sind. Als Beispiel beträgt die bisherige maximale Gebäudetiefe am Standort Stadt ca. 16 m und die maximale Raumhöhe ca. 5 m. Moderne Lernkonzepte, interdisziplinäre Forschungs- und Arbeitsansätze in einem produktiven, mehrschichtigen Umfeld werden in dieser Gebäudestruktur sehr eingeschränkt möglich. Dies stellt für eine Hochschule mit starkem Anwendungsbezug u. a. im Bausektor eine Einschränkung ihrer Handlungs- und Wettbewerbsmöglichkeiten dar.

Neu zu bewerten ist in dem Zusammenhang:

- Wie die relevanten Nutzungsbereiche NB01/NB02 – Büro- und Büroergänzungsflächen, NB03/NB08 – Experimental- und Werkstattflächen, NB 04/05 – Hörsaal- und Seminarflächen und NB 06/07 – Bibliotheks- und Selbststudiumsflächen anlässlich verschiebender Anforderungen an Arbeiten, Lernen und Forschen ausgestaltet werden müssen. Dazu gehört die Berücksichtigung neuer Lehr- und Arbeitskonzepte, veränderter Anwesenheitsintervalle, hybride Arbeitsformen und die Anforderung an flexible und schnell wandelbare Raumstrukturen.
- Wie Zusammenhänge zwischen den Nutzungsbereichen weiterentwickelt werden können, die optimierte Abläufe innerhalb der Abteilungen, Fakultäten und Institute und Vernetzungen zwischen den Teilbereichen zulassen. Dazu gehört auch die zukunfts offene Vorbereitung auf strategische Entwicklungen innerhalb der Hochschule, Fakultäten, Forschung und Verwaltung.
- Welche Nutzungsszenarien in der Bestandsstruktur nicht abbildbar sind und wie bauliche und/oder freiräumliche Maßnahmen diese Nutzungen ökonomisch und ökologisch am Hochschul-Standort aufgreifen kann.
- Welche Anwendung das Selbstverständnis der Hochschule Biberach als Transferhochschule bei der räumlichen Weiterentwicklung einnimmt. Dazu gehört, wie externe Akteure in Raumnutzung und Raumvergabe eingebunden werden können und mit welchem Zuordnungsprinzip eine Verbindung zwischen Hochschule und Öffentlichkeit hergestellt werden kann.
- Und letztlich kritisch zu prüfen und als Transferwissen weiterzugeben, inwiefern die Anforderungen an zeitgemäße Lehr- und Arbeitskonzepte in der bestehenden Ausgestaltung der Flächenbedarfsbemessung abbildbar sind.

Die Entscheidungen zur innenräumlichen Nutzung bieten auch Handlungsspielräume für energetische und klimatische Erwägungen. Ein Untersuchungspfad sollte auch sein, inwiefern Nutzungen mit geringeren Komfort-Bedingungen (z. B. Produktions-, Lager-, Werkstatt und Labortätigkeiten) an „richtiger“ Stelle, die Sanierungslast des Gebäudebestands in Teilen reduzieren können.

3.2. POTENZIALANALYSE ERNEUERBARE ENERGIEN

Vor dem Hintergrund die Campus-Standorte bis 2030 netto-treibhausgasneutral zu betreiben ist zu ermitteln, in welchem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Energiebedarfs der Hochschul-Standorte genutzt werden können. Für die Beschreibung des Potenzials erneuerbarer Energien finden u. a. die nachfolgend aufgelisteten Potenzialbegriffe Anwendung [41]:

- Theoretisches Potenzial: Energieangebot der erneuerbaren Energiequelle
- Technisches Potenzial: durch Energieumwandlung maximal nutzbarer Anteil des theoretischen Potenzials

Das tatsächlich realisierbare Potenzial, das unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Aspekten genutzt werden kann, wird hier nicht näher untersucht. Aus dem IKK ist bekannt, dass es kein theoretisches Potenzial für Wasserkraft, Biomasse bzw. Biogas sowie Abwasserabwärme auf den beiden Standorten der Hochschule zur Verfügung steht. Für den Einsatz von Energiespeichern wird ein nicht näher konkretisiertes Potenzial ausgewiesen. Das Potenzial für Windkraft wird als gering, für Geothermie als vielversprechend bei der Nutzung von Grundwasser und für Solarenergie als hoch angegeben. [3] Das theoretische bzw. technische Potenzial für die Nutzung von Solarenergie, Windkraft und Geothermie wird im Folgenden für die beiden Campusstandorte detaillierter beschrieben.

3.2.1. SOLARENERGIE

Das mit Abstand größte Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energie an den Standorten der HBC liegt für die Nutzung solarer Energie vor. Dabei bietet sich vor allem über PV-Module für die Stromerzeugung an. Die Wärmegewinnung durch solarthermische Anlagen spielt eine untergeordnete Rolle. Der Warmwasserbedarf an den Hochschulgebäuden ist sehr gering und fällt nur in wenigen Teeküchen (Deckung aktuell durch elektrische Untertischgeräte) und durch den Betrieb der Mensa an. Letztere ist in der vorlesungsfreien Zeit im Sommer, wenn der höchste Solarertrag zu erwarten ist, geschlossen. Eine solare Heizungsunterstützung könnte im aktuellen unsanierten Zustand der Gebäude nur einen sehr geringen Anteil am Heizwärmebedarf decken. Da auch hier Bedarf und solares Angebot eher gegenläufig sind, können die vorhandenen (Dach-) Flächen durch die Installation von PV-Modulen effektiver zur Deckung des Strombedarfs genutzt werden.

Das größte Potenzial für die regenerative Stromerzeugung durch PV-Anlagen bieten die Dachflächen der Hochschulgebäude. Ein erster Überblick über das Solarpotenzial der Dachflächen lässt sich mit Hilfe der in Abb. 82 dargestellten Ausschnitte aus dem Energieatlas Baden-Württemberg verschaffen. „Die Potenzialanalyse berücksichtigt die Neigung, Ausrichtung, Verschattung und solare Einstrahlung“ [42]. Für alle Flachdächer sowie alle nach Südwest bzw. Südost ausgerichtete Dachflächen wird ein hohes Potenzial ausgewiesen. Ein geringes bis mittelhohes Potenzial wird zudem für die nach Nordosten orientierten Dachflächen des Dollinger-Baus angegeben.



Einstrahlungsintensität vom max. möglichen Wert (in %)	Einstrahlung (kWh/m ² /Jahr)	Prozent vom lokal maximal möglichen Wert (%)
	mehr als 1.154,31	90,75 - 100
	1.036,71 - 1.154,31	81,5 - 90,75
	919,12 - 1.036,71	72,3 - 81,5
	unter 919,12	unter 72,3

Abb. 82: Solarpotenzial der Dachflächen Campus Stadt (oben) und Campus Aspach (unten) – Standortanalyse und Potenzialberechnung; angegeben ist die auf Grundlage von Laserscandaten berechnete Einstrahlungsintensität in % des maximal möglichen Wertes [42]

Mit Hilfe des Online-Tools SUNNY DESIGN [43] wurde das technische Potenzial der als geeignet eingeschätzten Dachflächen überschlägig ermittelt. Einen Überblick über die analysierten Dachflächen ist in Abb. 83 und Abb. 84 dargestellt.



Abb. 83: Lageplan Campus Stadt mit Kennzeichnung der in der Potenzialanalyse berücksichtigten Dachflächen; eigene Darstellung auf Grundlage von [44]

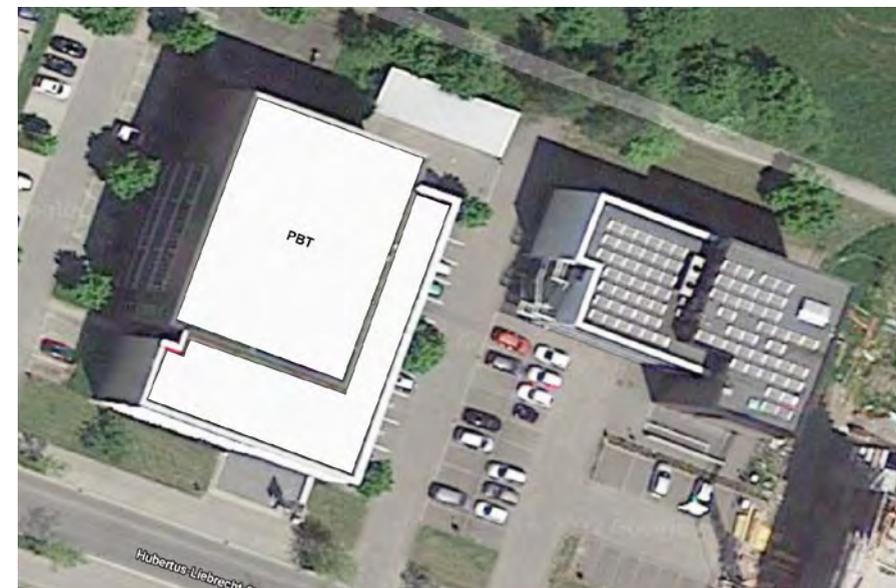


Abb. 84: Lageplan Campus Aspach mit Kennzeichnung der in der Potenzialanalyse berücksichtigten Dachflächen; eigene Darstellung auf Grundlage von [44]

Durch eine modellhafte Nachbildung der Hochschulgebäude in der Webanwendung wurde für jede potenziell nutzbare Dachfläche ein mögliches Anlagendesign erstellt und die installierten PV-Leistung sowie der jährliche Ertrag berechnet. In Tabelle 40 sind einige ausgewählte Dacheigenschaften der Hochschulgebäude zusammengefasst. Die gesamte Dachfläche gibt die theoretisch zur Verfügung stehende Fläche an. Sie wurde mit Hilfe eines Online-Tools, unter Berücksichtigung der aus den Gebäudeschnitten gemessenen Dachneigung, abgeschätzt [45]. Die freie Dachfläche entspricht dem Anteil der gesamten Dachflächen, der nicht durch Dachaufbauten, Fensterflächen, o. ä. blockiert ist. Die Maße der Dachaufbauten wurden mit Hilfe der Funktion „Entfernungsmessung“ in GoogleMaps abgeschätzt [44]. Zusätzliche Flächenverluste, z. B. aufgrund von Verschattung oder der Anordnung der Module, sind nicht berücksichtigt.

Dachfläche	Art	Azimut [°]	Neigung [°]	Gesamte Dachfläche [m²]	Freie Dachfläche [m²]
A	Flach	-37	0	660	530
B	Flach	-53	0	710	440
C	Sattel	-53	28	460	370
D1.1 (NO)	Sattel	-127	26	420	370
D1.1 (SW)	Sattel	53	27	350	300
D1.2 (NO)	Sattel	-133	28	150	130
D1.2 (SW)	Sattel	48	27	230	190
D2 (Altbau)	Pult	-39	27	140	120
D2 (Mensa)	Flach	-39	0	290	180
D3 (NO)	Sattel	-127	27	1.220	1.110
D3 (SW)	Sattel	53	27	880	800
D4 (NO)	Sattel	-127	27	660	620
D4 (SW)	Sattel	53	27	660	630
D5 (SO)	Sattel	-38	33	310	280
F1	Flach	-37	0	510	330
F2	Pult	69	13	310	260
G	Flach	-53	2	350	290
PBT	Flach	19	0	1.000	850

Tabelle 40: Eigenschaften der Dachflächen der Hochschulgebäude

Die modellierten Hochschulgebäude sowie das für die Potenzialabschätzung gewählte Anlagendesign sind in Anhang 2 für jedes Gebäude aufgeführt. Die aus den Berechnungen resultierenden Ergebnisse sind in Tabelle 41 zusammengefasst. In Summe ergibt sich für den Campus Stadt ein Potenzial von rund 590 kW_p installierter PV-Leistung, womit sich ein Jahresertrag von etwa 540 MWh/a erzielen lässt. Damit lässt sich der Strombedarf der Hochschule (ca. 570 MWh/a ohne Mensa) bilanziell zu etwa 95 % decken. Bei Einbezug der Mensa ergibt sich ein solarer Deckungsgrad von rund 73 %. Am Campus Aspach gibt es auf dem PBT-Gebäude ein Potenzial von etwa 43 kW_p. Die damit bereitgestellte Energie von rund 40 MWh/a könnte den Strombedarf des Gebäudes zu etwa 9,5 % decken.

Dach	Anzahl Module	Installierte Leistung [kW _p]	Ertrag [MWh]	Spez. Ertrag [kWh/kW _p]	Performance Ratio [%]
A	92	27,6	31,1	1.126	86,4
B	100	30,0	32,7	1.090	86,2
C	74	22,2	24,3	1.095	86,6
D1.1 (NO)	190	57,0	14,1	826	85,0
D1.1 (SW)	141	42,3	45,6	1.078	85,7
D1.2 (NO)	65	19,5	15,7	803	84,4
D1.2 (SW)	110	33,0	35,4	1.072	86,2
D2 (Altbau)	60	18,0	19,7	1.092	86,3
D2 (Mensa)	36	10,8	11,1	1.028	85,1
D3 (NO)	284	85,2	65,2	765	84,9
D3 (SW)	159	47,7	51,5	1.080	85,5
D4 (NO)	161	48,3	39,2	812	84,7
D4 (SW)	170	51,0	55,3	1.084	85,6
D5 (SO)	69	20,7	23,3	1.126	86,2
F1	16	4,8	5,1	1.058	84,6
F2	110	33,0	33,2	1.007	85,6
G	126	37,8	38,5	1.018	85,4
PBT	142	42,7	40,0	939	84,4

Tabelle 41: Daten der PV-Anlagen; Ergebnisse der Berechnungen mit Hilfe von [43]

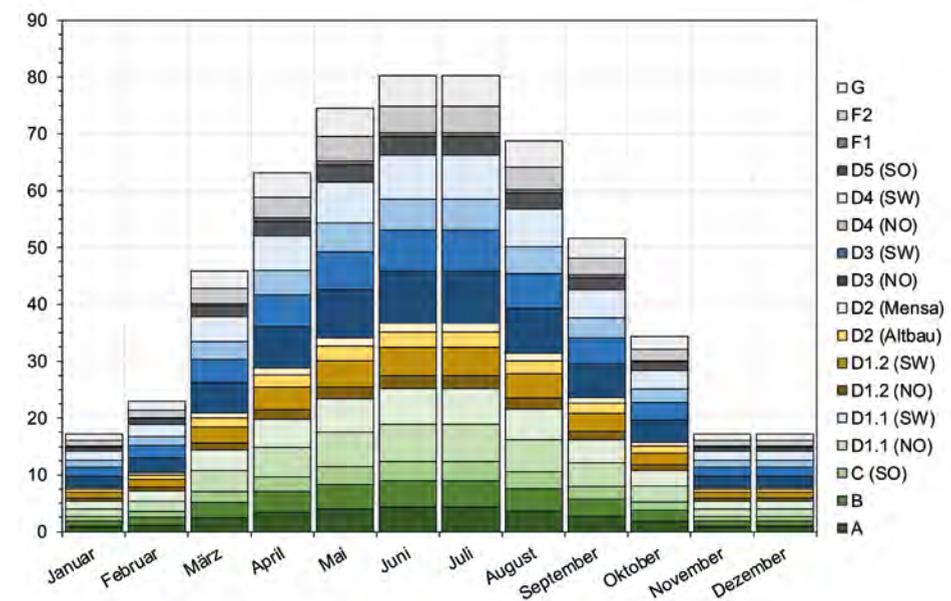


Abb. 85: Monatlicher Ertrag der PV-Anlagen am Campus Stadt in MWh; eigene Darstellung auf Grundlage der Berechnungsergebnisse aus [43]

Mit Hilfe der prozentualen monatlichen Erträge aus Sunny Design [43] wurden die in Tabelle 41 angegebenen jährlichen Erträge auf die Monate verteilt. Für den Campus Stadt ergibt sich damit der in Abb. 85 dargestellte monatliche PV-Ertrag. Für das PBT-Gebäude ist der monatliche PV-Ertrag in Abb. 86 abgebildet.

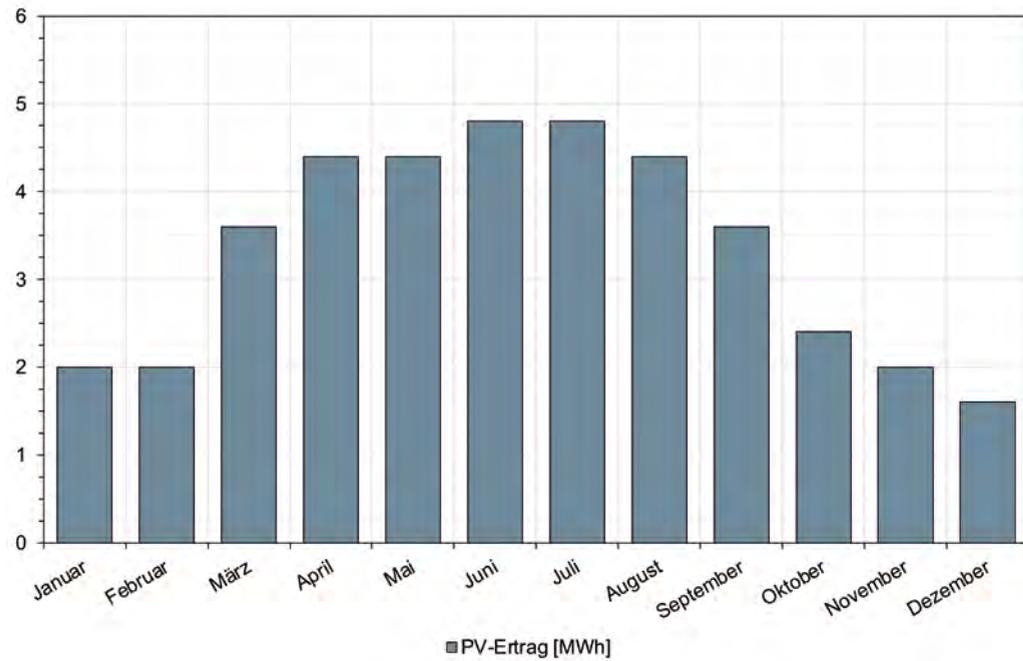


Abb. 86: Monatlicher Ertrag der PV-Anlagen des PBT-Gebäudes in MWh; eigene Darstellung auf Grundlage der Berechnungsergebnisse aus [43]

Ein Vergleich mit dem, auf Basis der Jahre 2018 und 2019 berechneten, durchschnittlichen monatlichen Verbrauch ergibt die in Abb. 87 und Abb. 88 dargestellten Verbrauchs- und Erzeugungsprofile. Ergänzend sind der Eigenverbrauchsanteil sowie der Autarkiegrad angegeben, mit deren Hilfe sich auch der Anteil der ins Netz eingespeisten Energie sowie der Anteil vom Netz bezogenen Stroms ergeben. Für die Berechnung des Eigenverbrauchsanteil sowie des Autarkiegrads wurde für den Campus Stadt der kumulierte Stromverbrauch von Hochschule und Mensa als Bezugsgröße verwendet. Am Campus Stadt übersteigt der Strombedarf in den Wintermonaten (Oktober – März) den Ertrag der PV-Anlagen. In den Sommermonaten kommt es hingegen zu deutlichen Überschüssen. Die größten Überschüsse ergeben sich im Monat August zur Zeit der Semesterferien.

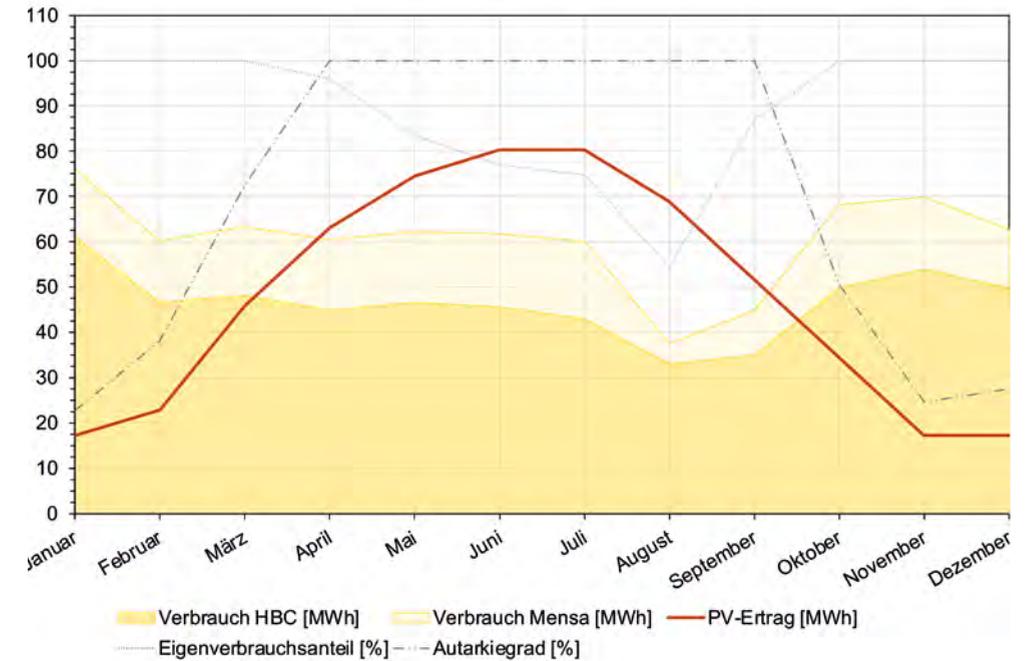


Abb. 87: Vergleich des monatlichen PV-Ertrags mit dem Stromverbrauch am Campus Stadt; eigene Darstellung auf Grundlage der Berechnungsergebnisse aus [43]

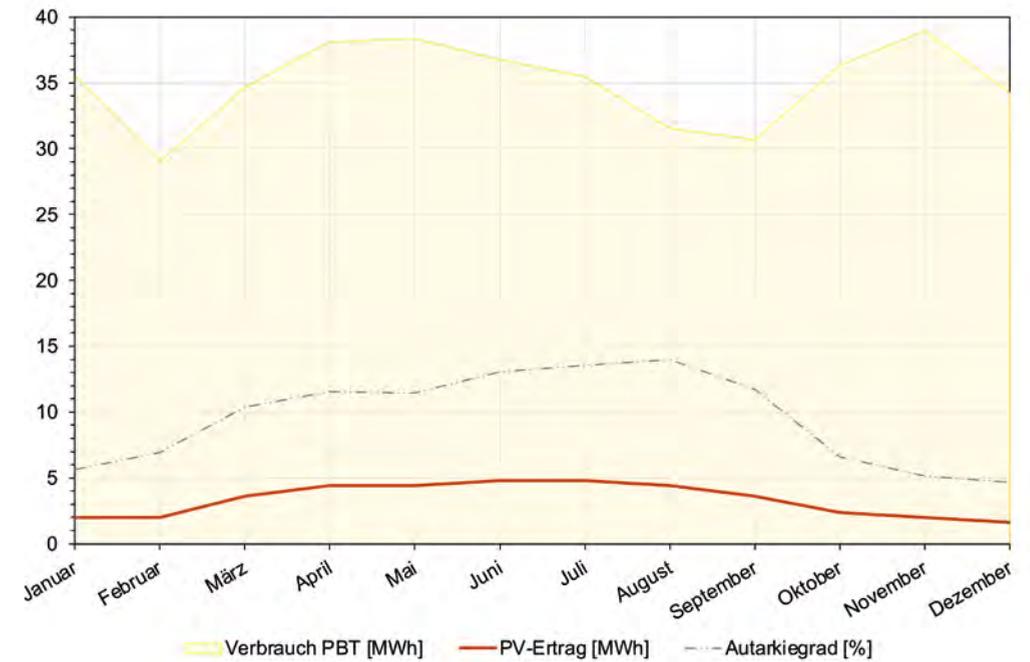


Abb. 88: Vergleich des monatlichen PV-Ertrags mit dem Stromverbrauch des PBTGebäudes; eigene Darstellung auf Grundlage der Berechnungsergebnisse aus [43]

Das PBT-Gebäude weist ganzjährig einen deutlich höheren Strombedarf auf als der Ertrag der PV-Anlage. Demnach kann die von der PV-Anlage bereitgestellte Energie vollständig durch die Hochschule genutzt werden. Die hier dargestellten Berechnungsergebnisse stellen eine erste überschlägige Abschätzung des PV-Potenzials für die Dachflächen der beiden Campus Standorte dar. Es ist davon auszugehen, dass das realisierbare Potenzial – und damit auch der tatsächliche Ertrag sowie der solare Deckungsgrad – aufgrund zusätzlicher Flächenverluste sowie sonstiger technischer und ökonomischer Einschränkungen geringer ausfällt, als hier dargestellt. Eine Erhöhung der winterlichen Erträge, insbesondere am Campus Stadt, wäre dagegen durch die Nutzung verschiedener Fassadenflächen möglich. Für detaillierte Aussagen zum möglichen Potenzial sind weitere Abschätzungen nötig.

3.2.2. WINDKRAFT

In einer Studienarbeit von Hinz und Janoff wurde 2019 das Potenzial für die Installation von Kleinwindkraftanlagen am Standort Campus Stadt untersucht [22]. Die mittlere Windgeschwindigkeit am Campus Stadt beträgt rund 1,8 m/s auf Höhe der Gebäudeoberkanten. Für diesen Geschwindigkeitsbereich eignen sich lediglich Mikro-Windturbinen mit ausreichend geringer Anlaufgeschwindigkeit [22]. Der Leistungsbereich von Kleinstwindkraftanlagen mit Anlaufgeschwindigkeit unter 1,8 m/s liegt bei einigen hundert Watt [22, 46]. Unter Berücksichtigung der am Standort vorherrschenden Windverhältnisse ist davon aufzugehen, dass die in Frage kommenden Anlagen nicht im Nennleistungsbereich betrieben werden können, sodass die Bereitstellung elektrischer Leistung geringer ausfällt.

Detaillierte Untersuchungen zu den Windströmungsverhältnissen am Campus Aspach liegen nicht vor. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass das Winddargebot analog zum Campus Stadt eher gering ausfällt.

Durch die Nutzung von Windenergie auf den Liegenschaften der Hochschule kann kein nennenswerter Beitrag zur Deckung des Strombedarfs der Hochschule generiert werden. Eine Installation einer Mikro-Windkraftanlage ist damit, wie in [22] angeregt, höchstens zu Lehr- und Versuchszwecken oder als öffentlichkeitswirksame Maßnahme mit Symbolcharakter denkbar.

3.2.3. GEOTHERMIE

Durch wissenschaftliche Untersuchungen, aus der Potenzialanalyse des IKK sowie durch ein geotechnisches Gutachten ist bekannt, dass für den Campus Stadt ein hohes Potenzial für die geothermische Nutzung von Grundwasser vorherrscht. Eine Nutzung von Erdwärme durch oberflächennahe Kollektorsysteme kann aufgrund der begrenzten Flächenverfügbarkeit ausgeschlossen werden. Die Bohrtiefenbeschränkung auf 13 m spricht zudem gegen den Einsatz von Erdsonden [3, 16].

„Zur ersten Abschätzung der Ergiebigkeit und Temperatur des Grundwassers dienen die in [Abb. 89 und Abb. 90] gezeigten Karten [...]. Demnach ist eine hohe Ergiebigkeit bei der Grundwasserförderung zu erwarten, der Jahresmittelwert der Grundwassertemperatur soll zwischen 8 und 10 °C liegen“ [47].

Ergiebigkeiten in Baden-Württemberg

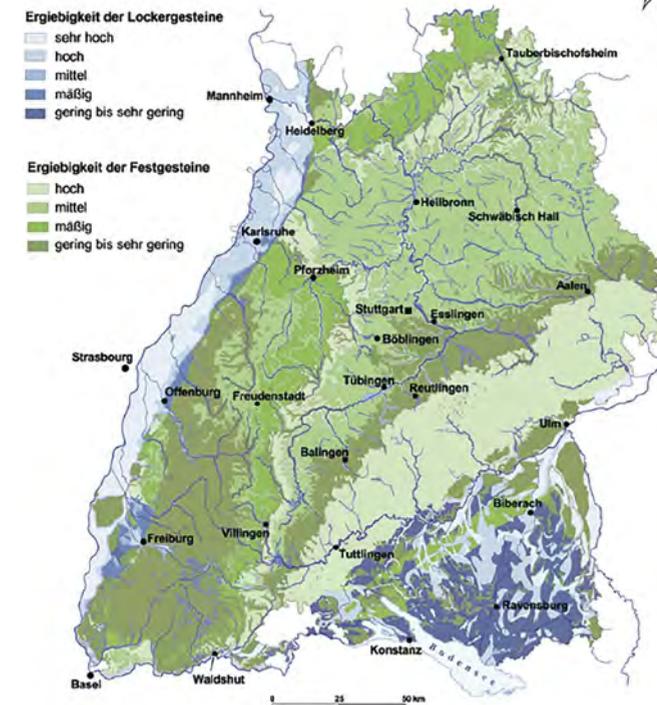


Abb. 89: Ergiebigkeitsverhältnisse in Baden-Württemberg [48]

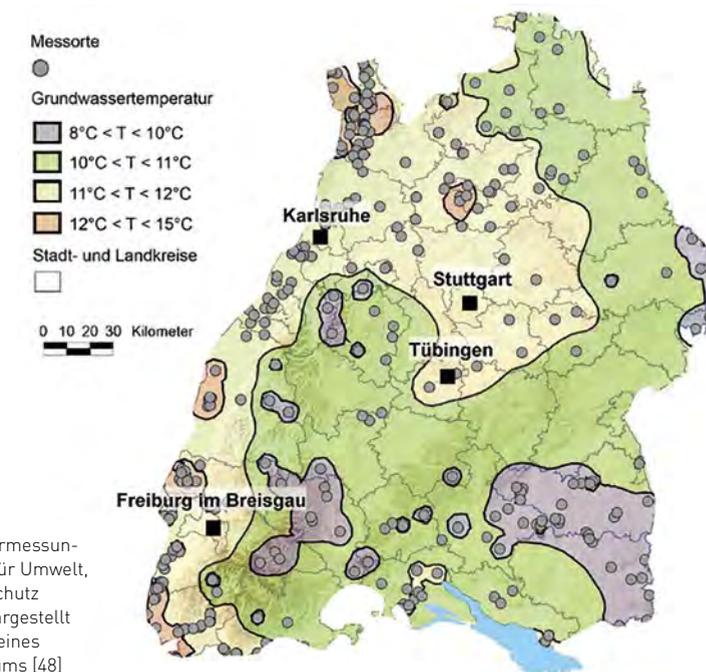


Abb. 90: Ergebnisse von Grundwassertemperaturmessungen der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg; dargestellt sind Jahresmittelwerte eines 10-jährigen Messzeitraums [48]

„Die genauen hydraulischen Parameter wurden bei einem Pumpversuch des ZAE Bayern [[49], zitiert nach [47]] am 29.03.2010 mit einem zu Versuchszwecken installierten Brunnen an der Hochschule Biberach gemessen. Der obere quartäre Grundwasserleiter (rißzeitliche[r] Vorstoßschotter) wurde mit dem Brunnen über seine gesamte Mächtigkeit bis in eine Teufe von 23,43 m erschlossen. Der Flurabstand betrug am 22.09.2011 4,85 m was einer Grundwassermächtigkeit von 18,58 m entspricht. [...] Das Grundwasser fließt in nordnordöstlicher Richtung hin zur Riß [...]. Die Wasserentnahme beim Pumpversuch erfolgte mit einer Pumprate von 2 l/s im 5" (12,7 cm) Brunnenpegel [...].

Der Pumpversuch ergab folgende hydraulische Parameter:“ [47]

Hydraulischer Parameter	Wert	Einheit
Transmissivität	$5,76 \cdot 10^{-2}$	m ² /s
kf-Wert	$3,09 \cdot 10^{-3}$	m/s
Speicherkoefizient	0,0001259	-
Hydraulischer Gradient	$1,83 \cdot 10^{-2}$	-
Effektive Porosität	0,3	-
Abstandsgeschwindigkeit	0,68	m/h

Tabelle 42: Hydrogeologische Parameter [49], zitiert nach [47]

„Der mittlere kf-Wert des Aquifers von $3,09 \cdot 10^{-3}$ m/s entspricht in etwa dem gemittelten Wert, der in den Laborversuchen über das gesamte Bohrprofil gemessen wurde [(Abb. 91, links)]“ [47].

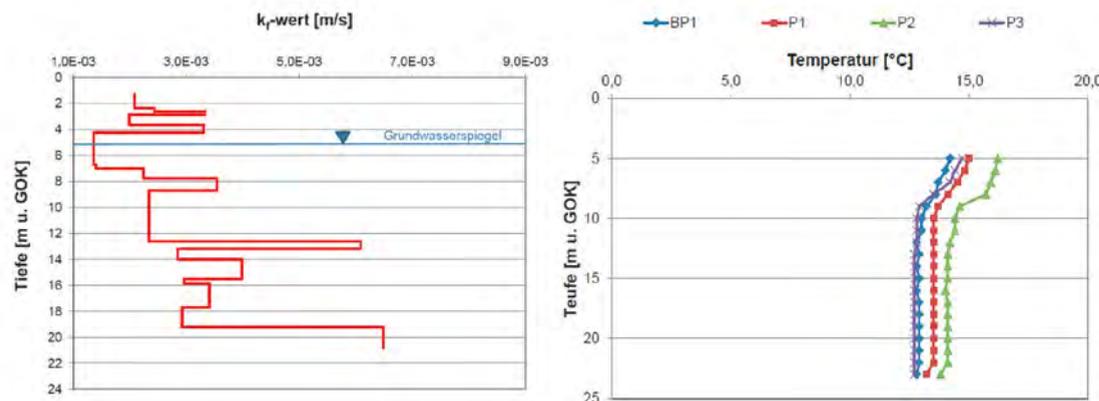


Abb. 91: Hydraulische Durchlässigkeit des Bodens am Standort HBC (links); Grundwassertemperaturen HBC (rechts) [47]

„Im September 2011 wurden die Grundwassertemperaturen der verschiedenen Pegel gemessen [(Abb. 91, rechts)]. In den Grundwassermessstellen fallen die allgemein hohen Werte von ca. 13 °C auf. Bei einer mittleren jahreszeitlichen Durchschnittstemperatur von ca. 9 °C sollte die Grundwassertemperatur einen ähnlichen Wert aufweisen. Da die Temperaturprofile ab einer Teufe von 10 m nahezu konstante Werte zeigen, sollten anthropogene Gründe für die erhöhten Grundwassertemperaturen sprechen. Oberhalb von 10 m ist ein deutlicher klimatischer Einfluss festzustellen, der in erster Linie durch versickernde Niederschlagswasser hervorgerufen wird, die sich in dieser Zone mit dem Grundwasser vermischen und zu einer Temperaturerhöhung des Grundwassers führen. [[49], zitiert nach [47]]. Im Sommer kann sich deshalb bei starkem Niederschlag die Grundwassertemperatur in der oberen Schicht durch warme Regenwassertemperaturen erhöhen.“ [47] Untersuchungen zu den Bodenverhältnissen am Campus Aspach liegen nicht vor.

3.2.4. WEITERFÜHRENDE UNTERSUCHUNGEN

Im Rahmen einer Abschlussarbeit untersuchte Maier [28] im Jahr 2018 in Kooperation mit VBBW Amt Ulm verschiedene alternative Wärmeversorgungskonzepte für den Hochschulstandort Campus Stadt. Wesentliche Inhalte der Arbeit sind die Erfassung und Einordnung der Bestandssituation, die Ableitung eines Sanierungsfahrplans für den Hochschulstandort, eine Abschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie eine Gegenüberstellung und Bewertung verschiedener Varianten zur Deckung dieser Wärmebedarfe unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie technischer, ökologischer und ökonomischer Aspekte. Neben dem Einsatz von Gas-Brennwertkesseln wurde auch der Einsatz von Pellet-Heizkesseln und Grundwasserwärmepumpen in Kombination mit einem BHKW untersucht.

Im Jahr 2019 wurde das IKK [3] für die Hochschule Biberach fertiggestellt. Auch hier wurden die Potenziale zur Einsparung von Energie sowie zum Einsatz erneuerbarer Energien untersucht. Als mögliche Varianten für die Deckung des Wärmeenergiebedarfs wurden Kombinationen aus den Technologien Gaskessel, BHKW (Erdgas, Holz), Wärmepumpe (Luft, Wasser), Brennstoffzelle, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur Nahwärmeversorgung untersucht sowie verschiedene Ausbaustufen von PV analysiert. Die Bewertung der Varianten erfolgte im Rahmen des IKK nur anhand ökologischer Gesichtspunkte, wobei das CO₂-Minderungspotenzial in Hinblick auf einen treibhausgasneutralen Campus untersucht wurde.

Die Ergebnisse des IKK decken sich im Wesentlichen mit den Erkenntnissen von Maier. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass

1. die energetische Sanierung der Bestandsgebäude zur Senkung der Transmissionswärmeverluste sowie die Installation (dezentraler) raumluftechnischer Anlagen mit Wärmerückgewinnung zur Verringerung der Lüftungswärmeverluste zwingend erforderlich ist [3, 28].
2. der Stromverbrauch durch eine Steigerung der Energieeffizienz von Beleuchtung und Arbeitsmitteln (PCs und Monitore) am wirkungsvollsten reduziert werden kann [3].
3. ein flächendeckender Ausbau von Photovoltaik essentiell für eine nettotreibhausgas- neutrale Energieversorgung ist [3].
4. der Einsatz von Gas-Brennwertkesseln zur Deckung der Spitzenlasten kurz- bis mittelfristig weiterhin erforderlich ist [28].
5. die Wärmeversorgung mittelfristig über KWK-Anlagen sichergestellt werden kann. Aufgrund des abnehmenden ökologischen Vorteils von KWK-Anlagen¹, wird langfristig die Nutzung von Grundwasser-Wärmepumpen zur Deckung des Wärmebedarfs empfohlen. Voraussetzung dafür ist eine Umrüstung auf Niedertemperatur-Heizsysteme im Zuge der energetischen Sanierung der Bestandsgebäude. [3, 28]
6. sich eine Netto-Treibhausgasneutralität nur erreichen lässt, wenn mind. folgende Maßnahmen kombiniert umgesetzt werden: 1. energetische Sanierung der Bestandsgebäude, 2. Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien, 3. massiver Ausbau von PV.

¹ Mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien am Strommix nimmt der ökologische Vorteil von KWK-Anlagen, der auf der Verdrängung von Netzstrom mit höheren spezifischen Emissionen beruht, zunehmend ab.

Eine alternative Möglichkeit zur übergangsweisen Deckung des Wärmebedarfs ist die Nutzung von Abwärme einer nahegelegenen Biogas-Anlage über mobile Latentwärmespeicher. Ein entsprechendes Konzept wurde 2021 von Buthod-Garcon [50] im Rahmen seiner Abschlussarbeit untersucht. Buthod-Garcon kommt zu dem Ergebnis, dass das untersuchte Konzept sowohl für den Betreiber der Biogas-Anlage als auch für die Hochschule, als Nutzer der Abwärme, ökologische und ökonomisch vorteilhaft ist. Auf Seite der Hochschule identifiziert Buthod-Garcon jedoch technische Herausforderungen, die eine optimale Abwärmenutzung einschränken und weiter zu klären sind. Verlässt man die Grundstücksgrenzen der Hochschule, gibt es auf Ebene der Stadt Pläne, das vorhandene Nahwärmenetz im Innenstadtbereich weiter auszubauen. Aktuell liegen die Hochschulgebäude nicht im Radius der geplanten Erweiterung. Die Entwicklungen in diesem Bereich sollten aber weiterverfolgt werden. Tiefere Untersuchungen zur Nutzbarkeit erneuerbarer Energien auf den beiden Campus Standorten der Hochschule sowie zur Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger sind in Zusammenarbeit mit dem Amt für Vermögen und Bau vorgesehen. Konkret sollen ab März 2022 zwei Studien beauftragt werden. Zum einen eine Konzeptstudie zum sinnvollen und technisch möglichen Ausbau von PV. Zum anderen eine Machbarkeitsstudie zur Umstellung der Wärmeversorgung auf regenerative Energiequellen. Entsprechend der rechtlichen Vorgaben ist für beide Bereiche eine Umsetzung bis 2030 geplant.

4. ZIELE EINER INTEGRIERTEN CAMPUS-ENTWICKLUNG

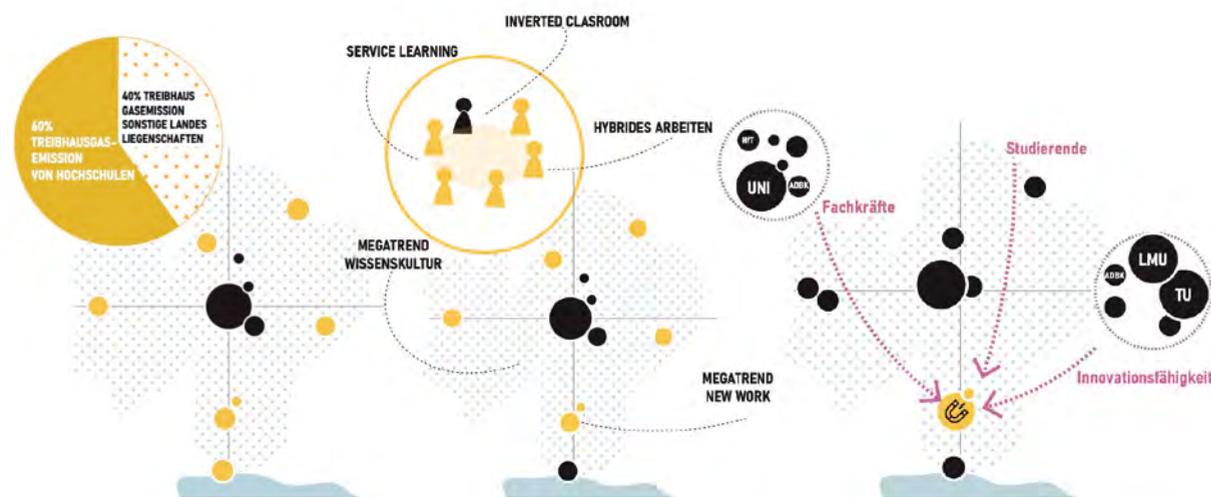
UMFANG › HANDLUNG › AUSBLICK



4. ZIELE EINER INTEGRIERTEN CAMPUSENTWICKLUNG

Mit der integrierten Campuserwicklung muss die Hochschule in einen umfassenden Transformationsprozess auf vier Handlungsebenen eintreten: Zum einen die dringende Übersetzung der Klimaschutzziele, die zunehmend auf politischer Ebene verschärft werden. Hochschulen spielen im Umsetzungsfahrplan des Landes eine Schlüsselrolle, da 60 % der Treibhausgasemissionen aller Landesliegenschaften von ihnen emittiert werden. [8] Zum anderen existiert ein deutliches Defizit bei den Nutzungsanforderungen an Bildungslandschaften der Zukunft. Digitalisierung, Pandemie-Erfahrung und Anforderungen eines Arbeitsmarktes im Umbruch verändern grundlegend die Rolle von Hochschul-Standorten: Eine weitgehende Abkehr von Präsenzformaten mit Sender-Empfänger Logik wird erwartet, disziplinären mit inter-/transdisziplinären Logiken in Forschung und Lehre ergänzt und eine Flexibilisierung des Arbeitsplatzes in hybride Modelle absehbar. Diese Hinwendung zu kooperativem Lernen und Verschmelzung analoger und digitaler Welten wird beständig bleiben und weiter zunehmen. Drittens stellen demografische Entwicklungen und weitere Urbanisierung dringlicher die Fragen nach Wettbewerbsfähigkeit von Hochschulen und Städten in metropolfernen Regionen. Um der Sogwirkung der Metropolen für Studierende und Fachkräfte Anreize zum Leben auf dem Land gegenüberzustellen, brauchen gerade Hochschulen im ländlichen Raum eine starke Positionierung, die Städte und Hochschul-Standorte vor gemeinsame strategische Herausforderungen stellt. Um diese Entwicklungen zielführend und abgestimmt zusammenzuführen und umzusetzen, benötigt die Hochschule einen Dialog zur zukünftigen Entwicklung von Lehre, Forschung und Arbeit und daraus abgeleitete gemeinsame Entwicklungsziele für die Hochschul-Standorte. Dazu sind die Instrumente der Mitbestimmung und Selbstverwaltung in Bezug auf die Campuserwicklung wzu prüfen und zu rekalisieren.

Abb. 92: Handlungsaufforderungen aus den übergreifenden Trends Klimakrise, Digitalisierung und Urbanisierung



Die dringende Umsetzung der von der EU bis zum Land BW durchdeklinierten Ziele zur Treibhausgasreduktion!

Eine grundlegende andere Vorstellung davon, wie Bildung und seine Institutionen in Zukunft funktionieren!

Eine Re-Positionierung im Wettbewerb der Hochschulen und ihrer Regionen um Studierende, Fachkräfte und Innovationsfähigkeit!

4.1. UMFANG DER TRANSFORMATIONSHerausforderung

Die räumliche Entwicklung der Hochschule Biberach und ihrer Nachbarschaften ist bereits inmitten eines weitreichenden und ganzheitlichen Transformationsprozesses. Mit den Neubauten ITZ+ und TIB der Stadt Biberach wird am Standort Aspach bereits jetzt greifbar, dass aus der Insellage zweier Hochschulgebäude ein interdisziplinärer Forschungs- und Transfercampus für Studierende, Forschende, Gründer:innen und Unternehmer:innen wächst. Am Standort Stadt gehen in den nächsten Jahren kleinere Maßnahmen (Dachsanierung inkl. PV und Begrünung Gebäude A, Ertüchtigung Serverraum) in erste umfangreiche Sanierungs- und Baumaßnahmen über (ZBH, Sanierung D-Areal). Vor allem am Standort Stadt steht die Hochschul-Gemeinschaft zeitnah und für die nächsten 20 Jahre vor stark spürbaren Auswirkungen einer ganzheitlichen Campus-Transformation zur Erreichung von Klima- und Qualitätszielen. Dabei sind in den in Kap. 2 aufgezeigten aktuellen Maßnahmen bei weitem noch nicht alle Vorhaben benannt bzw. in Planung. Für die Erreichung des Landesziels Netto-Treibhausgasneutralität bis 2030 und der im SEP verankerten Ziele einer Klima- und Qualitätsoffensive werden zahlreiche weitere Projekte und Planungen angestoßen und müssen miteinander verbunden werden.

Mit der Campuserwicklung werden weitere Maßnahmen für die Hochschulstandorte zu entwickeln, abzustimmen und umzusetzen sein. Im spezifischen Fall "Standort Stadt" bedeutet dies, dass der Sanierungsstau bei Gebäuden und Energiesystemen aufzulösen ist, die Nutzungsanforderungen der Fakultäten, Institute und Verwaltungsbereichen anzupassen sind und der Campus als Ort für wissenschaftlichen Transfer, Kooperation mit Praxispartnern und Lebensort im Umsystem Stadt geöffnet werden muss.

> Beitrag zum Ziel Treibhausgasneutralität bis 2030

Klimaschutzgesetz BW

Sanierungsstau auflösen

Nahezu alle Gebäude müssen zur Erreichung der politisch gesetzten Klimaziele energetisch saniert werden, Wärmeversorgung umgestellt und PV massiv ausgebaut werden.



Abb. 93: (Teil 1/3) Handlungsebenen einer integrierten Campuserwicklung

› **Stärken der vier Fakultäten unterstützen, Transdisziplinarität ergänzen fakultäre Prinzipien der Hochschulentwicklung**

Struktur und Entwicklungsplan 2022-2026

Nutzung optimieren

Nutzungsanpassung und -sortierung im Bestand, nicht abbildbare Bedarfe in Neu- und Ersatzneubauten integrieren.



Abb. 93: (Teil 2/3) Handlungsebenen einer integrierten Campusentwicklung

› **Wissenschaftlicher Transfer als grundlegender Bestandteil des akad. Selbstverständnisses, Intensivierung Kooperation mit Praxisakteuren**

Struktur und Entwicklungsplan 2022-2026

Campusbegriff erweitern

Campus für transfer, Ausgründungen, partnerschaftliche Kooperation und zivilgesellschaftliche Teilhabe öffnen, Wohnen und Mobilität integrieren.

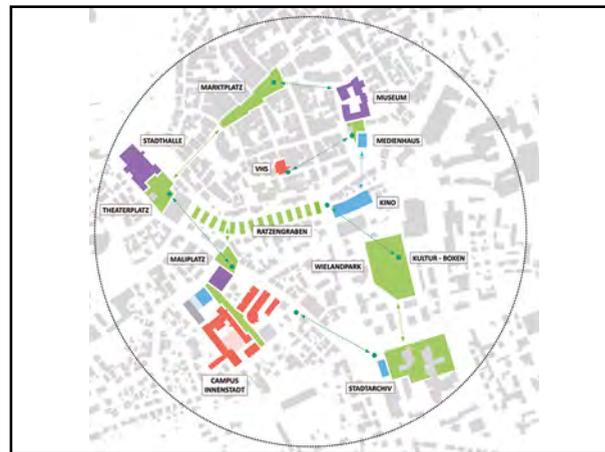


Abb. 93: (Teil 3/3) Handlungsebenen einer integrierten Campusentwicklung

Für das Ziel Netto-Treibhausgasneutralität für Landesliegenschaften müssen dazu an der Hochschule Biberach nahezu alle Bestandsgebäude energetisch saniert, die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt sowie ein massiver Ausbau von PV vorangetrieben werden. Im Bereich der Nutzungsanforderungen muss geprüft werden, welche zukünftigen Nutzungen im Bestand weiterhin abgebildet und neu sortiert werden können. Dabei werden Nutzungsszenarien entstehen, die nicht im Bestand auflösbar sind. Es geht also darum, den Bestand behutsam weiterzuentwickeln, oder über Abriss und Neubau neue energetische und nutzungsbedingte Anforderungen zu berücksichtigen. Und um eine Öffnung des Campus hin zu Partner:innen von Stadt und Region zu ermöglichen, ist auch zu hinterfragen, welche Flexibilitäten im Flächenbedarf der Hochschule zukünftig möglich sein sollen.

4.2. HANDLUNGS-AUFTRAG

Zur Berücksichtigung der o. g. Handlungsebenen haben Rektorat, Senat und Hochschulrat die Erstellung eines Masterplans in den Struktur- und Entwicklungsplan 2022 - 26 [2] aufgenommen. Vereinbart ist eine ganzheitliche Perspektive „in den Dimensionen städtebauliche Entwicklungsoptionen, Nutzungs-, Energie- und Mobilitätskonzept, sowie damit einhergehend betriebliche, finanzielle und technische Rahmenbedingungen für eine Umsetzung“ [2] zu benennen und zu entwickeln. Dabei soll eine Planung mit den Statusgruppen der Hochschule entwickelt und abgestimmt werden. Bei der Entwicklung ist von der Schaffung von Perspektiven aus Nutzersicht auszugehen, denn die Umsetzung von Maßnahmen steht stets unter dem Vorbehalt der Handlungsbereitschaft und -befähigung aller Beteiligten von Hochschule, Stadt Biberach und Land Baden-Württemberg. Die Integration einer Gesamtperspektive Masterplan in bestehende Verfahren der Ämter und Ministerien ist nach aktuellen Erkenntnissen nur über die Definition von Vorhaben im Sinne der DAW (v. a. Bedarfsmeldungen) und begleitende Steuerung von Maßnahmen durch Nutzervertreter:innen der Hochschule möglich. Dieses Vorgehen ist bereits bei in Planung befindlichen Maßnahmen anzuwenden und der Masterplan ist so aufzustellen, dass zukünftige Maßnahmen im Sinne der DAW aus ihm generiert werden können.

4.3. ANSATZ EINER INTEGRIERTEN CAMPUSENTWICKLUNG

Das Projektbüro CAMPUS ZUKUNFT übernimmt im Auftrag des für die Planung der baulichen Entwicklung zuständigen Kanzlers die Erstellung des Masterplans im Sinne der im SEP, Kapitel 4, S. 22 beschlossenen Aufgabenstellung. Mit vereinten Kräften der Hochschul- Gemeinschaft wird eine Vision für die zukünftige räumliche Transformation aus Nutzersicht entwickelt und der Hochschulleitung Leitlinien für die Zusammenarbeit mit Mittelgebern, Bauherren und Kommune auf dem Weg zu einem zukunftsfähigen Hochschulstandort mit Perspektive 2040 erstellt.

Laufende Maßnahmen mit signifikanten Meilensteinen innerhalb des Projektzeitraums, u.a. die Konzepterstellung Sanierung D-Areal, Wärmeversorgung, Ausstattung mit Photovoltaik werden im Sinne integrierter Betrachtungen begleitet und koordiniert. Zur Vorbereitung des Verfahrens wurde eine weitreichende Bestandsaufnahme vorgenommen:

- Laufende Projekte und Maßnahmen wurden bewertet, Perspektiven ergänzt und im Sinne eines gesamthaften Planungsansatzes priorisiert und begleitet
- Die vorliegende Bestandsaufnahme der IST-Situation in den Dimensionen handelnde Akteure, institutionelle Rahmenbedingungen, städtebauliche, architektonische und energetische Analyse, sowie Nutzungsaufnahme erstellt
- Eine ganzheitliche Gebäudebewertung/SWOT-Analyse zu den Potentialen und Defiziten der Hochschul-Gebäude in den Dimensionen Städtebau, Architektur, Energie, Nutzung und Biodiversität erarbeitet
- Mehr als zwanzig Interviews mit unterschiedlichen Protagonisten am Campus zur Entwicklung von Lern-, Forschungs- und Arbeitslandschaften und den Anforderungen an eine zukunftsorientierte Campusentwicklung geführt
- In offenen und geschlossenen Befragungswellen Hochschul-Angehörige zu Anforderungen an die Campusentwicklung befragt
- Auswertung von Best Practice Beispielen, Referenz-Masterplänen weiterer Hochschulen und Universitäten und Prozessbeispielen aus dem D/A/CH-Raum
- Dazu wurden die Erkenntnisse und Maßnahmen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept von 2018 und dem Wettbewerb Mobilitätskonzepte für einen emissionsfreien Campus von 2019 aufgenommen
- Erstmalige Integration von Campusentwicklung und Klimaschutz mit verbindlichem Handlungsrahmen bei der Erstellung des Struktur- und Entwicklungsplanung 2022 - 26.

Die gewonnenen Ergebnisse werden in der Phase der Erstellung der integrierten Campuserwicklung verdichtet und in Konzepte übersetzt. Zur Integration heterogener Interessenlagen und verschiedener disziplinären Perspektiven kommt dabei dem Prozessdesign eine bedeutende Rolle zu.

Handlungsleitend bei der Ausarbeitung werden sein:

- Entwicklung einer gemeinsamen Zukunftsperspektive: Die Erstellung der integrierten Campuserwicklung nähert sich heutigen Bedarfen aus der Perspektive wünschenswerter Zukünfte. Das Verfahren stellt sich in eine Zeit, in der die unmittelbaren Entwicklungen schon abgeschlossen sind. Laufende Projekte wie das ZBH, ITZ+ oder Neubau des Kundrath-Areals sind „gebaut“ – gesucht wird eine gemeinsame Strategie und Steuerung für die Weiterführung der laufenden Campus-Transformation. Im Verfahren werden Bedarfe und Konzepte für die zukunftsfähige Hochschule gesammelt und entwickelt und mit Umsetzungsstrategien hinterlegt. Hinweis: Konkrete, zeitnahe Raum- und Infrastrukturbedarfe der Institutionen und Abteilungen der Hochschule werden außerhalb der integrierten Campuserwicklung bearbeitet und begleitet.

- Annäherung über neue Zukunftsbilder: Damit eine zukunftsgerechte Entwicklung trotz unterschiedlichsten Interessen und Bedarfen praktiziert werden kann, muss sie vorstellbar und erlebbar werden – sinnlich und wirklichkeitsnah. Anhand von Szenarien werden mögliche Zukünfte der Hochschul-Standorte Ausgangspunkte inter- und transdisziplinärer Diskussionen. Über verschiedene Volumenstudien, Nutzungs- und Versorgungskonzepte und Finanzierungsmöglichkeiten können unterschiedliche räumliche Entwicklungen antizipiert und im Prozess verfeinert und verdichtet werden.

- Einbindung aller Statusgruppen über ein Werkstattverfahren: Qualitätvolle Entwicklung gelingt dann, wenn die Sichtweisen aller Interessengruppen in den Prozess einfließen können. Dies gilt in besonderem Maße an Hochschulen mit ihren flachen Hierarchien, fachlich fundierten Expertisen und vielfältigen Nutzergruppen. In unterschiedlichen öffentlichen, hochschulöffentlichen und geschlossenen Prozessbausteinen werden Entscheider:innen, Vertreter:innen und Interessierte zu den

Themen Nutzungskonzepte, Aufenthaltsqualitäten und Mobilitätskonzepte intensiv eingebunden. Für städtebauliche, architektonische und energetischen Fragestellungen werden Formate zur Reflektion und Anreicherung von Expertenvorschlägen geschaffen.

- Enge fachliche Begleitung von Expert:innen der Studiengänge und Institute: Die Campuserwicklung profitiert vom Profil der HBC mit starker baulicher und energetischer Ausrichtung. Im Verfahren werden Szenarien lfd. mit Expert:innen der Fachbereiche diskutiert und aktualisiert. Dazu gehören Expert:innen v. a. aus Architektur, Energieingenieurwesen und ggf. der Siedlungswasserwirtschaft, Baurecht und -logistik. Hinweis: Für die Beteiligung der Expert:innen sind Interessen zu klären und Vereinbarungen zu treffen.

- Aufbereitung zu Handlungsempfehlungen für die Hochschulleitung: Die Konstellation des Verfahrens ohne Auftrag und Beteiligung von Bauherren und Mittelgeber ermöglicht kein für alle Seiten verbindliches Planwerk für die weitere Entwicklung. Zeitgleich steht die hohe Unsicherheit in Bezug auf zukünftige Handlungsmöglichkeiten und Finanzierungsmechanismen einer stark festgelegten Planung entgegen. Daher sind als Ergebnis zukunfts offene und flexible Handlungsempfehlungen für die Hochschulleitung zu formulieren. Im Rahmen der Handlungsempfehlungen sollen Qualitäten und Entwicklungsperspektiven mit den Statusgruppen abgestimmt und klar benannt werden. Sie dienen dem für Infrastruktur und Ausstattung zuständigen Rektorat, Senat und Hochschulrat als unverbindliche Leitlinien bei der Formulierung der Nutzeranforderungen gegenüber Bauherren und Liegenschaftsverwaltung und Basis für zukünftige Bedarfsanmeldungen.

Mit dem Abschluss des Prozesses zur integrierten Campuserwicklung sollen auch auf organisatorischer Ebene Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung der Hochschul-Standorte vorliegen:

- Qualität: Wie können die aus einer Vielzahl an Interessen und Finanzmitteln vorgesehenen Maßnahmen im Sinne einer abgestimmten und langfristigen qualitätvollen Gesamtentwicklung integriert werden?

- Ressourceneinsatz: Wie können anstehenden Klimaschutzmaßnahmen im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung von Ressourcen und Emissionen umgesetzt und koordiniert werden?

- Wirtschaftlichkeit: Wie können die anstehenden Bauprojekte sowohl individuell wirtschaftlich und sparsam durchgeführt werden als auch wirtschaftliche Potentiale in den Synergien von Einzelprojekten genutzt werden?

- Auswirkung auf den Hochschul-Betrieb: Wie kann die Hochschule ihren Betrieb im Umbau- und Sanierungsprozess aufrechterhalten und auch im Transformationsprozess ein attraktiver Standort für Studierende und Studieninteressierte sein?

- Baulegistik: Wie können anstehende Maßnahmen

und eingesetzte Gewerke sinnhaft terminlich und räumlich koordiniert werden, um zeitlich parallele Maßnahmen baulegistisch und administrativ zu koordinieren? 121/147 Integrierte Campuserwicklung – Bestandsaufnahme

- Prozess: Welche Organisationseinheiten und Prozesse benötigt es, um die Transformationsherausforderungen von Hochschule im Speziellen und Landesliegenschaften im Allgemeinen mit all ihren Beteiligten und Interessen optimal zu begleiten und zu unterstützen?

4.4. AUSBLICK

Mit der integrierten Campuserwicklung übernimmt die Hochschulleitung, verstärkt durch die zahlreichen eingebundenen Expert:innen und Nutzer:innen intensiv Verantwortung für die selbstbestimmte Weiterentwicklung ihrer Gebäude, Nutzungen und Freiflächen. Das Projektbüro CAMPUS ZUKUNFT ist dabei vom für die bauliche Infrastruktur und die strategische Campuserwicklung zuständigen Kanzler der Hochschule (nach LHG §16 Abs. 1) beauftragt:

- Einen Masterplan unter Einbindung von Fachexpert:innen und Nutzer:innen ausarbeiten und dem Kanzler zur Bestätigung durch den Senat vorzulegen. Masterplan wird dabei definiert als aus konkreten, umsetzbaren räumlichen, energetischen und nutzungsspezifischen Szenarien abgeleitete Handlungsempfehlungen für die Zusammenarbeit mit Mittelgebern, Bauherren und Kommune auf dem Weg zu einem zukunftsfähigen Hochschulstandort bis 2050 – unter frühzeitiger Einbeziehung der Hochschul-Gemeinschaft. Die Handlungsempfehlungen stellen gewissermaßen die LP 0/Zielfindungsphase als Planungsgrundlage dar.
- Laufende Projekte mit Fachexpertise zu begleiten und für strategisch bzw. im Rahmen der Campuserwicklung die Projektleitung für relevante Projekte in den LP 1 und 2 bzw. bei nicht-Bauprojekten die Konzept-/Pilotphasen zu übernehmen und die laufenden Entwicklungen in die integrierte Campuserwicklung einzubeziehen. Außerdem sicherzustellen, dass Projekte in die Regelorganisation der Verwaltung (v. a. technische Abteilung) integriert werden können.
- Den Transfer- und Entwicklungsauftrag des Hochschul-Kanzlers als Vorstandmitglied (Bauen und Infrastruktur) der Konferenz der Kanzlerinnen und Kanzler des HAW e.V. mit fachlicher Expertise und Transferwissen zu unterstützen. Darüber hinaus sind die wissenschaftlichen und akademischen Mitarbeiter:innen ermutigt in den Themenfelder des Projektbüros eigenverantwortlich und unabhängig Forschungs- und Transferwissen zu generieren, Fördermittel zu akquirieren und den Austausch zwischen Institutionen und Sektoren zu fördern.

Im vorliegenden Teil 1 der Dokumentation der Campuserwicklung konnte die Bestandsaufnahme abgeschlossen werden. Sie dient der Formulierung einer Ausgangssituation und der Auftragsklärung durch das Projektbüro CAMPUS ZUKUNFT. Mit ihr konnten konkrete energetische und räumliche Potentiale, sowie Ziele für eine integrierte Campuserwicklung formuliert werden. Im nächsten Schritt wird das in Kap. 4 skizzierte Werkstattverfahren zur Formulierung von Handlungsempfehlungen ausgearbeitet und unter Einbeziehung der Hochschul-Akteure durchgeführt. Zugleich ist zu erwarten, dass in mehreren bereits ange-stoßenen Sofortprojekten (Kap. 2) relevante Ergebnisse – Machbarkeitsstudien, Konzepte und Realisierungen – erzielt werden, die zum einen die integrierte Campuserwicklung ergänzen und zum anderen ersten Ergebnisse der aktuellen Campuserwicklung sichtbar machen. Die Dokumentation erfolgt im nächsten Berichtsteil im Jahr 2023.

Eine selbstbestimmte Campuserwicklung mit der aktiven Nutzerseite an der Hochschule Biberach ist für alle Beteiligten zunächst ungeübt und von hoher Prozessunsicherheit geprägt. Dabei wird Handlungsmacht, fachliche Kompetenzen und etablierte Strukturen hinterfragt, Veränderungsbereitschaften der Stakeholder ausgelotet und neue Wege etabliert. Diese „Anstrengung“ fordert zunächst die Geduld aller, kann jedoch zu gleich als Testfall gelesen werden:

- Zur Umsetzung der neuen Regelung der Zusammenarbeit bei Bauangelegenheiten der nicht-universitären Hochschulen von 2020: Hinsichtlich der Zusammenarbeit zwischen nicht-universitären Hochschulen, zuständigen Ämtern und Ministerien in allen Phasen der Projektierung, Planung und Durchführung von Bauvorhaben unter Berücksichtigung von Nutzerperspektive, strategischer Campusplanung und Reduktion der Lebenszykluskosten.
- Zur Umsetzung notwendiger Maßnahmen aus der Novelle des Klimaschutzgesetz BW vom 6. Oktober 2021 zur Erreichung von Netto-Treibhausgasneutralität bis 2030 mit Unterstützung der Nutzerseite der Landesliegenschaft: Hinsichtlich schneller Zielerreichung mit begrenzten Ressourcen der Verantwortlichen durch Berücksichtigung neuer Kooperationsformen und Handlungsstrategien.
- Zur nutzergetragenen Standortsicherung und Angebotsdifferenzierung von Hochschulen für angewandte Wissenschaften bei begrenzter Handlungsfähigkeit trotz wettbewerblicher Situation: Hinsichtlich des HOFV II-Mittelaufwuchs nach Kennzahlen abhängig von der Nachfragesituation. Damit rückt neben der Qualität der Angebote auch die Entwicklung des Arbeits- und Studenumfelds in den Fokus – insbesondere aufgrund herausfordernder Entwicklungsperspektiven für den ländlichen Raum (u. a. Demografie, Urbanisierung).

Vor diesem Hintergrund verstehen wir die Arbeit aller am Prozess integrierte Campuserwicklung als wertvoll und wichtig – für die Hochschule Biberach und hoffentlich darüber hinaus. Die Autor:innen freuen sich auf die weitere Projektarbeit mit Ämtern, Ministerien, Hochschulleitung, Fakultäten und Instituten und allen Interessierten der Hochschulgemeinschaft und Stadtgesellschaft, die sich mit Rat und Tag an diesem Vorhaben beteiligen.

5. LITERATUR- VERZEICHNIS

5. LITERATURVERZEICHNIS

- [1] HBC HOCHSCHULE BIBERACH (Hrsg.); Prof. Dr. iur. Gotthold Balensiefen (Mitarb.): Umwelterklärung 2018. 2018
- [2] HOCHSCHULE BIBERACH (Hrsg.): Struktur- und Entwicklungsplan 2022-26. 2021 - unveröffentlicht
- [3] DREES & SOMMER ; PLANSTATT SENNER: Integriertes Klimaschutzkonzept für die Hochschule Biberach: Abschlussbericht. 28.02.2019 - unveröffentlicht
- [4] HOCHSCHULE BIBERACH (Hrsg.): Protokoll Klimaneutraler Campus mit MWK, FM, VBV. 27.10.2021 - unveröffentlicht
- [5] MINISTERIUM FÜR FINANZEN BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.); MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Regelung der Zusammenarbeit bei Bauangelegenheiten der nicht-universitären Hochschulen: Bauvereinbarung (BauV). 2021
- [6] HOCHSCHULE BIBERACH (Hrsg.): Mobilitätskonzept für einen emissionsfreien Campus. 2019 - unveröffentlicht
- [7] LANDTAG VON BADEN-WÜRTTEMBERG: Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg vom 23. Juli 2013 (idF v. Gesamtausgabe in der Gültigkeit vom 21. 10. 2021 bis 22. 1. 2022) [2021-10-12]. https://www.landesrechtbw.de/jportal/portal/t/64w/page/bsbawueprod.psm1?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnummer=1&numberofresults=25&fromdoctoc=doc=yes&doc.id=jlr-KlimaSchGBWrahmen&doc.part=X&doc.price=0.0&doc.hl=1#focuspoint. Zugriff am 14.01.2022.
- [8] MINISTERIUM FÜR FINANZEN BADEN-WÜRTTEMBERG: Energie- und Klimaschutzkonzept für lande eigene Liegenschaften 2020 – 2050: Zusammenfassung. Aktualisierungsdatum: 18.02.2020. Zugriff am 11.02.2022. <https://fm.baden-wuerttemberg.de/de/bauenbeteiligungen/energie-und-klimaschutz/energie-und-klimaschutzkonzept/>
- [9] MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST ADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Hochschulfinanzierungsvereinbarung Baden-Württemberg 2021-2025 (HofV II): Vereinbarung des Landes Baden-Württemberg mit den Hochschulen des Landes Baden-Württemberg. 31.03.2020
- [10] DEUTSCHER BUNDESTAG: Bundes-Klimaschutzgesetz (idF v. 12. 12. 2019) (2021). <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/index.html>. Zugriff am 11.02.2022.
- [11] EUROPÄISCHE KOMMISSION: Europäischer Grüner Deal. Zugriff am 11.02.2022. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de
- [12] BETRIEBSLEITUNG: Bauteilkatalog des Landesbetriebes Vermögen und Bau für die Gebäudehülle in Passivhausqualität. Stuttgart, 08.10.2020 - unveröffentlicht
- [13] STAATLICHE VERMÖGENS- UND HOCHBAUVERWALTUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.): Dienstanweisung des Finanzministeriums für die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg (DAW). 2018
- [14] STADT BIBERACH: Geoportal der Stadt Biberach. Zugriff am 20.11.2021. <https://gis.biberach-riss.de/>
- [15] BUNDESINSTITUT FÜR BAU-, STADT- UND RAUMFORSCHUNG: Ortsgenaue Testreferenzjahre (TRY) von Deutschland für mittlere und extreme Witterungsverhältnisse. Zugriff am 21.01.2022. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/5EnergieKlimaBauen/2013/testreferenzjahre/01-start.html?nn=2544408&pos=2#doc2799182bodyText1>
- [16] HENKE UND PARTNER GMBH: Geotechnisches Gutachten zum Umbau und Erweiterung Dollinger Realschule in 88400 Biberach an der Riß. 29.01.2013 - unveröffentlicht
- [17] GEO-NET UMWELTCONSULTING GMBH: Stadtklimaanalyse Verwaltungsgemeinschaft Biberach. Zugriff am 22.12.2021. https://service.biberachriss.de/ratsinfo/vo0050.php?__kvonr=5144
- [18] MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT ; LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG: Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Baden-Württemberg: Vulnerabilitäten und Anpassungsmaßnahmen in relevanten Handlungsfeldern. Zugriff am 22.12.2021. <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/anpassung-an-den-klimawandel/anpassungsstrategie-baden-wuerttemberg/>
- [19] ROLAND ROTH: Monatliche und jährliche Durchschnittstemperaturen. Zugriff am 21.01.2022. http://www.wetterwartesued.com/v_1_0/statistiken/pdf/Temperaturen.pdf?1642798988
- [20] EUROPEAN UNION: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - Solarradiation tool: (Global horizontal irradiation & Average temperature; Locations: 48.094, 9.788 & 48.118, 9.803; Years: 2005 - 2016; Solar radiation database: PVGIS-SARAH). licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) licence. Aktualisierungsdatum: 15.10.2019. Zugriff am 17.01.2022. https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/
- [21] LANDESHAUPTSTADT STUTTGART: AMT FÜR UMWELTSCHUTZ: Sonnenstand
- [22] HINZ, Steffen ; JANOFF, Philipp; RITTER, Fabian (Mitarb.); KOENIGSDORFF, Roland (Mitarb.): Planung und Dokumentation Kleinwindanlage Campus HBC. Biberach, 08.04.2019 - unveröffentlicht
- [23] DEUTSCHER BUNDESTAG: GebäudeEnergieGesetz (in Kraft getr. am 2020) (2020). Zugriff am 28.01.2022.
- [24] ISOPLUS FERNWÄRMETECHNIK VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH: Planungshandbuch: 3 Flexible Verbundsysteme. <https://www.isoplus.de/download/planungshandbuch.html>
- [25] MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG: Auf dem Weg in die klimaneutrale Landesverwaltung: Zweiter Fortschrittsbericht zur CO2- Bilanz 2010 - 2018 nach dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg. Zugriff am 20.11.2021. <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/ministerium/aufgaben-undorganisation/nachhaltige-landesverwaltung/klimaneutrale-landesverwaltung/>

[26] EUROPÄISCHES PARLAMENT;
RAT DER EUROPÄISCHEN UNION:
Verordnung (EU) Nr. 517/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 überfluorierte Treibhausgase und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 (in Kraft getr. am 20. 5. 2014) (2014-05-20). <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0517>. Zugriff am 26.01.2022.

[27] INFRASERV GMBH & CO. HÖCHST KG:
Der GWP-Wert von Kältemitteln und seine Bedeutung für Betreiber. <https://www.infraserv.com/de/leistungen/facilitymanagement/expertenwissen/f-gase/gwp-rechner/>

[28] MAIER, Patrick:
Entwicklung eines alternativen Wärmeversorgungskonzepts zur Zusammenführung der Gebäudeheizungssysteme Hochschule Biberach und ehemals Dollinger Realschule. Biberach, Hochschule Biberach. Bachelorarbeit. 2018-10-22 - unveröffentlicht

[29] BRETZKE, Axel ; SCHÜRMAN, Felix ; SOHN, Philipp ; GULDE, Matthias ; KNECHT, Thomas; FUCHS, Andreas: Energiekonzept: Umbau-/ Modernisierungsmaßnahmen Dollingerschule. 2011 - unveröffentlicht

[30] GN BAUPHYSIK FINKENBERGER + KOLLEGEN INGENIEURGESELLSCHAFT MBH; BÜHLER, Hans-Jürgen (Mitarb.); VEITINGER, Christian (Mitarb.): Bauphysikalische Anforderungen und Bauteilaufbauten: Nr. 567612 / 115249-11. Stuttgart, 03.12.2014 - unveröffentlicht

[31] STUHLENMILLER, Tobias:
Virtuelles Kraftwerk am Beispiel des Neubaus Pharmazeutische Biotechnologie (PBT) - VIENNA: Abschlussbericht. 10/2011 - unveröffentlicht

[32] DEUTSCHER WETTERDIENST:
Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsabweisung. Zugriff am 15.10.2021. <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>

[33] FRITSCH, Uwe R. ; GREß, Hans-Werner:
Kurzstudie: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2017 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050: Bericht für die HEA - Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V. Zugriff am 25.01.2022. http://iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2018_KEV_THG_Strom-2017_2020-2050.pdf

[34] FRITSCH, Uwe R. ; GREß, Hans-Werner:
Kurzstudie: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2018 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050: Bericht für die HEA - Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V. Zugriff am 25.01.2022. http://iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2019_KEV_THG_Strom-2018_2020-2050.pdf

[35] FRITSCH, Uwe R. ; GREß, Hans-Werner:
Kurzstudie: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2019 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050: Bericht für die HEA - Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V. Zugriff am 25.01.2022. http://iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2020_KEV_THG_Strom-2019_2020-2050.pdf

[36] UMWELTBUNDESAMT ; INTERNATIONALES INSTITUT FÜR NACHHALTIGKEITSANALYSEN UND -STRATEGIEN:
ProBas: Prozessorientierte Basisdaten für Umweltmanagementsysteme. Zugriff am 13.12.2021. <https://www.probas.umweltbundesamt.de/php/index.php>

[37] PASSIVHAUS INSTITUT:
Kriterien für den Passivhaus-, EnerPHit- und PHIEnergiesparhaus-Standard: Version 10a. Zugriff am 20.01.2022. https://passiv.de/downloads/03_zertifizierungskriterien_gebaeude_de.pdf

[38] HERZ & LANG GMBH:
Energiestandards. Zugriff am 20.01.2022. <https://www.herzlang.de/de/architektur/energiestandards/>

[39] VDI 3807 Blatt 2. November 2014.
Verbrauchskennwerte für Gebäude

[40] BUND DEUTSCHER ARCHITEKTINNEN UND ARCHITEKTEN:
Das Haus der Erde: Positionen für klimagerechte Architektur in Stadt und Land. Zugriff am 05.05.2021. https://www.bdabund.de/wp-content/uploads/2020/06/2020_BDA_DasHausDerErde_Monitor.pdf

[41] LÜTKEHUS, Insa ; SALECKER, Hanno ; ADLUNGER, Kirsten: Potenzial der Windenergie an Land: Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotenzials der Windenergienutzung an Land. Juni 2013

[42] LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG ; GEOPLEX GIS GMBH:
Energieatlas Baden-Württemberg: Solarpotenzial auf Dachflächen. Zugriff am 31.01.2022. <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/dachflaechen/solarpotenzial-aufdachflaechen>

[43] SMA SOLAR TECHNOLOGY AG:
Sunny Design Web, 2021. <https://www.sunnydesignweb.com/sdweb/#/>

[44] GOOGLE: Google Maps. Zugriff am 25.01.2022. <https://www.google.de/maps>

[45] DEINFACHMANN, Inh. Eugen Wagner:
Dachfläche Rechner. Zugriff am 09.02.2022. <https://www.rechnerphotovoltaik.de/rechner/dachflaeche>

[46] MAKEMU (ENERGY) S.R.L.:
Windkraftanlage SMARTWIND 300W/400W/500W. Zugriff am 26.01.2022. <https://www.makemu.it/prodotto/windkraftanlage-smartwind/?lang=de>

[47] RAINER SCHELKLE:
Kühlung von Rechenzentren mit oberflächennaher Geothermie – Anwendungsbeispiel Hochschule Biberach. Biberach, Hochschule Biberach. Masterarbeit. 2018-03-28 - unveröffentlicht

[48] UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.):
Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserwärmepumpen: für Ein- und Zweifamilienhäuser oder Anlagen mit Energieeinzug bis zirka 45.000 kWh pro Jahr. 1. Auflage. April 2009

[49] BAYERISCHES ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE ENERGIEFORSCHUNG E.V. (Hrsg.):
Qualitätssicherung bei Erdwärmesonden und Erdreichkollektoren – Abschlussbericht. 2012 - unveröffentlicht

[50] NILS BUTHOD-GARCON:
Transport von Abwärme am Beispiel Biogas-BHKW zur klimaneutralen Hochschulbeheizung. Biberach, Hochschule Biberach, Energie-Ingenieurwesen. Bachelorarbeit. 2021-10-01 - unveröffentlicht

6. ANHANG

KENNZEICHNUNG › PV-ANLAGEN › LAGEPLÄNE



6. ANHANG

6.1. ANHANG 1: GEBÄUDEKENNZEICHNUNG

Name	Kürzel	Gebäudenummer	Mieteinheit	Mietvertragsnr.
A	MO 3	32417/478	32418/3	032418.003.02
B	MO 1,2	32418/479	32418/1	032418.001.02
C	MO 6	32418/481	32418/6	032418.006.02
D1.1	MO 4	32418/480	32418/4	032418.004.02
D1.2	MO 16,22	32418/6	32418/16	032418.016.01
D2	MO 21,23	32418/7	32418/21	032418.021.01
D3	MO 19	32418/8	32418/19	032418.019.01
D4	MO 10	32418/2	32418/10	032418.010.01
D5	MO 25	32418/1	32418/25	032418.025.01
F1	MO 12	32418/12	32418/12	032418.012.01
F2	MO 13	32418/13	32418/27	032418.013.01
G	MO 7	32418/9398	32418/7	032418.007.02
PBT	MO 1	41554/1	41554/1	041554.001.02
IBT		41554/2	41554/3	041554.003.01

Tabelle 43: Gebäudekennzeichnung (u.a. zur Interpretation der Nutzerinformation)

6.2. ANHANG 2: GANZHEITLICHE GEBÄUDEBEWERTUNG / SWOT-ANALYSE

Zur ganzheitlichen Bewertung der Hochschulgebäude, zur Identifikation von Entwicklungspotenzialen und -beschränkungen und um Ansatzpunkte für das weitere Vorgehen abzuleiten, wurde die abgewandelte Form einer SWOT-Analyse² für die relevantesten Gebäude der Hochschule am Campus Stadt durchgeführt. Dabei wurden u. a. städtebauliche, energetische und nutzungsbezogene Daten sowie Informationen der Nutzer:innen und technischen Abteilung einbezogen. Die verdichteten Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Factsheets auf den folgenden Seiten kompakt zusammengestellt.

HBC BIBERACH, GEBÄUDE A

Lage										
Daten	<table border="1"> <tr> <td>Straße, Nr.</td> <td>Karlstraße 11</td> </tr> <tr> <td>Baujahr</td> <td>1972</td> </tr> <tr> <td>Nettoraumfläche</td> <td>2.330,62 m²</td> </tr> <tr> <td>Wesentliche Nutzung</td> <td>Verwaltung</td> </tr> </table>	Straße, Nr.	Karlstraße 11	Baujahr	1972	Nettoraumfläche	2.330,62 m ²	Wesentliche Nutzung	Verwaltung	
Straße, Nr.	Karlstraße 11									
Baujahr	1972									
Nettoraumfläche	2.330,62 m ²									
Wesentliche Nutzung	Verwaltung									
Fazit	<p>Der A-Bau ist adressbildend für die HBC und historischer Ausgangspunkt der Hochschulentwicklung am Standort. Im dreigeschossigen Gebäude befinden sich Räume für Rektorat, zentrale Verwaltung, Studierendenservice und Seminare. Der aktuelle Raumeindruck ist monoton, kleinteilig und verschlossen, eine repräsentative Eingangssituation ist nicht vorhanden. Die klar gerasterte Struktur mit zentraler Erschließung ermöglicht vielfältige Nutzungsoptionen für Zentraleinrichtung, Arbeits- und Projekträume. Die Fassade ist architektonisch und energetisch mittelfristig zu sanieren. Die statische Tragfähigkeit der Betonfertigteile ist dabei maßgeblich. Ein Ersatzneubau wird nicht ausgeschlossen.</p>									
Defizite	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlechter energetischer Zustand der Fassade ▪ Städtebauliche Einbindung in zukünftigen Bildungsboulevard ▪ Aktuelles Brandschutzkonzept schränkt Umgestaltung der Nutzungen ein ▪ Kleinteilige Raumstruktur, monoton-verschlossen Innenarchitektur, wenig „Kontakt-/ Aufenthaltsflächen“ 									
Potenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das A-Gebäude ist Adressbildend für die Hochschule und Auftakt einer zentralen Achse über den Campus. ▪ In Position und Nutzung ist es ein „Gegengewicht“ zum Forschungsbau ZBH am Bildungsboulevard, der Erschließungskern ermöglicht einen veränderten Hauptzugang über die Karlstraße. ▪ Die Rasterstruktur mit nicht tragenden Ziegelwänden ist Ausgangspunkt einer Modernisierung der Grundrissstrukturen. Das Grundrissystem ermöglicht eine hohe räumliche Flexibilität, neue Raumzusammenhänge ermöglichen offene Lern- und Arbeitslandschaften, die als Selbststudiums, Projekt- oder Verwaltungsflächen genutzt werden können. ▪ Die energetische Sanierung der Fassade in Ergänzung zur Dachsanierung 2021/22 ist wesentlicher Beitrag für einen treibhausgasneutralen Campus. ▪ Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z.B. begrünte Elemente oder Nistplätze an der Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. ▪ Das Grundstück ist ein attraktiver Standort für einen Ersatzneubau, wenn eine Sanierung unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten nicht vertretbar ist. 									
Nächste Schritte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfung der statischen Tragfähigkeit und Sanierungsmöglichkeit der eingehängten Betonfassadenelemente ▪ Überprüfung des Brandschutzkonzepts bei der Entwicklung neuer Nutzungskonzepte 									

HBC BIBERACH, GEBÄUDE B

Lage		
Daten	Straße, Nr.	Karlstraße 9
	Baujahr	1988
	Nettoraumfläche	3.422,71 m ² (davon 3.325,01 m ² für Hochschule)
	Wesentliche Nutzung	Hörsaal, Bibliothek, Rechenzentrum
Fazit	<p>Der zweigeschossige B-Bau ist Teil der ersten baulichen Erweiterung der Hochschule und ist durch Architektur und Nutzung zusammen mit dem C-Bau identitätsstiftend für die HBC. Mit Ergänzung des Dollinger-Baus und Verkehrsberuhigung der Karlstraße reihte sich der B-Bau mit dem markanten Audimax entlang des Bildungsboulevards ins Gesamtareal ein. Mit Bibliothek und Rechenzentrum verfügt der B-Bau über Zentralfunktionen für Studium und Forschung, die einer zeitgemäße Entfaltung bedürfen. Eine Verlagerung und/oder Zusammenführung von Nutzungen (wie mit der Mensa 2016 begonnen) ermöglicht neue Entwicklungspotentiale im Innenraum und weitere Öffnung zu den Freiflächen. Dabei können die zentralen Funktionen erhalten und gestärkt oder zu Gunsten einer neuen Mitte aufgegeben werden. Eine Sanierung der Gebäudehülle ist mittelfristig notwendig, wobei ein Erhalt der Klinkerfassade abgewogen werden muss. Ein Ersatzneubau wird ausgeschlossen.</p>	
Defizite	<ul style="list-style-type: none"> – Städtebauliche Einbindung in zukünftigen Bildungsboulevard – Mängel in der Aufenthaltsqualität und Behaglichkeit – Mangelhafte Gestaltung und Ausstattung der Arbeitsplätze Rechenzentrum und Bibliothek – Räumliche Abbildung eines einheitlichen Informationszentrum nach §28 LHG nicht gewährleistet – Schlechter energetischer Zustand der Gebäudehülle (Glasflächen und Klinkerfassade) 	
Potentiale	<ul style="list-style-type: none"> – Mit experimentellen Flächenkonzepten, behutsamen Sanierungsmethoden und zentralen Begegnungs- und Austauschorten ist der B-Bau Brennglas aktueller Entwicklungen am Campus – Das B-Gebäude ist integriertes Medienzentrum und Projekthaus mit einer Mischung aus formellen und informellen (Cafeteria) Lernräumen und direkter Anbindung an die wichtigsten Funktionen (Bibliothek, Audimax) umgestalten – Durch die Öffnung des Gebäudeensemble B und C zum Dollinger-Areal an den Stirnseiten (Erst-/Zweiterschließung, Außenraumnutzung) wird die Schnittstelle Bildungsboulevard gestärkt – Die durch Stege zwischen A, B, C und G angedeuteten engen Nutzungszusammenhänge zwischen den Einzelgebäuden sind weiter etabliert und ausgebaut. – Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z.B. begrünte Elemente oder Nistplätze an Dach und Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. – Durch das bereits vorhandene Nahwärmenetz kann die bestehende Heizzentrale nach einer umfassenden energetischen Sanierung des Gebäudekomplexes D die Gesamtversorgung des Campus übernehmen. 	
Nächste Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfung der Notwendigkeit einer Generalsanierung der Heizungs-, Elektro- und Wasserinstallation – Abwägung zwischen Erhalt der Klinkerfassade (Urheberrecht) und energetischem Niveau bei der Sanierung – Abstimmung der Bedarfsanmeldungen Ertüchtigung Serverraum und Einrichtung Medien- und Informationszentrum 	

HBC BIBERACH, GEBÄUDE C

Lage		
Daten	Straße, Nr.	Karlstraße 7
	Baujahr	1988
	Nettoraumfläche	3.546,47 m ²
	Wesentliche Nutzung	Lehre, Werkstatt, Zeichensaal
Fazit	<p>Der dreigeschossige C-Bau ist Teil der ersten baulichen Erweiterung der Hochschule und ist durch Architektur und Nutzung zusammen mit dem C-Bau identitätsstiftend für die HBC. Der gläserne Zeichensaal ist weithin sichtbares Merkmal der Hochschule. Im Gebäude befinden sich Lehrräume, Institute und Werkstätten für die Studiengänge Architektur und Bauingenieurwesen. Eine Verlagerung und/oder Öffnung von Nutzungen ermöglicht neue Entwicklungspotentiale. Von besonderer Bedeutung sind die Außenräume Richtung Stadt, Neubebauung Kundrath-Areal und Bildungsboulevards/B-Bau. Eine Sanierung der Gebäudehülle ist mittelfristig notwendig, wobei ein Erhalt der Klinkerfassade abgewogen werden muss. Ein Ersatzneubau wird ausgeschlossen.</p>	
Defizite	<ul style="list-style-type: none"> – Städtebauliche Einbindung in zukünftigen Bildungsboulevard – Mangelhafte Größe und Ausstattung der Werkstätten – Schlechte Tageslicht-Ausnutzung in EG und UG (akt. Institute und Werkstätten) – Mängel in der thermischen Behaglichkeit (insb. im Zeichensaal) – Schlechter energetischer Zustand der Gebäudehülle 	
Potentiale	<ul style="list-style-type: none"> – Mit experimentellen Flächenkonzepten, behutsamen Sanierungsmethoden und zentralen Begegnungs- und Austauschorten ist der C-Bau Brennglas aktueller Entwicklungen am Campus – Eine Umgestaltung oder Verlagerung der Werkstattträume erschließt neue Nutzungspotenziale oder -gruppen im EG – Die Öffnung des Gebäudeensemble B und C hin zum Dollinger-Areal auf der Stirnseite (Erst-/Zweiterschließung, Außenraumnutzung) stärkt die Schnittstelle „Bildungsboulevard“. – Der öffentliche Durchgang zwischen B und C-Gebäude ist Kontaktfläche/Allee vieler HBC-Angehöriger und der Bewohnerschaft und bietet außenräumliche Qualitäten/Überdachung. Alternativ könnten eine Öffnung und Durchwegung hin zum Kundrath-Areal eine neue Schnittstelle zwischen Hochschulnutzung, Wohnen und Freizeit etablieren. – Die durch Stege zwischen A, B, C und G angedeuteten engen Nutzungszusammenhänge zwischen den Einzelgebäuden sind weiter etabliert und ausgebaut. – Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z.B. begrünte Elemente oder Nistplätze an Dach und Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. 	
Nächste Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfung der Notwendigkeit einer Generalsanierung der Heizungs-, Elektro- und Wasserinstallation – Abwägung zwischen Erhalt der Klinkerfassade (Urheberrecht) und energetischem Niveau bei der Sanierung – Prüfung einer möglichen Weiternutzung der vorhandenen PV-Anlage nach Ablauf des Mietvertrags – Abstimmung der Bedarfsanmeldung Weiterentwicklung Werkstatt 	

HBC BIBERACH, GEBÄUDE D1

Lage		
	Straße, Nr.	Karlstraße 8
Daten	Baujahr	1953, Teilsanierung 2014/15
	Nettoraumfläche	3.988,97 m ² (davon: 2.155,10 m ² (D1.1), 1.833,87 m ² (D1.2))
	Wesentliche Nutzung	Institute & Lehre (D1.1), Akademie (D1.2)
Fazit	<p>Der dreigeschossige D1-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Seit 2015 wird das gesamte D-Areal von der Hochschule genutzt. Der aktuelle Raumeindruck ist geprägt von der früheren Nutzung als Schulgebäude. Die standardisierten Raumgrößen werden aktuell v.a. durch Vorlesungsräume und Institutsflächen belegt. Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen. Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle ist zeitnah erforderlich. Weitere Schritte sind abhängig von der vorgesehenen zukünftigen Gebäudenutzung. Ein Teilabriss- und Ersatzneubau wird nicht ausgeschlossen.</p>	
Defizite	<ul style="list-style-type: none"> – Städtebauliche Trennung und dadurch erswerter Bezug zwischen D-Areal Innenhof und Bildungsboulevard, erschwerend kommt der Höhenunterschied zwischen Erdgeschoss und Geländeoberfläche hinzu – Standardisierte Raumstruktur für Vorlesungen ist für modernen Lernkonzepte und -räume hinderlich – Schlechter energetischer Zustand der Gebäudehülle sowie diverse bauliche Mängel (z. B. undichte Fenster) – Zum Teil mangelhafter Zustand der technischen Anlagen 	
Potentiale	<ul style="list-style-type: none"> – D1.1 und D1.2 stehen im räumlichen Zentrum des zukünftigen Campus. Sie prägen in ihrer zukünftigen städtebaulichen Setzung und innenräumlichen Nutzung den Charakter der Hochschule. Dabei sind sowohl eine Stärkung der Baukörper oder ein Teilabriss zur Erhöhung der Durchlässigkeit vorstellbar. – Die umfassende energetische Sanierung der Gebäudehülle leistet einen wesentlichen Beitrag für einen treibhausgasneutralen Campus und die Steigerung der thermischen Behaglichkeit. Dabei werden PV-Module sinnvoll in die Sanierung von Fassade und Dach integriert. – Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z.B. begrünte Elemente oder Nistplätze an Dach und Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. – Ist eine Sanierung unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten nicht vertretbar, bietet die Lage des Gebäudes am Campus einen attraktiven Standort für einen Ersatzneubau z. B. mit zentralen Funktionen. – Die bislang trennende Wirkung des Baukörpers ist aufgelöst (z. B. Teilabriss, ebenerdiger Durchgang, neue Nutzungszuordnung) und hin zu einer verbindenden Wirkung zwischen Innenhof und Campus-Boulevard transformiert. 	
Nächste Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Klärung der Randbedingungen für die anstehende energetische Sanierung. Dabei sind u.a. die Punkte Statik hinsichtlich PV-Nutzung und Aufstockung, Überflutungsschutz und Bestandsgründung zu berücksichtigen. 	

HBC BIBERACH, GEBÄUDE D2

Lage		
	Straße, Nr.	Karlstraße 6
Daten	Baujahr	1953, Sanierung 2014/15, Neubau Mensa 2016
	Nettoraumfläche	1.512,35 m ² (davon 450,52 m ² für Hochschule)
	Wesentliche Nutzung	Lehre (Altbau), Mensa (Neubau + Altbau)
Fazit	<p>Der zweigeschossige D2-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Seit 2015 wird er von der Hochschule genutzt. 2016 wurde er um den Mensaanbau erweitert. Die Hauptnutzung des Gebäudes (Mensa) findet im Neubau sowie verbundenen Räumen des Altbaus statt, wodurch bei der zukünftigen Gebäudeentwicklung stets beide Gebäudeteile einbezogen werden müssen. Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle des Altbaus ist zeitnah erforderlich. Ein Ersatzneubau wird in langfristiger Perspektive nicht ausgeschlossen.</p>	
Defizite	<ul style="list-style-type: none"> – Rückseitige Fassade des Gebäudes hin zum zukünftigen Forschungsbau ZBH wenig attraktiv – Mensabetrieb findet sowohl in Neubau als auch Altbau statt, dadurch ist eine Loslösung der Mensa vom alten Baukörper schwierig (wichtige technisch Infrastruktur im UG und EG) – Die innenräumliche Verbindung der Gebäudeteile des D-Areals im EG erfolgt durch die Mensa – Schlechter energetischer Zustand der Gebäudehülle des Altbaus, Vorsprünge und Anbauten erhöhen die Komplexität einer energetischen Sanierung in Hinblick auf Wärmebrücken 	
Potentiale	<ul style="list-style-type: none"> – Die zentrale Funktion des D2/Mensa als Begegnungs- und Kommunikationsort innerhalb des D-Areals wird durch neue Wegebeziehungen zum ZBH ausgebaut, oder die zentrale Lage des D2/Mensa im Gesamtgefüge durch einen Ersatzneubau gestärkt – Die Mensa erfährt eine Nutzungsintensivierung als Wechselraum für Mensabetrieb, Veranstaltungen und Ausstellungen – Im Zuge der Errichtung des ZBH entstehen neue Potenziale für eine Umgestaltung und Umnutzung der rückwärtigen Anlieferzone – Die umfassende energetische Sanierung der Gebäudehülle des Altbaus leistet einen wesentlichen Beitrag für einen treibhausgasneutralen Campus und die Steigerung der thermischen Behaglichkeit. Dabei werden PV-Module sinnvoll in die Sanierung von Fassade und Dach integriert. – Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z.B. begrünte Elemente oder Nistplätze an Dach und Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. 	
Nächste Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Klärung der Randbedingungen für die anstehende energetische Sanierung. Dabei sind u.a. die Punkte Statik hinsichtlich PV-Nutzung, Überflutungsschutz und Bestandsgründung zu berücksichtigen. 	

HBC BIBERACH, GEBÄUDE D3

Lage		
Daten	Straße, Nr.	Karlstraße 6
	Baujahr	1953, Sanierung 2014/15
	Nettoraumfläche	2.298,84 m²
	Wesentliche Nutzung	Lehre
Fazit	Der zweigeschossige D3-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Er wird seit 2015 von der Hochschule genutzt. Die standardisierten Raumgrößen werden u.a. für Formate der innovativen Lehre (Design Thinking, Gründerinitiative, BIMlab) genutzt. Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen. Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle ist zeitnah erforderlich. Weitere Schritte sind abhängig von den geplanten Maßnahmen im Umfeld des Gebäudes und der Entwicklung des Gesamtensembles. Ein Teilabriss oder Ersatzneubau werden nicht ausgeschlossen.	
Defizite	<ul style="list-style-type: none"> – Städtebauliche Trennung und dadurch erschwerte Bezug zwischen Innenhof D-Areal und der Entwicklungsfläche D5, F1/2 – Zweigeschossiger Baukörper der die möglichen ca. 22m/ 4 Geschosse lt. Bebauungsplan nicht effizient ausschöpft – Schlechter energetischer Zustand der Gebäudehülle sowie diverse bauliche Mängel 	
Potentiale	<ul style="list-style-type: none"> – Mit einer Erweiterung der Nutzungen der Hochschule auf der Entwicklungsfläche D5, F1/F2 nimmt der D3-Bau eine neue, vermittelnde Rolle im Gesamtensemble HBC ein. Auf der Fläche ist sowohl eine Nutzungsintensivierung durch Aufstockung oder ein Teilabriss zur Erhöhung der Durchlässigkeit vorstellbar. – Der innenräumliche Charakter wird durch die aktuell innovativen Nutzungen evaluiert, gestärkt oder durch neue Nutzungszusammenhänge verändert – Die umfassende energetische Sanierung der Gebäudehülle leistet einen wesentlichen Beitrag für einen treibhausgasneutralen Campus und die Steigerung der thermischen Behaglichkeit. Dabei werden PV-Module sinnvoll in die Sanierung von Fassade und Dach integriert. – Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z.B. begrünte Elemente oder Nistplätze an Dach und Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. – Ist eine Sanierung unter technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten nicht vertretbar, bietet ein Abriss neue Möglichkeiten der städtebaulichen Entwicklung. 	
Nächste Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Klärung der Randbedingungen für die anstehende energetische Sanierung. Dabei sind u.a. die Punkte Statik hinsichtlich PV-Nutzung und Aufstockung, Überflutungsschutz und Bestandsgründung zu berücksichtigen. – Prüfung der rechtlichen Vorgaben zu Abstandsflächen bei Aufstockung und/oder Neubau/Sanierung 	

HBC BIBERACH, GEBÄUDE D4

Lage		
Daten	Straße, Nr.	Raustraße 12
	Baujahr	1953, Sanierung 2014/15
	Nettoraumfläche	3.051,48 m²
	Wesentliche Nutzung	Institute
Fazit	Der vier-stöckige D4-Bau ist Teil des ältesten Gebäudeensembles auf dem Hochschulcampus. Er wird seit 2015 von der Hochschule genutzt. Der aktuelle Raumeindruck ist geprägt von großen Verkehrsflächen und Clustern an Räumen für Fakultäten und Institute. Die Skelettkonstruktion ermöglicht vielfältige, räumliche Umgestaltungsoptionen. Eine energetische und architektonische Sanierung der Gebäudehülle ist zeitnah erforderlich. Ein Ersatzneubau wird ausgeschlossen.	
Defizite	<ul style="list-style-type: none"> – Nutzungsbegrenzung der Aula (3. OG) – Versorgungseinrichtungen (z.B. sanitäre Einrichtungen) sind im angrenzenden D3-Bau untergebracht – Schlechter energetischer Zustand der Gebäudehülle sowie diverse bauliche Mängel – Z. T. mangelhafter Zustand der technischen Anlagen – Das Gebäude steht im Süden und Westen direkt auf der Baugrenze 	
Potentiale	<ul style="list-style-type: none"> – Der D4 ist Pilotprojekt für innovative Konzepte der Fassaden- und Dachsanierung (integrierte PV) und moderner Nutzungskonzepte (Cluster). Mit einer hohen Nutzungseffizienz, nutzungsgemischten/multifunktionalen Erschließungsflächen und einer gemeinschaftlich getragenen Aula-Nutzung ist er als „Sofortprojekt“ Taktgeber der Hochschul-Entwicklung – Die umfassende energetische Sanierung der Gebäudehülle leistet einen wesentlichen Beitrag für einen treibhausgasneutralen Campus und die Steigerung der thermischen Behaglichkeit. Dabei werden PV-Module sinnvoll in die Sanierung von Fassade und Dach integriert. – Die Biodiversität wird durch Maßnahmen wie z.B. begrünte Elemente oder Nistplätze an Dach und Fassade gesteigert und ergänzt das biodiverse Freiflächenkonzept. – Durch das bereits vorhandene Nahwärmenetz kann die bestehende Heizzentrale nach einer umfassenden energetischen Sanierung der Gebäude A, B und C die Gesamtversorgung des Campus übernehmen. 	
Nächste Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Klärung der Randbedingungen für die anstehende energetische Sanierung. Dabei sind u.a. die Punkte Statik hinsichtlich PV-Nutzung und Aufstockung, Überflutungsschutz und Bestandsgründung zu berücksichtigen. – Prüfung der rechtlichen Vorgaben zu Abstandsflächen bei der Sanierung 	

6.3. ANHANG 3: MODELL DER PV-ANLAGEN IN SMA SUNNY DESIGN



Abb. 94:
Gebäudemodellierung
und Anlagendesign
für das A-Gebäude [43]



Abb. 95:
Gebäudemodellierung
und Anlagendesign
für das B-Gebäude [43]



Abb. 96:
Gebäudemodellierung
und Anlagendesign
für das C-Gebäude [43]



Abb. 97:
Gebäudemodellierung
und Anlagendesign
für das D1.1-Gebäude [43]



Abb. 102:
Gebäudemodellierung
und Anlagendesign für
das D5-Gebäude [43]



Abb. 103:
Gebäudemodellierung
und Anlagendesign für
das F1- und F2-Gebäude [43]



Abb. 104:
Gebäudemodellierung
und Anlagendesign
für das G-Gebäude [43]



Abb. 105: Gebäudemodellierung und Anlagendesign für das PBT-Gebäude [43]

6.4. ANHANG 4: LAGEPLÄNE ZUM BAUALTER UND ZUM ENERGIEVERBRAUCH

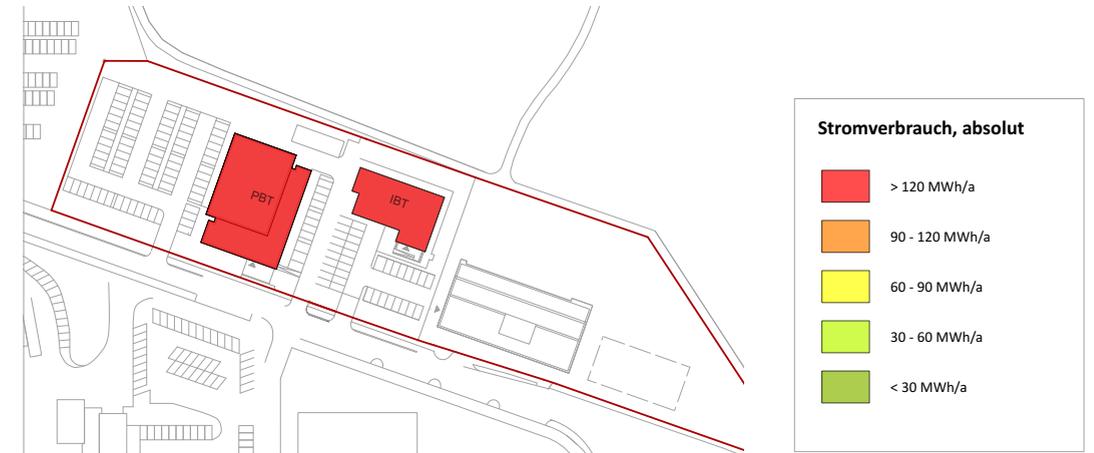


Abb. 106: Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des Baualters der Gebäude(-teile)

Abb. 107: Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des absoluten Stromverbrauchs der Gebäude(-teile)

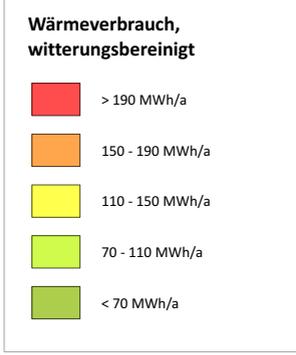
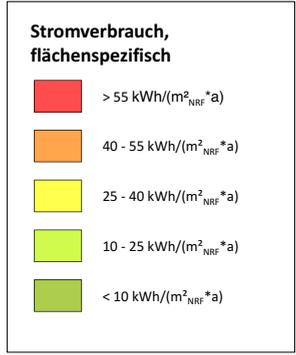
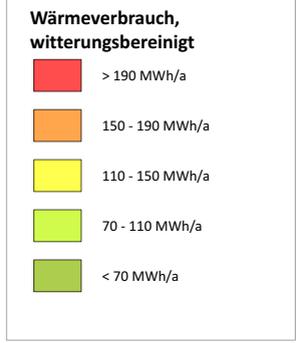
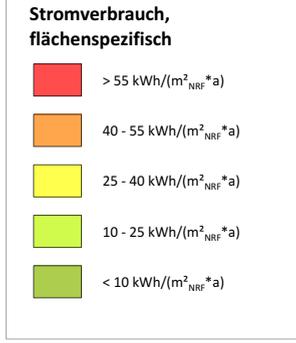


Abb. 108: Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des flächenspezifischen Stromverbrauchs der Gebäude(-teile)

Abb. 109: Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des absoluten, witterungsbereinigten Wärmebedarfs der Gebäude(-teile)

6.5. ANHANG 5: EINORDNUNG CAMPUS ASPACH

Der Hochschul-Standort Aspach wird in der Bestandsaufnahme in Teilen berücksichtigt. Sichtbar wird, dass das Landesgebäude PBT am Standort aufgrund seines jüngeren Gebäudebestands und laufender Baumaßnahmen aus Sicht Energie und Nutzung gegenüber dem Standort Stadt einen geringen, aber anzustrebenden Handlungsbedarf aufweist. Gleichzeitig entsteht im Ensemble mit den Neubauten ITZ+ und TIB eine verstärkte Campus- Situation mit einer diversen Nutzungskonstellation, höherer Frequentierung und erhöhter Vernetzung mit Stadt und Hochschule. Diese Vielfalt der Eigentums- und Nutzungsstrukturen bedarf einer Herangehensweise, die sowohl alle Mieter:innen, Nutzer:innen, Eigentümer:innen von Fläche und Gebäuden in die Entwicklung einbezieht. Dies kann mit dem für die Campuserweiterung vorgeschlagenen Verfahren der internen Nutzerbeteiligung im Projektzeitraum nicht sichergestellt werden, da die Bereitschaft aller Handelnden derzeit noch nicht sichergestellt ist.

Die Ausgangssituation für die Campuserweiterung ist herausfordernd:

- Grundstücke am Standort (IBT, PBT, Parkflächen) sind in Erbpacht von der Stadt Biberach an die Gebäudeeigentümer überlassen. Demzufolge sind Entscheidungen stets in Abstimmung von Stadt, Land und Nutzer zu treffen.
- Während sich das von der Hochschule genutzte Gebäude PBT in Eigentümerschaft des Landes Baden-Württemberg befindet, ist das IBT Gebäude derzeit Eigentum eines Dritten.
- Die in Planung und Bau befindlichen Bauten ITZ+ und TIB sind Projekte der Stadt Biberach, in denen u. a. die Hochschule als Mieter auftreten wird.



Abb. 110: Lagepläne Campus Aspach (oben) und Campus Stadt (unten) mit farblicher Markierung des flächenspezifischen, witterungsbereinigten Wärmebedarfs der Gebäude(-teile)

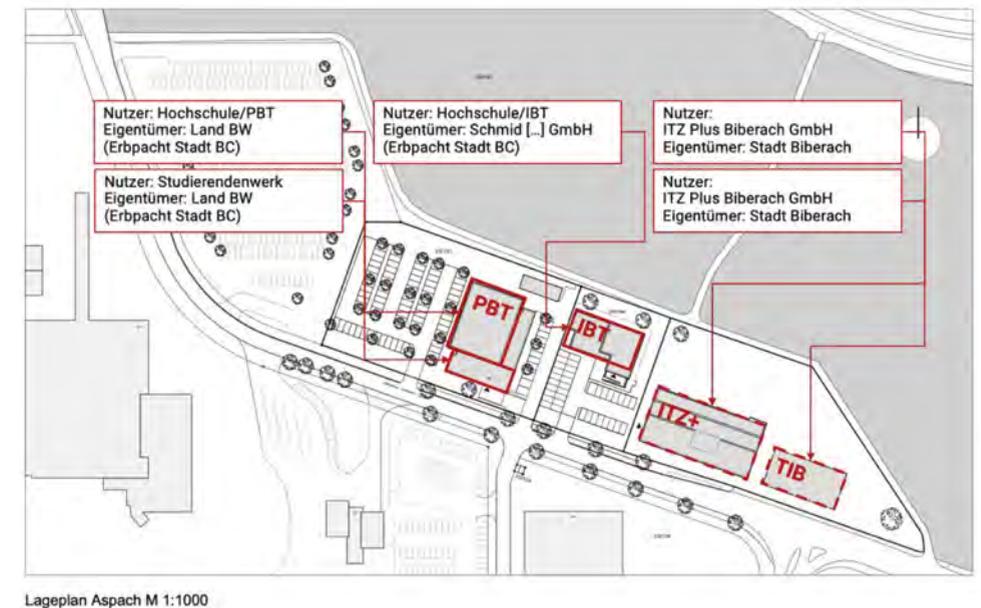


Abb. 111: Nutzungs- und Eigentümerstruktur am Campus Aspach

Daher wurde am Campus Aspach mit einer vorbereitenden, zugleich spezifischeren Vorgehenswesen begonnen:

- In 2021 trat erstmals der „Denkraum Aspach“ mit Vertreter:innen von Hochschule, Stadt, Land, Drittinvestor, ITZPlus GmbH, Studierendenwerk zusammen, um gemeinsam Problemlagen und Zielstellungen zu erörtern.
- In 2022 beginnt die interne Beteiligung der Hochschule mit Vertreter:innen Professoren, Mitarbeitende und Studierende der Studiengänge PBT/IBT. Dieser Kreis kann zukünftig um weitere Statusgruppen erweitert werden.
Die Herausforderungen und Potentiale am Standort sind übergreifend adressiert worden:
- Optimiertes Mobilitätsangebot: Flächeneffizienter Umgang mit den Stellplatzverpflichtungen, Einrichtung von Lade- und Abstellinfrastruktur für (E-) Roller und Fahrräder, Verbesserung ÖPNV-Anbindung, Bike Sharing, ggf. Shuttle-Service für die Vernetzung mit dem Campus Stadt.
- Erhöhung der Freiflächenqualität: Herstellung einer Campussituation mit Aufenthalts-, Grün- und Kontaktflächen, Nutzungsräume für Lehre, Lernen und Arbeiten im Freien, Verringerung des Versiegelungsgrads und Verbesserung der Biodiversität.
- Verbesserung der Campusversorgung: Einrichtung einer umfassenden Versorgung über die Mensa im Bestand, Foodtruck-Plätze oder Mensa-Pavillon im Freiraum inkl. Flächen für Verzehr und Aufenthalt. Ziel ist es zunächst, gemeinsame Interessenslagen und Handlungsräume zu klären und in Einzelmaßnahmen umzusetzen. Mit jedem individuell oder gemeinsam umgesetzten Baustein soll die Erweiterung von Handlungsräumen zur Campusentwicklung angestrebt werden, die in einem nächsten Schritt in eine übergreifende Entwicklung münden können.

Disclaimer

Die Inhalte, die in diesem Bericht zu Grunde liegen, wurden mit größter Sorgfalt zusammengetragen und ermittelt. Für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Inhalte übernehmen die Verfasser:innen jedoch keine Gewähr. Der jeweilige Nutzer ist daher grundsätzlich verpflichtet, sämtliche Inhalte vorab für die von ihm geplante Verwendung fachmännisch zu überprüfen. Das Copyright für veröffentlichte und von den Verfasser:innen selbst erstellte Inhalte liegt alleine bei den Verfasser:innen.

HBC Hochschule Biberach

Karlstraße 11
88400 Biberach

Herausgeber:

Hochschulleitung
Kanzler Thomas Schwäble

Verfasser:

Projektbüro **CAMPUS ZUKUNFT**
campus_zukunft@hochschule-bc.de
Cristina Fischer de Saa
Tobias Götz
Lisa Meyering
Nicole Ottmann
Martin Spalek
mit Unterstützung
der stud. Hilfskräfte
Julia Bauer
Niusha Blookbashi
Katy Hanna Guth
Antonia Schoch

Grafik und Bearbeitung:

Sandra Happel

Stand: 11.05.2022

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST