

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or
master thesis is available at the main library of the
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

DIPLOMARBEIT

Gemeinsam alt werden in St. Pölten

Entwurf eines Seniorenpflegeheimes

**ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs / Diplom-Ingenieurin
unter der Leitung**

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Karin Stieldorf
E253
Institut für Architektur und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät Architektur und Raumplanung

von

Martina Bock
1026010

Wien, am 01.03.2017

[de]

Durch den demographischen Wandel und der damit einhergehenden steigenden Zahl an Senioren, nicht zuletzt auf Grund der höheren Lebenserwartung, ist die Planung zusätzlicher Pflegeplätze von wesentlicher Bedeutung. Ein Hauptaugenmerk sollte dabei auf die Entlastung Angehöriger, welche selbst die Pflege übernehmen, gelegt werden, was in diesem Entwurf mittels Einbezug der Pflegeformen Tages-, Übergangs- und Kurzzeitpflege, erreicht wird. Langzeitpflegeplätze und Einplanung einer eigenen Demenzstation sollen das Pflegeangebot vervollständigen. Auf Grund des positiven Einflusses von Kindern auf Senioren und umgekehrt, findet ebenfalls ein eigener Kindergarten Platz im Seniorenheim.

Neben Einbezug der bestehenden Kapelle am Bauplatz, wird die Planung eine großzügige Gartenanlage beinhalten, welche auch teils für die Öffentlichkeit zugänglich ist. Unter besonderer Berücksichtigung nachhaltiger Energieträger, Baustoffe und Planungsgrundlagen soll ein angenehmes und behagliches Wohnklima für die Senioren geschaffen werden.

[en]

Because of demographic changes and the connected rising number of elderly people, not least due to the increased life expectancy, planning additional nursing places is essential. A major attention should be on the relief of the relatives, who which take over the care by themselves, what is achieved in this design by involving the care forms daily-, transitional- and short-term care. To complete the care offer, long-term care beds and an own dementia-station is planned. Due to the positive influence of children to seniors, and vice versa, also a kindergarten is integrated in the home for the elderly people.

In addition to implying the existing chapel, the planning will include a spacious garden, which will be partly open for public access. With special consideration of sustainable energy, building materials and planning criteria a pleasant and comfortable interior climate for the elderly is to be created.

Gender

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit der Texte wurde entweder die männliche oder die weibliche Form von personenbezogenen Hauptwörtern gewählt. Dies bedeutet keinesfalls eine Benachteiligung des jeweils anderen Geschlechts. Frauen und Männer sollen sich von den Inhalten dieser Arbeit gleichermaßen angesprochen fühlen.

Ein besonderer Dank gilt:

Frau Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Karin Stieldorf
- für die freundliche Betreuung und die konstruktive Kritik

Frau Ao.Univ.-Prof.i.R. Mag.arch. Dr.techn. Christa Illera
- für die Hilfestellung im Entwurfsprozess

Frau Ao.Univ.Prof. Dr.phil. Eva Berger
- die sich bereit erklärte die Funktion der Drittprüferin zu übernehmen

meiner Mutter und Herbert
- die mir mein Studium ermöglichten und mich immer unterstützten

meiner Schwester Bianca
- die stets für mich da war und ein offenes Ohr hatte

meinen Freunden, insbesondere Isabella und Alina
- für die wertvollen Ratschläge und die Inspiration

1	Daten und Fakten	11	7	Erneuerbare Energie	55
1.1	Der demographische Wandel	12	7.1	Solarenergie/Sonnenenergie	56
1.2	Verschiedenen Pflegeformen	12	7.1.1	Arten der Solarenergienutzung	57
1.3	Demenz - Entwicklung in Niederösterreich	14	7.2	Windenergie	61
2	Pflegeformen	17	7.3	Wasserkraft	61
2.1	Langzeitpflege	18	7.4	Biomasse/ Bioenergie	61
2.2	Kurzzeitpflege	18	7.5	Geothermie	62
2.3	Übergangspflege	18	7.5.1	Arten der Erdwärmenutzung	63
2.4	Tagespflege	19	8	Referenzbeispiele	67
3	Planung von Seniorenpflegeheimen	21	8.1	Seniorenheimat Lassing	69
3.1	Innenraumgestaltung	23	8.2	Seniorenzentrum Pichling	71
3.2	Außenraumgestaltung	33	8.3	Gesundheitszentrum Seekirchen	73
4	Nachhaltigkeit	37	9	Entwurf	75
4.1	Problemstellung: Klima & Energie	38	9.1	Lage	76
4.2	Entwicklungen in Österreich	39	9.2	Konzept	79
5	Passivhausstandard	41	9.3	Pläne	89
5.1	Konstruktionsprinzipien eines Passivhauses	42	9.4	Gebäudeaspekte & Materialität	126
6	Klimaaktivkriterien	45	9.4.1	Energiekonzept	126
6.1	Planung & Ausführung	46	9.4.2	Tragkonstruktion	129
6.2	Energie & Versorgung	47	9.4.3	Materialien & Aufbauten	130
6.2.1	Nutzenergiebedarf	48	10	Verzeichnisse	135
6.2.2	End-/Primärenergiebedarf	49			
6.3	Baustoffe & Konstruktionen	50			
6.4	Komfort	52			

1 | DATEN & FAKTEN

1 Daten und Fakten

»Da sich der Bauplatz des Entwurfs in Niederösterreichs Landeshauptstadt St. Pölten befindet, werden sämtliche Daten für St. Pölten - wobei Stadt und Land zusammengefasst wurden - angegeben und in Tabellen auch Vergleichswerte für Niederösterreich gesamt aufgezeigt.«

1.1 Der demographische Wandel

Die steigende Lebenserwartung und immer weiter sinkende Geburtenrate führen zu einer laufenden Verschiebung der Altersstruktur unserer Gesellschaft. Dieser demographische Wandel und die damit einhergehende wachsende Zahl an hochbetagten Menschen verdeutlichen die Dringlichkeit hinsichtlich zeitnaher Planung und Einrichtung von zusätzlichen Betreuungs- und Pflegeplätzen.

In Tabelle 1.1 wird ein Überblick des Bevölkerungsstandes in Niederösterreich, St. Pölten Stadt und Land aus dem Jahr 2010 nach Altersgruppen gegeben. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den über 60-Jährigen gewidmet.

Bezirk	Altersgruppe							gesamt
	0-59	60-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90+	
St. Pölten Stadt + Land	113821	16003	6624	5000	4112	2567	893	149020
NÖ - gesamt	1226171	180107	75831	55198	43886	26956	8875	1617024

Tabelle 1.1: Bevölkerungsstand in St. Pölten Stadt & Land und in Niederösterreich nach Altersgruppen, 2010

Demographisch wird unter dem Begriff „Hochaltrigkeit“ jenes Lebensalter verstanden, in welchem die Hälfte der Menschen eines Geburtsjahrgangs verstorben sind.

2010 lag diese in Niederösterreich 83 Jahren (Frauen) beziehungsweise 77,6 Jahren (Männer). Bis 2026 wird sich die Lebenserwartung der Frauen auf 85,9 und die der Männer auf 81,3 Jahre erhöhen.

Tabelle 1.2 veranschaulicht den Anstieg der Anzahl der über 60-Jährigen in Niederösterreich mit Angabe des Zuwuchses in Prozent auf Basis des Jahres 2010 gegliedert nach Altersgruppen.

Altersgruppe	Jahr		
	2010	2021	2026
60-64	90401	116838 (+29,2%)	134149 (+48,4%)
65-69	89706	93807 (+4,6%)	113076 (+26,1%)
70-74	75831	85588 (+12,9%)	88800 (+17,1%)
75-79	55198	68624 (+24,3%)	77320 (+40,1%)
80-84	43886	60084 (+36,9%)	56712 (+29,2%)
85-89	26956	28535 (+5,9%)	41814 (+55,1%)
90-94	6702	12972 (+93,6%)	13495 (+101,4%)
95+	2173	3442 (+84,9%)	3793 (+94,8%)
Gesamt	390853	469890 (+20,2%)	529159 (+35,4%)

Tabelle 1.2: Zuwuchs der über 60-Jährigen in Niederösterreich nach Altersgruppen

1.2 Verschiedenen Pflegeformen

Da nicht jede Person ab einem gewissen Alter als pflegebedürftig einzustufen ist, reicht die demographische Entwicklung zur Feststellung des zusätzlichen Bedarfs an Betreuungs- und Pflegeplätzen allein nicht aus. Daher wird zur genaueren Bewertung auch die Betreuungssituation älterer Menschen herangezogen. Aufschluss über diese gibt in Niederösterreich zunächst der Bezug von Pflegegeld.

Dieses wurde 1993 eingeführt und soll der Abdeckung pflegebedingter Mehraufwendungen dienen. Ausschlaggebend für die Einführung des Pflegegeldes war die Erkenntnis, dass die Versorgung pflegebedürftiger Angehöriger keine reine Familienangelegenheit, sondern auch als gesellschaftliche Aufgabe anzusehen ist.

Tabelle 1.3 zeigt eine Gegenüberstellung der Bevölkerung zu den Pflegegeldbeziehern im Jahre 2010 sowie eine Prognose der Pflegegeldbezieher für das Jahr 2021.

Wie ersichtlich wurde in Niederösterreich zum Stichtag 31.12.2010 von rund 85.000 Personen Pflegegeld bezogen. Prognosen zufolge ist 2021 mit fast 103.385 Pflegegeldbeziehern zu rechnen, was einer Steigerung von 21,7 Prozent bedeuten würde.

Bezirk	Bevölkerung 2010	Pflegegeldbezieher 2010		Prognose Pflegegeldbezieher 2021	
	gesamt	gesamt	Anteil an Bevölkerung in %	gesamt	Steigerung zu 2010 in %
St. Pölten	149020	8479(8464)	5,7%	10161	20,0%
NÖ - gesamt	1617024	8479 (84916)	5,3%	103385	21,7%

Tabelle 1.3: Gegenüberstellung Bevölkerung und Pflegegeldbezieher in St. Pölten und Niederösterreich gesamt inklusive Prognose der Pflegegeldbezieher 2021, zum Stichtag 31.12.2010.

Der Großteil dieser Pflegegeldbezieher wird von der eigenen Familie betreut und gepflegt. Dies wird sich laut Prognosen auch in den nächsten zehn Jahren nicht maßgebend ändern.

In ferner Zukunft werden jedoch sowohl der Wandel der Lebensformen als auch der des Netzwerks Familie zu einer Veränderung führen. Diese ist durch die sinkende Geburtenrate sowie die steigende Zahl an alleinstehenden Personen auf Grund einer erhöhten Scheidungsrate geprägt, und trägt zu einer Ausdünnung ursprünglicher Familienkonstellationen bei.¹

Vergleichswerte professionelle und informelle Pflege

2010 nahm lediglich etwa ein Drittel der Pflegegeldbezieher in St. Pölten Stadt professionelle Betreuung in Anspruch. Davon entschied sich mehr als die Hälfte für eine mobile Betreuung, rund 11 Prozent für eine 24-Stunden-Pflege und ziemlich genau ein Drittel wurde stationär versorgt.²

1 Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Kolland (2012) S. 9 f.
2 Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Ehgartner (2012) S. 57.

Tabelle 1.4 zeigt die Zahl der informell gepflegten Pflegegeldbezieher und in welchem Ausmaß die verschiedenen Betreuungsformen von jenen genutzt wurden, die professionelle Hilfe in Anspruch nahmen.

Bezirk	Pflegegeldbezieher	Professionelle Pflege			Summen	
		24 h	mobile	stationär	Σ prof. Pflege	Σ inform. Pflege
St. Pölten	8479 (100%)	376 (4,4%)	1424 (16,8%)	792 (9,3%)	2592 (30,6%)	5887 (69,4%)
NÖ - gesamt	85064 (100%)	3116 (3,7%)	15984 (18,8%)	7228 (8,5%)	26328 (31,0%)	58736 (69,0%)

Tabelle 1.4: Aufstellung der von Pflegegeldbeziehern in Anspruch genommenen Pflegeformen in St. Pölten Stadt & Land und in Niederösterreich gesamt

Um einerseits die Lebensqualität auch im hohen Alter nicht einzuschränken sowie Senioren solange als möglich ein Bewohnen ihres Eigenheims zu ermöglichen und andererseits pflegende Angehörige zu entlasten, sollten vor allem mobile Betreuungsformen und teilstationäre Angebote wie Tagesbetreuung, Kurzzeit- oder Übergangspflege »siehe Kapitel 2 Pflegeformen« unbedingt ausgebaut und gefördert werden.³

Kenndaten zur Übergangspflege

Am Stichtag 31.12.2010 befanden sich 84 Niederösterreicher in Übergangspflege, davon 7 in St. Pölten. Insgesamt wurden im Jahr 2010 im Rahmen der Übergangspflege laut dem NÖSIN (Niederösterreichisches Soziales Informationsnetz) in Niederösterreich 353 Personen betreut. Da bei dieser Zahl keine Daten von Statutarstädten enthalten sind, kann man von einem um etwa 10 Prozent höherem Gesamtwert ausgehen.

Etwas mehr als die Hälfte nutzte das Pflegeangebot nur ein Monat, während ein Viertel aller Betreuten die Einrichtung erst nach zwei Monaten verließ. Das durchschnittliche Alter der Betreuten liegt bei 79,7 Jahren. In Niederösterreich stehen seit Anfang 2012 an 23 Pflegeheimen insgesamt 224 Übergangspflegeplätze zur Verfügung. St. Pölten verfügt im Landespensionistenheim über acht davon.⁴

3 Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Kolland (2012) S. 9 ff.
4 Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Amann/Ehgartner (2012) S.63ff.

Kenndaten zur Kurzzeitpflege

Bei einer Stichtagerhebung am 31.12.2010 befanden sich 155 Personen in Niederösterreich in Kurzzeitpflege, davon 13 in St. Pölten. Im Jahr 2010 nahmen laut NÖSIN insgesamt 1.696 Menschen in Niederösterreich Kurzzeitpflege in Anspruch. Da bei dieser Zahl jedoch keine Daten von Statutarstädten und Selbstzahlern enthalten sind, kann man davon ausgehen, dass der Gesamtwert um ein Drittel höher liegt. Speziell bei dieser Pflegeform liegt der Anteil der Selbstzahler mit fast 28 Prozent sehr hoch.

25 Prozent nahmen die Kurzzeitpflege für zwei Monate in Anspruch, in etwa zwei Drittel aller in dieser Pflegeform Betreuten verließen die Einrichtung bereits nach einem Monat. Das durchschnittliche Alter in der Kurzzeitpflege beträgt 82,9 Jahre. Dies liegt somit um 1,3 Jahre höher, als das Durchschnittsalter der sich in stationärer Langzeitpflege befindlichen Personen.⁵

Kenndaten zur stationären Langzeitpflege

Am Stichtag 31.12.2010 befanden sich 8959 Personen in stationärer Langzeitpflege. 15,4 Prozent waren Selbstzahler und für weitere 7,3 Prozent wurden die Kosten vom FSW (Fonds Soziales Wien) getragen. In den Pflegeeinrichtungen von St. Pölten wurden 984 Menschen der Gesamtzahl betreut. Das durchschnittliche Alter bei dieser Pflegeform beträgt 81,6 Jahre.⁶

Tabelle 1.5 gibt eine Übersicht der Anzahl an Personen, die sich zum Stichtag 31.12.2010 in den jeweiligen Betreuungsformen befanden. Die Daten beziehen sich nicht nur auf Pflegegeldbezieher des Landes/Bundes Niederösterreich, sondern beinhalten auch Selbstzahler und alle anderen Kostenträger.

Bezirk	Stationäre Langzeitpflege	Psychische Erkrankungen	Betreutes Wohnen	Übergangspflege	Kurzzeitpflege	Summe
St. Pölten	984	0	115	7	13	1119
NÖ - gesamt	85064	529	594	84	155	10321

Tabelle 1.5: Summen der in Anspruch genommenen professionellen Pflegehandlungen am Stichtag 31.12.2010, bezogen auf alle Kostenträger, in St. Pölten Stadt & Land und in Niederösterreich gesamt.

⁵ Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Amann/Ehgartner (2012) S.75ff.

⁶ Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Ehgartner (2012) S.78ff.

Tabelle 1.6 stellt ausgehend vom Stichtag 31.12.2010 eine Prognose für die Kontingentbetten der stationären Langzeitpflege in Fünf-Jahres-Schritten dar. Als Kontingentbetten wird die Gesamtzahl der vom Land vergebenen Betten bezeichnet, welche alle Betten in Landespflegeheimen inklusive jenen in privaten Einrichtungen, über dessen Vergabe ein Vertrag mit dem Land abgeschlossen wurde, umfasst.

Deutlich abzulesen ist eine enorme Steigerung des Bedarfs an Langzeitpflegeplätzen in absehbarer Zeit. Vergleicht man die Entwicklungen in St. Pölten mit dem zugehörigen Mittelwert von Niederösterreich, zeigt sich, dass diese deutlich über dem Durchschnitt liegen und somit erhöhter Handlungsbedarf besteht.

Bezirk	31.12.2010	Prognose 2021			Prognose 2026		
	IST	2021	Differenz Prognose/IST	Steigerung in%	2026	Differenz Prognose/IST	Steigerung in %
St. Pölten	738	955	217	29,4%	1058	320	43,4%
NÖ - gesamt	7254	8990	1736	23,9%	10076	2822	38,9%

Tabelle 1.6: Prognosen für die Stationäre Langzeitpflege in St. Pölten Stadt & Land und in Niederösterreich gesamt

1.3 Demenz - Entwicklung in Niederösterreich

Der bereits erwähnte Anstieg des Anteils an älteren Menschen - insbesondere der über 85-Jährigen - wird zukünftig zu einer zunehmenden Konfrontation unserer Gesellschaft mit chronisch Kranken führen.

Einen wesentlichen Aspekt werden dabei Altersdemenzen darstellen, da diese die Entstehung von Pflegebedürftigkeit sowie den Bedarf an stationären Pflegeplätzen wie keine andere Krankheitsgruppe zu bestimmen scheinen.⁷

Tabelle 1.7 zeigt eine Prognose der an Demenz erkrankten Personen für das Jahr 2026 im Vergleich zu den Erkrankten 2010 und zur Gesamtzahl aller Angehörigen der jeweiligen Altersgruppe in Niederösterreich.

⁷ Vgl. Wancata/Kaup/Krautgartner (2001) S. 172 f.

Zur Erstellung dieser Entwicklung wurde die Bevölkerungsprognose der Statistik Austria aus dem Jahr 2011 verwendet und als Prävalenzstudien wurden Meta-Analysen aus den Jahren 1987 (Jorm, Korten, Henderson) und 1991 (Hofman, Rocca, Brayne, Breteler, Clark, Cooper et al.) eingesetzt.

Altersgruppe	Erkrankungen 2010 nach		Erkrankungen 2026 nach	
	Jorm (1987)	Hofman (1991)	Jorm (1987)	Hofman (1991)
60-64	633	904	939 (+48,3%)	1341 (+48,3%)
65-69	1256	1256	1583 (+26,0%)	1583 (+26,0%)
70-74	2123	3109	2486 (+17,1%)	3641 (+17,1%)
75-79	3091	3146	4330 (+40,1%)	4407 (+40,1%)
80-84	4608	5705	5955 (+29,2%)	7373 (+29,2%)
85-89	5607	5822	8697 (+55,1%)	9032 (+55,1%)
90-94	2587	2158	5209 (+101,4%)	4345 (+101,3%)
95+	839	754	1464 (+74,5%)	1316 (+74,5%)
Gesamt	20744	22854	30663 (+47,8%)	33038 (+44,6%)

Tabelle 1.7 Prognose der Demenzerkrankungen für 2026 im Vergleich zu den Erkrankungen 2010 und zur Gesamtzahl der einzelnen Altersgruppen, in Niederösterreich

Exkurs: Verlauf und Symptome der Demenz

Um die in Kapitel »3 Planung von Seniorenpflegeheimen« aufgezeigten planerischen Anforderungen an eine demenzgerechte Gestaltung besser nachvollziehen zu können, wird im Folgenden kurz auf den Verlauf und die Symptome der Demenz eingegangen.

Unter Demenz ist eine Erkrankung des Gehirns zu verstehen, welche nach und nach ein Schwinden kognitiver und auch körperlicher Fähigkeiten verursacht. Im Laufe der Krankheit schreitet ein laufender Prozess des Vergessens und Verlernens, meist in Kombination mit Verwirrung, fort.

In der letzten Phase leidet auch die körperliche Verfassung unter starker Schwächung, was schlussendlich oft zur Bettlägerigkeit führt. Ebenfalls kann es zum Verlust der Kommunikationsfähigkeit, sowohl verbal als auch nonverbal, kommen.

Menschen die an Demenz erkranken, sind zu Beginn des Krankheitsbildes hinsichtlich des Verlustes ihrer Fähigkeiten und der Persönlichkeitsveränderungen in erster Linie sehr verstört und verunsichert. Während den verschiedenen Phasen, die die Krankheit mit sich bringt, können zudem völlig differenzierte Verhaltensweisen auftreten. Einige Menschen verspüren einen sehr starken Bewegungsdrang, der mit lautem Rufen oder Schreien kombiniert sein kann, wobei sich die Krankheit bei anderen durch Rückzug, Verweigerung und Depression bemerkbar macht.

Ein großer Teil der Erkrankten kann mit Hilfe von Angehörigen und/oder Unterstützung durch ambulante Pflegedienste noch lange Zeit im eigenen Zuhause leben. Die große psychische Belastung, die die Pflege von Demenzerkrankten bei vielen Angehörigen hervorruft, führt jedoch schlussendlich oft zur Unterbringung der an Demenz erkrankten Person in einer stationären Pflegeeinrichtung.⁸

⁸ Vgl. Kaiser (2014) S. 20 ff.

2 | PFLEGEFORMEN



Abb. 2.1



Abb. 2.2

2 Pflegeformen

2.1 Langzeitpflege

Als Langzeitpflege wird die vollstationäre Pflege im einem Heim bezeichnet. Dies bedeutet, der Pflegebedürftige wohnt in der Betreuungseinrichtung und verbringt dort sowohl Tag als auch Nacht. Diese Art der Versorgung stellt nicht nur die umfangreichste, sondern auch die teuerste dar.¹

2.2 Kurzzeitpflege

Unter Kurzzeitpflege versteht man eine zeitlich befristete, stationäre Pflege, bei der die Senioren 24 Stunden am Tag versorgt werden. Die Hauptaufgabe dieser Pflegeform ist die Entlastung der Angehörigen, welche die pflegebedürftigen Menschen informell betreuen. Dieses Angebot kann auf einen bestimmten Zeitraum im Ausmaß von maximal sechs Wochen pro Kalenderjahr in Anspruch genommen werden. Gründe hierfür können eine Erkrankung oder eine Reise der/des Angehörigen, aber auch ein Krankenhausaufenthalt des Pflegebedürftigen, welcher anschließend eine vorübergehende intensivere Betreuung erfordert, sein.²

2.3 Übergangspflege

Übergangspflege bedeutet eine zeitlich begrenzte, stationäre Pflege in einem Heim, wobei rehabilitative Pflege und Betreuung als Hauptaufgaben fungieren. Die Zielgruppe hierfür bilden einerseits Menschen, die nach einem Krankenhausaufenthalt eine Überbrückung bis zur Möglichkeit der Pflege in den eigenen vier Wänden benötigen, andererseits jene, die beispielsweise nach einem Sturz durch therapeutische Maßnahmen wieder in die Lage versetzt werden sollen, ein selbstständiges Leben in ihrem zu Hause führen zu können. Ziel ist es vor allem, einen dauerhaften Heimeintritt durch solche teilstationäre Maßnahmen so lange wie möglich hinauszuzögern.

¹ Vgl. Kaiser (2014) S. 85.

² Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Amann/Ehgartner (2012) S.75, S.81; Winter (2002) S.11.

Übergangspflege kann in einem Ausmaß von bis zu zwölf Wochen pro Jahr in Anspruch genommen werden.

Zur Erreichung des bei der Aufnahme definierten Therapieziels, wird bei dieser Art der Pflege ein wesentlicher Bestandteil des Tagesablaufes der Senioren durch ein interdisziplinäres Therapiekonzept gebildet.³

Planerische Voraussetzungen für Übergangspflege

Das Angebot der Übergangspflege setzt einige wichtige Anforderungen voraus. Wobei das Vorhandensein eines Therapieraums mit entsprechender Ausstattung für physiotherapeutische Behandlungen wohl das wichtigste Kriterium darstellt. Auch die Einplanung einer Übungsküchenzeile zum Wiedererlernen verschiedener Abläufe kann vorteilhaft sein.

Für die verschiedenen therapeutischen Maßnahmen sollten dementsprechend zumindest ein Physio- und ein Ergotherapeut sowie je nach Bedarf andere spezifische Therapeuten in der Pflegeeinrichtung zur Verfügung stehen.⁴

2.4 Tagespflege

Die Tagespflege stellt eine teilstationäre Pflegeform dar, bei der die Senioren tagsüber - also von morgens bis zum späteren Nachmittag - betreut und abends durch einen Fahrtendienst oder die Angehörigen wieder in ihr Zuhause gebracht werden.⁵

Das Angebot der Tagespflege beschränkt sich meist auf die Werktage, wobei es nicht zwangsläufig täglich in Anspruch genommen werden muss, sondern individuell über das Ausmaß bestimmt werden kann.

Zunächst bildet die Tagespflege natürlich eine Entlastung pflegender Angehöriger. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Verbesserung der Lebensqualität älterer und/oder pflegebedürftiger Menschen. So wird ihnen Abwechslung im Alltag geboten und gleichzeitig ihre sozialen Kontakte gefördert, um in weiterer Folge eine Vereinsamung zu unterbinden. Nicht zuletzt kann und soll die Tagespflege eine stationäre Aufnahme in ein Pflegeheim verzögern oder gar verhindern.

³ Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Amann/Ehgartner (2012) S.67ff.

⁴ Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Amann/Ehgartner (2012) S.68f.

⁵ Vgl. Winter (2002) S.12.

Der Umfang des Angebots kann je nach Einrichtung differenzieren. Ein strukturierter Tagesablauf mit geregelten Mahlzeiten sowie Hilfestellung bei der Einnahme dieser, aber auch Assistenz bei sämtlichen Hygienemaßnahmen und die Vermittlung von Ärzten zählen jedoch zu den wesentlichen Anforderungen. Zusatzangebote wie Musik- und Tanztherapie, Training verschiedener alltäglicher Vorgänge sowie des Gedächtnisses, ambulantes Baden und die Organisation von Veranstaltungen sollten möglichst auch eingeplant werden.⁶

⁶ Vgl. Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Amann/Ehgartner (2012) S.82; S.87f

3 | PLANUNG VON SENIORENHEIMEN



Abb. 3.1: Flurgestaltung mit großzügigen Fenstern und gezieltem Einsatz von Farben



Abb. 3.3: Mögliches Gruppenmotiv

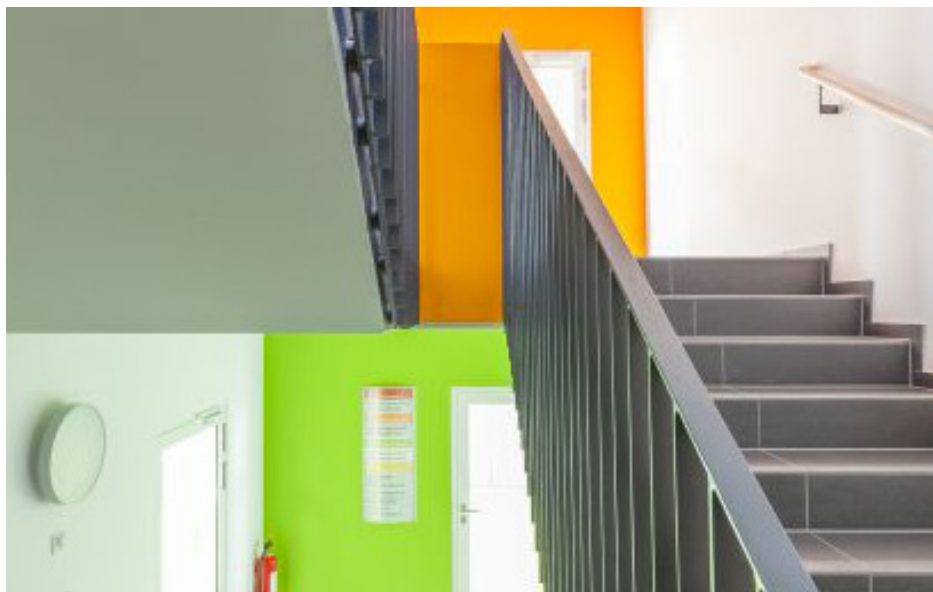


Abb. 3.2: Differenzierte farbliche Gestaltung unterschiedlicher Geschoße



Abb. 3.4: Wandgestaltung mit buntem Muster

3 Planung von Seniorenpflegeheimen

3.1 Innenraumgestaltung

Bei der Planung von Pflegeeinrichtungen für Senioren ist ein gut durchdachtes Konzept für die Innenraumgestaltung unerlässlich und kann sowohl eine Identitäts- als auch orientierungsstiftende Funktion übernehmen. Ein wesentliches Ziel ist die Abwendung von institutioneller Gestaltung hin zur Schaffung eines möglichst wohnlichen Charakters.

Die Faktoren Licht, Farbe und Material als Gestaltungsinstrumente der unmittelbaren Wohnumgebung von Menschen jeden Alters spielen hierbei eine große Rolle und können erheblich zum persönlichen Wohlbefinden beitragen.

Licht und Farbe

Licht ist nicht nur für die Regelung des Hormonhaushaltes verantwortlich, sondern hat auch Einfluss auf die Stimmung und den Schlaf-Wach-Rhythmus der Menschen.

Besonders Personen mit Bewegungseinschränkungen und erhöhter Pflegebedürftigkeit verbringen den Großteil ihrer Zeit in den eigenen vier Wänden und verlassen diese nur sehr selten. Dadurch entgeht ihnen leider die positive Wirkung des Sonnenlichts, weshalb der Lichtplanung umso mehr Wichtigkeit zu kommt.

Großzügige Fenster, die möglichst viel Tageslicht in den Innenraum lassen, sind dabei nicht nur in Bewohnerzimmern, sondern auch in sämtlichen Aufenthaltsbereichen unerlässlich. Wenn Tageslicht allein nicht mehr ausreicht, kommt Kunstlicht zum Einsatz. Natürliches Licht verändert im Laufe des Tages seine Farbanteile: So dominieren morgens die Blaubereiche, zu Mittag stellt sich ein gleicher Anteil blauer und roter Lichtfarben ein sowie am Abend ein erhöhter Rotanteil.

Durch wissenschaftliche Testreihen in Heimen konnte nachgewiesen werden, dass eine Simulation dieser Veränderungen mit künstlicher Beleuchtung einen positiven Einfluss auf die Aktivität und die Wachsamkeit der Senioren bewirkt.¹

¹ Vgl. Schneider-Grauvogel (2014) S.135f

Der gezielte Einsatz von Farben sowie das Setzen von farblichen Akzenten kann vor allem bei älteren Menschen die verstärkt auftretenden Einschränkungen der Sinnesleistungen, aber auch zunehmende Orientierungsprobleme - nicht zuletzt auf Grund von Demenzerkrankungen - kompensieren.

Eine Möglichkeit die Orientierung im Gebäude zu vereinfachen ist die unterschiedlich farbliche Gestaltung der einzelnen Wohnbereiche. Darüber hinaus kommen auch sensiblere Farbkonzepte zum Einsatz, die verschiedene Farben sowie die Intensitäten dieser kombinieren, um so den Wohnbereichen eigene Stimmungen zu verleihen.

Auch die Definition von Leitthemen und Gruppenmotiven beispielsweise aus der Natur (Tierbilder, Landschaften oder Jahreszeiten) kann sich positiv auf die Orientierung im Gebäude auswirken. Das bestimmte Motiv kann immer wieder aufgegriffen werden und sich in Form von Bildern, Fotos oder greifbaren Objekten im Wohnbereich wiederfinden. Es kann bei den Senioren Erinnerungen aus der eigenen Biografie hervorrufen und so einen deutlichen Beitrag zur Akzeptanz des Wohnbereichs als eigenes Zuhause leisten sowie die Zugehörigkeit zu diesem fördern.

Wandgestaltung

Senioren nehmen auf Grund altersbedingter Erkrankungen oft eine gebückte Haltung ein oder sind auf einen Rollstuhl angewiesen, wodurch ihre Augenhöhe ca. auf 1,45m liegt. Sämtliche Bilder und Leitsysteme in Pflegeeinrichtungen befinden sich jedoch meist deutlich höher und werden daher kaum wahrgenommen. Deshalb sollte eine Anordnung von Orientierungshilfen und Gemälden bereits 15 cm über dem Handlauf erfolgen.

Auch Tapeten, die bunte Muster oder eine Reliefoberfläche aufweisen, können ältere Menschen an die Wandgestaltung von Wohnräumen ihrer Jugend beziehungsweise ihrer bisherigen Lebensumgebung erinnern.²

² Vgl. Kaiser (2014) S. 145.



Abb. 3.5: Bodenbelag in Holzoptik



Abb. 3.7: Anordnen von Sitzmöbeln an Gangenden



Abb. 3.6: Gestaltung des Flures mit einem Ziergegenstand



Abb. 3.8: Aufgreifen markanter Punkte aus dem Außenbereich - Bushaltestelle

Bodenbeläge

Angesichts motorischer Beeinträchtigungen, Gangunsicherheiten und um Stürze zu vermeiden, richten ältere Menschen ihren Blick eher auf den Boden als in die Höhe. Hinzu kommen Sehschwächen, welche oft eine stärkere Empfindlichkeit der Augen bewirken und zu einer aufmerksameren Betrachtung des Bodens führen können. Diese Erkenntnisse sollten bei der Wahl des Bodenbelages für eine Pflegeeinrichtung unbedingt Einfluss finden.

Weitere wichtige Faktoren stellen neben diesen optischen Kriterien, eine spiegelfreie sowie rutschhemmende Ausbildung der Oberfläche, die einfache Reinigung und hohe hygienische Anforderungen dar.

Farbliche Kontraste zu angrenzenden Wänden fördern das Wahrnehmen von Räumen als dreidimensionale Gebilde und somit das Erkennen von Raumgrenzen. Von starken Kontrasten zwischen wechselnden Bodenbelägen ist jedoch unbedingt abzuraten, da diese vor allem bei Menschen mit Sehschwächen oder Desorientierung fehlinterpretiert und als Hindernisse, Vertiefungen oder Stufen missverstanden werden können.

Bei der Wahl der Bodenbeläge ist eine Tendenz hin zur möglichst wohnlichen Gestaltung deutlich zu erkennen, weshalb nach und nach Holzimitationen oder Echtholzparkett zum Einsatz kommen. Sie überzeugen nicht nur durch ihre ansprechende Optik, sondern weisen auch pflegeleichte Reinigungseigenschaften auf. Teppichböden erfreuen sich besonderer Beliebtheit bei den Bewohnern, werden aber von vielen Betreibern kritisch betrachtet, da diese eine erschwerte Reinigung sowie eine damit einhergehende geringere Hygiene mit sich bringen und vor allem für Allergiker nicht zu empfehlen sind.³

Gestaltung der Flure

Sämtliche horizontale Verbindungswege müssen eine Mindestbreite von 120cm aufweisen. Diese darf durch vorstehende Bauteile oder dergleichen nicht eingengt werden. Um ein problemloses Begegnen eines Rollstuhlfahrers mit anderen Personen gewährleisten zu können, wäre jedoch eine Gangbreite von mindestens 150cm anzustreben. Bei jeder Richtungsänderung, sowie am Ende jedes Ganges muss ohnehin eine Bewegungsfläche von mindestens 150cm

Durchmesser eingeplant werden, um Rollstuhlfahrern ein einfaches Wenden zu ermöglichen. Im Falle des Aufeinandertreffens zweier Rollstuhlfahrer ist eine Breite von 180cm erforderlich. Bei schmälere Fluren sind dementsprechend in regelmäßigen Abständen Ausweichflächen vorzusehen.⁴

Flurenden sollten möglichst attraktiv gestaltet werden. Dies kann mithilfe einer ansprechenden Wandgestaltung, eines Aquariums sowie besonderer Möbel, aber auch der Positionierung von Spielen und Gegenständen, die zur Betrachtung beziehungsweise zur Mitnahme und Umkehr auffordern sollen, erfolgen. Eine weitere Möglichkeit wäre das Anordnen von Sitzmöbeln, welche zum Verweilen mehrerer Bewohner einladen können. Die Orientierung dieser sollte nicht mit dem Rücken zu einem am Ende des Ganges befindlichen Fensters erfolgen, da sie so weder Schutz bieten, noch Ausblicke ermöglichen würden.

Die Wahl eines Rundlaufes als Erschließungsform wäre in diesem Fall die bessere Möglichkeit, vor allem in Hinblick auf das Wanderbedürfnis vieler demenzerkrankter Bewohner. Rundwege haben den Vorteil, dass sie einem immer wieder zum Ausgangspunkt zurückführen, sie keine ausweglosen Situationen bilden und auch ausgedehntere „Wanderungen“ ohne das Risiko des Verlaufs ermöglichen.

Dadurch lässt sich zwar der physische Bewegungsdrang befriedigen, der psychische Hintergrund, also das Heimweh, die Sehnsucht beziehungsweise die Suche nach Familienangehörigen oder dem früheren Zuhause bleibt leider unerfüllt. Die Orientierung wird durch einen Rundlauf ebenso nicht gefördert, weshalb es auch in diesem Fall der Einplanung von Sitzgelegenheiten sowie einer ansprechenden Flurgestaltung bedarf.

Die Ausbildung einer Wanderschleife, die markante Punkte aus dem Außenbereich aufgreift wie etwa Bushaltestellen oder Parkbänke wäre ebenfalls denkbar und wurde bereits in einigen Pflegeeinrichtungen vorgesehen.⁵

³ Vgl. Kaiser (2014) S. 146 ff.

⁴ Vgl. Kaiser (2014) S. 151.; Ö-Norm B 1600,

⁵ Vgl. Kaiser (2014) S. 152-154.



Abb. 3.9: Vorsehen kleiner Ablagen für Gegenstände zur Identifizierung



Abb. 3.11: Bewohnerzimmer mit bodentiefen Fenstern



Abb. 3.10: Farbliches Gestalten sowie Einrücken des Zimmereingangs



Abb. 3.12: Bewohnerzimmer zusätzlich mit privatem Mobiliar ausgestattet

Eingangsbereich der Bewohnerzimmer

Die individuelle Gestaltung des Eingangsbereichs der einzelnen Bewohnerzimmer stellt zusätzlich eine wichtige Möglichkeit zur Förderung der Orientierung innerhalb des Wohnbereiches dar. Einfache Schilder mit Namen und Zimmernummer sind zwar für Mitarbeiter oder Besucher hilfreich, vor allem für demenzerkrankte Menschen jedoch oft nicht ausreichend, um ihr eigenes Zimmer als solches zu identifizieren. Das Anbringen von Fotos, die Familienmitglieder oder ehemalige Haustiere abbilden, das Vorsehen von kleinen Vitrinen mit persönlichen Gegenständen, aber auch individuell gestaltete Türpaneele und das farbliche Abheben des Zimmereingangs haben sich als wesentlich zielführend etabliert.⁶

Bewohnerzimmer

Jedes Bewohnerzimmer bildet mit seinem Vorraum und dem Duschbad eine Einheit, die sowohl in einem klassischen Pflegeheim als auch in Wohngemeinschaften den Individualbereich der einzelnen Bewohner darstellt.

Durch das Einrücken des Zimmereingangs bildet sich ein kleiner Vorbereich, der als Schwelle zwischen Gang und Vorraum der Bewohnerzimmer dient und individuell gestaltet werden sollte, um den Bewohnern das Wiederfinden ihres Zimmers zu erleichtern. Des Weiteren wird durch das Rückversetzen des Zimmereingangs ein Öffnen der Türe nach außen möglich. Dies schafft einen ungehinderten Zugang in Notsituationen und verhindert ein Zusammenstoßen mit der Türe des Bades, welche aus denselben Gründen nach außen aufgehen sollte.

Da viele Senioren bettlägerig sind und somit den Großteil ihrer Zeit im Bett verbringen, ist das Vorsehen von Fenstern oder Erkern mit sehr niedrigen Brüstungen aber auch bodentiefer Verglasungen mit Absturzsicherungen unerlässlich. So wird auch diesen Personen ein Blick nach draußen ermöglicht. Erker bieten im Vergleich zu Balkonen den Vorteil, dass sie ganzjährig gefahrlos nutzbar sind und zusätzlich einen dreiseitigen Lichteinfall sowie Ausblick ermöglichen.

⁶ Vgl. Kaiser (2014) S.134, 141 ff.

Erschlossen wird der Individualbereich der Bewohner vom Flur aus über den Vorraum, von welchem das separate Duschbad erreichbar ist. Die Wohnräume liegen nebeneinander entlang der Fassade, was viel Tageslicht verspricht. Eine weitere Möglichkeit wäre die Wahl eines breiteren Achsmaßes, um auch das Badezimmer an die Fassadenfront verlegen und mit natürlicher Belichtung sowie Belüftung versorgen zu können.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, fast ausschließlich Einzelbetten in der Pflegeeinrichtung anzubieten. Selbst wenn es sich um ein Paar handelt, bevorzugen die Bewohner für gewöhnlich zusammenschaltbare Einzelzimmer. Nur ein eben solches ermöglicht einen vollkommenen, individuellen Rückzug, ohne Konfrontation mit den Befindlichkeiten eines Zimmernachbarn.⁷ Natürlich kann ein Doppelzimmer sehr wohl auch positive Aspekte mit sich bringen wie das Entgegenwirken einer Vereinsamung von bettlägerigen Senioren.

Die Grundausrüstung der Bewohnerzimmer umfasst in der Regel ein Bett, welches von drei Seiten zugänglich sein sollte, einen Nachttisch, einen Kleiderschrank sowie einen Tisch mit zwei Stühlen. Der Vorraum kann, sofern es die Aufschlagrichtungen der Eingangs- und Badezimmertüre zulassen, als Garderobe fungieren und zusätzlichen Stauraum bieten.

Nach Belieben sollte es den Bewohnern offen stehen, ein oder mehrere Möbelstücke aus ihrem Zuhause mitzunehmen. Das Mitbringen technischer Gegenstände wie Radios und Computer ist sehr beliebt. Sofern nicht ohnehin in der Grundausrüstung des Zimmers enthalten, bringen viele Senioren auch den eigenen Fernseher mit.

Eine flexible Anordnung der Möblierung sollte prinzipiell möglich sein, weshalb die Installation von Wandleisten mit Beleuchtung und Notruf wie im Krankenhaus oft weniger sinnvoll ist.

Den Bewohnern sollte zumindest ein gewisses Maß an Freiheit bei der Gestaltung ihres Individualbereiches geboten werden, denn auch ihnen steht der Anspruch auf ein angenehmes Wohnumfeld zu.⁸

⁷ Vgl. Kaiser (2014) S.178 ff.

⁸ Vgl. Kaiser (2014) S.180 ff.



Abb. 3.13: Mögliche Gestaltung eines Bewohnerbades



Abb. 3.15: Vorschlag zur Einrichtung eines Pflegebades



Abb. 3.14: Mögliche Gestaltung eines Bewohnerbades



Abb. 3.16: Vorschlag zur Einrichtung eines Pflegebades

Gestaltung der Bewohnerbäder

Das Badezimmer soll den Bewohnern zunächst die Möglichkeit bieten, sich ungestört ihrer Körperpflege widmen zu können, ihnen darüber hinaus aber auch eine angenehme Atmosphäre vermitteln. Eine barrierefreie Gestaltung ist - so wie in der gesamten Pflegeeinrichtung - auch hier unerlässlich. Das Einplanen sämtlicher barrierefreier Vorkehrungen wie bodengleicher Duschen, Klappessel, unterfahrbare Waschtische sowie die Installation sämtlicher Halte- und Stützgriffe ist dabei als Wesentlich zu betrachten.

Die Ausstattung von Sanitärbereichen erfolgt bevorzugt in Weiß. Diese Farbe vermittelt Menschen ein Gefühl von Reinlichkeit und Hygiene, nicht zuletzt da auf weißen Oberflächen Verunreinigungen am einfachsten zu erkennen sind. Wie bereits erwähnt, stellt für ältere Menschen auf Grund von möglichen Sehschwächen eine kontrastreiche Gestaltung die bessere Wahl dar. Sollte die Nasszelle über keine natürliche Lichtquelle verfügen, ist eine ausreichende und blendfreie Beleuchtung mit einer guten Farbwiedergabe sowie hoher Lichtstärke umso wichtiger. Die Verwendung eines rutschfesten Bodenbelages ist selbstverständlich.⁹

Gestaltung der Pflegebäder

Ein Pflegebad bietet den Bewohnern zusätzlichen Komfort zu den individuellen, meist als Duschbad ausgeführten Sanitäreinheiten. Von vielen älteren, insbesondere körperlich eingeschränkten Menschen werden therapeutische Anwendungen oder auch nur die normale Körperpflege in einer Badewanne als sehr angenehm empfunden. Im Gegensatz zu den von Funktionalität geprägten, teils abschreckenden Pflegebädern früherer Generationen rückt heute der Wellnessaspekt deutlich in den Mittelpunkt. Moderne Hubbadewannen, die nicht mehr zwingend aus Edelstahl, sondern in farbigen Beschichtungen ausgeführt werden, eine ansprechende Möblierung, dimmbare Beleuchtung sowie leise Hintergrundmusik sollen den Bewohnern ein Maximum an Entspannung bieten.

Je nach Personenanzahl wird pro Geschoss, Wohnbereich oder Einrichtung ein Pflegebad vorgesehen. Die Anordnung sollte möglichst zentral und dennoch in diskreter Lage erfolgen.¹⁰

⁹ Vgl. Kaiser (2014) S.176 ff.

¹⁰ Vgl. Kaiser (2014) S.176 ff.

Wohnküchen und Gemeinschaftsräume

Das Einplanen einer Wohnküche, welche das Zentrum einer Wohngruppe bildet sowie zum gemeinsamen Kochen, Essen, Lesen, Spielen und Verweilen einladen soll, kann sowohl die Tagesstruktur der Pflegeheimbewohner als auch die Personalorganisation und die Betreuungskonzepte langfristig positiv verändern. Da direkt in der Wohngruppe Speisen zubereitet werden können, besteht zudem die Möglichkeit auf die Versorgung durch eine zentrale Großküchenversorgung teilweise, beziehungsweise wenn es wie beim Hausgemeinschaftskonzept praktiziert wird, komplett zu verzichten. Regelmäßiges, gemeinsames Kochen im Beisein einer unterstützenden Kraft kann wesentlich zu einer Normalisierung des gelebten Tagesablaufes bisheriger, streng institutionell geführter Pflegeeinrichtungen beitragen.¹¹

Exkurs Hausgemeinschaftskonzept

Bei dem erwähnten Hausgemeinschaftskonzept ist eine Präsenzkraft permanent anwesend, um sowohl für eine hauswirtschaftliche als auch eine tagesstrukturierende Betreuung und Integration der Bewohner zu sorgen. Pflegepersonal wird nur je nach Bedarf hinzugezogen.

Verwaltungsstrukturen sowie institutionelle Logistik finden in dieser Form der Seniorenbetreuung keinen Platz, denn die Präsenzkraft sorgt in Zusammenarbeit mit dem pflegenden Personal und einer eventuell gegebenen gemeinsamen Geschäftsführung eigenständig für die Organisation ihrer Hausgemeinschaft. Eine Gruppe umfasst in der Regel zwischen acht und maximal zwölf Bewohner. Bei dieser Wohnform entfällt das Gefüge einer zentralen Großküche komplett und die Zubereitung der Mahlzeiten erfolgt ausschließlich in der gemeinsamen Wohnküche durch die Bewohner selbst. Hierfür ist jedoch eine voll ausgestattete Wohnküche samt eigenem Vorratsraum einzuplanen. Neben dem Kochen soll dieser Raum den Senioren als Art Wohnzimmer dienen und für verschiedenste Aktivitäten zur Verfügung stehen. Jene Senioren, die bei gewissen Tätigkeiten nicht aktiv mitmachen wollen, haben zumindest die Möglichkeit daran teilzuhaben. Es wird darauf geachtet auch bettlägerige Menschen in solche Gemeinschaften einzubeziehen. Diese halten sich ebenfalls gerne - meist in Liegesesseln - in der Wohnküche auf.¹²

¹¹ Vgl. Kaiser (2014) S.183f; Heeg/Bäuerle (2008) S.45.

¹² Vgl. Kaiser (2014), S.91f; S.183f.



Abb. 3.17: Wohnküche mit freistehender Koch- und Arbeitsinsel



Abb. 3.19: Organisation der Küchenzeile entlang der Wand



Abb. 3.18: Separation des Essbereichs mittels Arbeitszeile



Abb. 3.20: Mögliche Gestaltung eines Aufenthaltsraumes

Gestaltung der Wohnküche

Je nachdem ob die Wohnküche als alleinige Versorgungsquelle dienen oder nur gelegentlich als Alternative zur Essensversorgung durch die Großküche des Pflegeheims fungieren soll, ist ein separater Vorratsraum vorzusehen. Da der Bereich der Wohnküche wie erwähnt nicht nur zum Zubereiten und Verzehren von Speisen, sondern auch als Aufenthaltsbereich genutzt werden soll, ist genügend Bewegungs- und Möblierungsfläche anzudenken. Pro Bewohner sollte man mindestens 5m², besser jedoch 6 bis 8m² Gemeinschaftsfläche, die insgesamt als Wohnküche mit einzelnen Zonierungen zusammengefasst werden, einplanen.

Die Möblierung soll die Bewohner zur Mitarbeit motivieren und gleichzeitig dazu beitragen, dass auch jene Senioren, die nicht aktiv beim Kochen mithelfen, am Geschehen teilhaben können - beispielsweise durch Zuhören, Mitreden oder direkten Blickkontakt. Küchenzeilen und Kochinseln sollten unterschiedliche Höhen für sitzende und stehende Personen aufweisen oder bestenfalls generell höhenverstellbar und zumindest teilweise unterfahrbar sein.

Lange Esstische fördern die Kommunikation und sind daher zu bevorzugen. Bei Tischen, die eine Tiefe von mindestens 90 cm aufweisen, ist genügend Platz zur Verfügung, dass sich auch zwei Rollstuhlfahrer gegenüber sitzen können. Auf eine wohnliche Gestaltung mithilfe von Licht, Farben und Materialien ist besonders Wert zu legen.

Die Organisation der Wohnküche kann auf verschiedene Arten erfolgen. Die maximale Einbeziehung der Bewohner ist wohl mit einer freistehenden Koch- und Arbeitsinsel zu erreichen, die ohne räumliche Trennung vom Wohn- und Essbereich vorgesehen wird. Häufig erfolgt eine Separation des Kochbereichs mittels Einplanung einer thekenartigen Arbeitszeile. Wird die Küchenzeile entlang der Wand und ohne eine Kochinsel positioniert, bleibt zwar - insbesondere bei kleineren Räumen - mehr Fläche für die restliche Einteilung und Möblierung des Raumes, jedoch beeinflusst dies die Kommunikation negativ, da die Beschäftigten den passiven Teilnehmern den Rücken zuwenden. Von einer stärkeren Trennung des Wohn- und Kochbereichs als durch Theken ist eher abzuraten. Raumteiler oder gar Türen, aber auch ein wechselnder Bodenbelag, werden von Bewohnern rasch als eine Art Hürde angesehen. Oft assoziieren Bewohner mit der Küche eher einen Personal-, als einen Gemeinschaftsbereich, wodurch ihre Mitarbeit beim Zubereiten von Speisen abnimmt.¹³

¹³ Vgl. Kaiser (2014) S. 184-187.

Planerische Anforderungen an eine demenzgerechte Innenraumgestaltung

Bei der Planung von Demenzwohngruppen bedarf es einer besonderen Berücksichtigung der unter Punkt »1.3 Demenz - Entwicklung in Niederösterreich« genannten typischen Symptome und Verhaltensweisen der Demenz.

Zunächst ist das Schaffen einer wohnlichen Umgebung, die den Bewohnern möglichst viel Geborgenheit sowie Sicherheit vermittelt, wichtig. In kleineren Gruppen lässt sich erfahrungsgemäß eine wesentlich bessere Wohnqualität feststellen. Gruppen von maximal 8 bis 12 Bewohnern, die möglichst als Hausgemeinschaftsmodell oder Wohngemeinschaft geführt werden, erwiesen sich dabei als ideal. Die Räumlichkeiten sollten überschaubar sein, aber gleichzeitig genug Platz bieten, um die Bewohner in häusliche Aktivitäten einbeziehen zu können. Zur Regulierung des übermäßigen Bewegungsdrangs sind Sackgassensituationen zu vermeiden, Flurenden attraktiv auszugestalten und eventuell mit Sitzmöglichkeiten zu versehen, sowie - wenn möglich - kurze Rundwege einzuplanen. Das Einbeziehen von privaten Möbeln der Bewohner kann deutlich zur Förderung ihrer Identität und der Wiedererkennung des eigenen Wohnbereichs beitragen. Natürlich spielt die Gestaltung mithilfe von Licht, Farbe und Material, auch bei der Planung von Wohnbereichen für Demenzerkrankte eine große Rolle und kann einen wichtigen Beitrag zur Orientierung der Bewohner beitragen.¹⁴

Planerische Anforderungen an die Gestaltung von Tagespflegeeinrichtungen

Die Betreuung findet üblicherweise in eigenen, dafür vorgesehenen Räumlichkeiten statt. Diese können Teil eines Pflegeheims sein, aber auch in einem eigenständigen Tagespflegehaus situiert werden. Ist Ersteres der Fall, sollte die Tagespflegeeinrichtung gesondert von den Wohnbereichen der stationären Pflege konzipiert werden und über ein separates Raumprogramm samt eigenem Personal verfügen. Um den individuellen Bedürfnissen der verschiedenen Gäste gerecht werden zu können, sollte neben einem Gemeinschaftsraum, der das Zentrum bildet, auch ein Bewegungs-, ein Ruhe- und/oder ein Bastelraum zur Verfügung stehen. Ebenfalls wäre ein eigener, geschützter Außenbereich, in dem sich die Senioren frei aufhalten können, vorteilhaft.

Grundlegend sollte eine Tagespflegeeinrichtung so situiert werden, dass sowohl das Bringen als auch das Abholen der Gäste mit überdachter Eingangssituation und übersichtlicher An- und Abfahrtsmöglichkeit ablaufen kann.

¹⁴ Vgl. Kaiser (2014) S. 137f.



Abb. 3.21: Weg umgeben von blühenden Sträuchern



Abb. 3.23: Vorschlag zur Gestaltung einer Dachterrasse



Abb. 3.22: Vorsehen von Klangspielen in Sinnesgärten



Abb. 3.24: Vorsehen von Bereichen der Außenraumgestaltung mit einem Handlauf

3.2 Außenraumgestaltung

- unter besonderer Rücksichtnahme auf Menschen mit Demenz

Der Planung eines ansprechenden Außenraumkonzepts ist große Aufmerksamkeit zuzukommen. Die Bewegung im Freien, bei frischer Luft und unter strahlendem Sonnenschein hat nicht nur positive Auswirkungen auf das Wohlbefinden, sondern ist auch für viele Körperfunktionen des Menschen lebensnotwendig.

Das Arbeiten im Garten, das Durchschreiten eines Duftpfades oder auch nur das Verweilen in mitten blühender Bäume und Sträucher - sowohl Veränderungen der Natur, als auch die Beschäftigung mit der Pflanzenwelt können sehr bewegend für Menschen - auch im hohen Alter - sein. Selbst bei Demenzerkrankten im fortgeschrittenen Stadium können dadurch oft Erinnerungen geweckt und Glücksgefühle entfacht werden. Nicht zuletzt wird Bewohnern mit erhöhtem Bewegungsdrang durch das Vorhandensein einer Gartenanlage mit Spazierwegen ermöglicht, ihren Wanderungen im Freien nachzugehen. Umgeben von bunten Blumenbeeten und Sträuchern fühlen sich Menschen meist sehr wohl und geborgen, wodurch auch Aggressionen und Unruhezustände auf natürlichem Wege abgebaut werden können.

Sinnesgärten

Eine besondere Form der Außenraumgestaltung von Pflegeeinrichtungen stellen Sinnesgärten dar. Diese sollen mithilfe der verschiedenen Düfte und Farben ihrer Pflanzen die im Alter oft nachlassenden Sinnesorgane der Senioren anregen und stimulieren. Um neben dem Sehen und Riechen auch das Hören und Fühlen anzusprechen, werden in solchen Gärten gerne Klangschalen und haptische Tastfelder vorgesehen. Das Aufstellen von Sport- und Fitnessgeräten ist ebenfalls denkbar. Die Handhabung dabei sollte jedoch möglichst logisch und selbsterklärend sein, denn Ungewohntes wird besonders von Demenzerkrankten als befremdlich empfunden.

Vertrautes ruft bei vielen Senioren Erinnerungen hervor und wird von ihnen durchwegs positiv angenommen. Wildblumen, Sträucher, Obstbäume, Kräuter- und Beerengärten, die viele Senioren bereits aus dem Kindesalter kennen, erregen dabei besondere Aufmerksamkeit.¹⁵

¹⁵ Vgl. Kaiser (2014), S.191.

Außenraum in Obergeschoßen

Liegt der Wohnbereich für Menschen mit Demenz in einem Obergeschoss, so ist es für diese Bewohner kaum möglich, sich selbstständig in Freibereiche, die sich auf Erdgeschoßniveau befinden, zu begeben. Kann der Garten nur über einen Aufzug oder ein Treppenhaus erreicht werden, erfordert dies eine Begleitung und Beaufsichtigung der demenzerkrankten Personen, welche jedoch aus personellen Gründen meist nicht möglich ist. Um den Bewohnern einen Aufenthalt im Freien gewähren zu können, sollten Demenzbereiche im Erdgeschoß angeordnet und, wenn nicht anders realisierbar, Dachgärten auf anderen Gebäudeteilen eingeplant oder zumindest größere Balkone beziehungsweise Loggien vorgesehen werden.¹⁶

Wege

Die Wege von Außenbereichen sollten vorzugsweise durchwegs eben sein. Stufen sowie zu steile Rampen sind zu vermeiden. Die Wahl von Bodenbelägen wie Asphalt, kunstharzgebundene Beläge sowie Betonplatten oder -pflaster, die ein Stolpern verhindern und das Befahren mit Rollstühlen ermöglichen, ist anzuraten. Die Wege sollten breit genug sein, um ein Nebeneinandergehen von zumindest drei Personen beziehungsweise ein Passieren zweier Rollstuhlfahrer zu gewährleisten. Dies ist bei Breiten zwischen 1,70 und 2,00m der Fall. Da ein bequemes aneinander Vorbeispazieren eine Wegbreite von ca. 1,30m erfordert, ist eine schmalere Ausführung der Erschließung von Gartenanlagen zu vermeiden.

Auf Grund der Desorientierung vieler Menschen mit Demenz sollte die Wegeführung eher einfach gehalten werden und keine Sackgassen sowie nicht zu viele Kreuzungen aufweisen. Ein Handlauf entlang des Weges würde nicht nur Sicherheit vermitteln, sondern auch als Orientierungshilfe dienen, gleichzeitig aber die Nutzung des Gartens stark einschränken, weshalb in einigen Pflegeheimen bewusst davon abgesehen wurde. Wegränder sollten kontrastreich ausgebildet werden. Erhöhte Ränder können zwar für Rollstuhlfahrer nützlich sein, stellen jedoch auch Stolperfallen dar. Zur seitlichen Wegbegrenzung geeignet erwiesen sich erhöhte Beete, die von den Senioren klar als solche erkennbar sind.¹⁷

¹⁶ Vgl. Heeg/Bäuerle (2007) S.27.

¹⁷ Vgl. Heeg/Bäuerle (2007) S.38ff.



Abb. 3.25: Pflanzen von Kräutern mit markantem Duft



Abb. 3.27: Einbeziehen der Bewohner in gewisse Tätigkeiten im Freibereich



Abb. 3.26: Einplanen von Bereichen zum Rückzug



Abb. 3.28: Vorsehen von unterfahrbaren Hochbeeten

Bepflanzung

Die Bepflanzung sollte abwechslungsreich sein und die Senioren durch den Einsatz verschiedener Blütenfarben, Früchte, Laubformen sowie -farben in den Garten locken. Bestimmte Blumen und Gewürzkräuter wie Rosen, Lavendel, Pfefferminze, Thymian, Salbei oder Rosmarin werden auf Grund ihres markanten Duftes meistens erkannt, können dementsprechend Erinnerungen wecken und sollten daher in keinem Demenzgarten fehlen. Sträucher, die genießbare Früchte tragen, sind ebenfalls sehr willkommen. Bei der Wahl der Pflanzen ist jedoch ein striktes Vermeiden von giftigen Arten anzustreben. Nicht zuletzt deswegen, da es bei fortgeschrittener Demenzerkrankung passieren kann, dass Dinge wahllos in den Mund genommen oder gar verzehrt werden. Hohe Hecken und Büsche, die den Blickkontakt zu anderen Personen und zum Gebäude unterbinden, können für Demenzerkrankte beängstigend wirken. Daher sollte sich eher offenen Strukturen wie Pergolen bedient und die Bepflanzung so organisiert werden, dass der Garten weitgehend überschaubar ist.¹⁸

Wasser im Garten

Wasser stellt ein besonderes und vielfältig einsetzbares Gestaltungselement für Außenbereiche dar. Es kann beispielsweise als Springbrunnen, kleiner Teich oder in Form von Wasserspielen in den Garten integriert werden und findet bei Menschen jeden Alters Zuspruch.

Die Sicherheit stellt hier allerdings einen wichtigen Aspekt dar, weshalb auf tiefe Teiche oder Brunnen verzichtet werden sollte. Da aber für Demenzerkrankte selbst seichtes Wasser zur Gefahrenquelle werden kann, sollte in nicht einsehbaren Bereichen unbedingt davon abgesehen werden.¹⁹

Gestaltung unterschiedlicher Bereiche

In Außenbereich von Pflegeeinrichtungen sollten immer wieder Orte oder Plätze geschaffen werden, die zum Verweilen einladen. Dies kann durch eine besondere Gestaltung und die gezielte Positionierung von Sitzmöglichkeiten an beliebten Stellen im Garten erfolgen.

¹⁸ Vgl. Heeg/Bäuerle (2007) S.41f.

¹⁹ Vgl. Heeg/Bäuerle (2007) S.45.

Bei den Bewohnern sehr beliebt sind Terrassen, die idealerweise direkt an das Gebäude anschließen und einen direkten Zugang ermöglichen. Vor allem Personen mit eingeschränkter Mobilität begrüßen diese Art von Außenbereich, da sie auch von ihnen weitgehend einfach erreicht werden kann. Eine Terrasse als Ort der Gemeinschaft sollte unbedingt eine gewisse Größe aufweisen, um sie auch für Veranstaltungen wie etwa ein Grillfest nutzen zu können.

Bereiche des Rückzugs, die einem Geborgenheit und Ruhe vermitteln, sind nicht nur im Inneren der Pflegeeinrichtungen wichtig, sondern sollten auch im Freien zur Verfügung stehen. Das Bilden kleinerer, geschützter Plätze wie etwa einer Pergola oder empor rankenden Rosensträuchern soll sowohl den Bewohnern und Angehörigen als auch den Pflegekräften die Möglichkeit einer gewissen Intimität im Außenbereich gewähren. Es sollte genügend Platz für Rollstuhlfahrer eingeplant werden und an vereinzelt Stellen eventuell auch Blickbezug zum Gebäude und anderen Personen gegeben sein.

Das Einbeziehen der Bewohner in gewisse Tätigkeiten im Freibereich kann sich positiv auf das Anerkennen der Pflegeeinrichtung als ihr Zuhause auswirken. Arbeiten, wie Bette bewässern, Laub kehren, Blumen und Kräuter pflanzen, können in Begleitung von Therapeuten oder auch selbstständig ausgeführt werden.

Spiele, aber auch Bewegungs- und Gehübungen können ebenfalls im Freien vorgenommen werden. Die Gartentherapie ist eine interdisziplinäre Therapieform, die sich nach und nach in Pflegeeinrichtungen durchsetzt und bei der man davon ausgeht, dass anhand des aktiven Umgangs mit Pflanzen, sowohl das psychische und physische Wohlbefinden, als auch die Lebensqualität gesteigert werden kann. Die in Zusammenarbeit von Ärzten, Therapeuten und Gärtnern erstellten Therapiepläne, sollen neben körperlicher Kräftigung, den Erhalt der Beweglichkeit, Stressabbau sowie eine positive Anregung der Sinne bewirken. Das Vorsehen von Pflanzentischen und Hochbeeten, die auch unterfahrbar sein sollten, ist dabei wesentlich.²⁰

Zusätzlich kann beispielsweise ein eigener Übungsbereich für Gehübungen eingeplant werden, an dem sich kurze Übungstreppe in verschiedenen Höhen und unterschiedliche Bodenbeläge finden.

²⁰ Vgl. Heeg/Bäuerle (2007) S.33ff.

4 | NACHHALTIGKEIT



Abb. 4.1



Abb. 4.2

4 Nachhaltigkeit

4.1 Problemstellung: Klima & Energie

In den letzten 150 Jahren ist die Weltbevölkerung von rund einer auf sieben Milliarden Menschen gewachsen, wobei zurzeit ca. die Hälfte davon in Städten leben. Die Tendenz ist steigend, denn von den bis 2050 zu erwartenden beinahe 10 Milliarden Personen werden dann bereits 70 Prozent in Städten wohnen. Die Verstädterung und der Wunsch vieler Menschen in Entwicklungsländern nach besseren Lebensbedingungen und Wohlstand führen zu einem größeren Verbrauch an Ressourcen, als es in den vergangenen Jahrzehnten bereits der Fall war.

Dies bedeutet vor allem in Hinsicht auf fossile Energieträger wie Erdöl oder Erdgas, welche in absehbarer Zeit erschöpft sein werden, eine große Herausforderung. Die Verbrennung solcher wertvoller Reserven ist nicht nur angesichts dieser Erkenntnis kritisch, sondern führt des Weiteren zu einem erheblichen CO₂-Ausstoß, welcher unter anderem für den Klimawechsel verantwortlich ist. Vielen Forschern ist klar, dass, wenn nicht umgehend Maßnahmen zur Einsparung oder besser zum Ersatz dieser nicht regenerativen Energieträger umgesetzt werden, bis zum Jahr 2100 mit einer Erderwärmung von bis zu 6°C zu rechnen ist. Mit dieser würden drastische Folgen wie kaum beherrschbare Wetterereignisse und daraus resultierende Ernteausfälle einhergehen. Da nun der Bausektor neben den Aufwendungen für das Bauen selbst, auch in Hinsicht auf den Betrieb von Gebäuden, als einer der Hauptenergiebedarfsträger gilt, liegt es nahe, hier ebenfalls wesentliche Energieeinsparungsvorkehrungen zu treffen.

Einsatz moderner, hochwertiger Baustoffe, Verfahren zur Reduktion des Energieverbrauches und Abdeckung des erforderlichen Energiebedarfs mittels erneuerbarer Energie, kurz gefasst Gebäudeenergie-Standards wie „Passivhäuser,“ sind somit als zukunftsweisend zu betrachten.¹

¹ Vgl. Hegger et al. (2013) S. 59ff.

4.2 Entwicklungen in Österreich

In Österreich wurden bezugnehmend auf internationale Entwicklungen und die EU-Gebäuderichtlinie Energiestandards eingeführt, welche zunächst über den Heizwärmebedarf nach ÖNORM H5055 definiert werden.

Klimaaktiv

Aufbauend auf diese rein energetische Bewertung wurde im Jahre 2004 die Initiative „klimaaktiv“ gegründet.² Ihre Programme werden neben „Bauen & Sanieren“ in drei weitere Themenbereiche gliedert: „erneuerbare Energie“, „Energiesparen“ und „Mobilität aktiv“.³

„Klimaaktiv Bauen und Sanieren steht für Energieeffizienz, ökologische Qualität, Komfort und Ausführungsqualität. Um die Qualität eines Gebäudes messbar und vergleichbar zu machen, wurde der Klimaaktiv Gebäudestandard entwickelt.“⁴

Für jede Gebäudeart erfolgte diesbezüglich die Ausarbeitung eines Kriterienkataloges, welche jeweils in mehrere Bewertungskategorien mit Punktevergabe unterteilt werden. Auch für die Gebäudeart „Geriatrizentren/Pflegeheime - Neubau“ wurde ein eigener Kriterienkatalog herausgegeben. Die darin enthaltenen Klimaaktiv-Kriterien bauen grundlegend auf den Anforderungen für ein Passivhauses auf und ergänzen sie.

Das Kapitel »5 *Passivhausstandard*« behandelt daher zunächst die wesentlichen Konstruktionskriterien eines Passivhauses.

Im Kapitel »6 *Klimaaktivkriterien*« werden ergänzend wichtige Kernfakten des Klimaaktiv-Kriterienkatalogs für Geriatrizentren und Pflegeheime aufgezeigt.

² Vgl. Hegger et al. (2013) S. 65.

³ Vgl. URL [1]

⁴ URL [2]

Erneuerbare Energie Österreich

Eine weitere wichtige Institution ist der Verein „Erneuerbare Energie Österreich“. Dieser engagiert sich für die Verwendung erneuerbarer Energie, hat sich zum Ziel gesetzt Österreichs Energieversorgung auf erneuerbare Energiequellen umzustellen und langfristig Rahmenbedingungen zum Ausbau dieser zu etablieren.⁵

Im Kapitel »7 *Erneuerbare Energie*« werden sämtliche regenerativen Energiequellen sowie Vorgehensweisen zur Gewinnung von Energie aus ebendiesen erläutert.

⁵ Vgl. URL [3]

5 | PASSIVHAUSSTANDARD

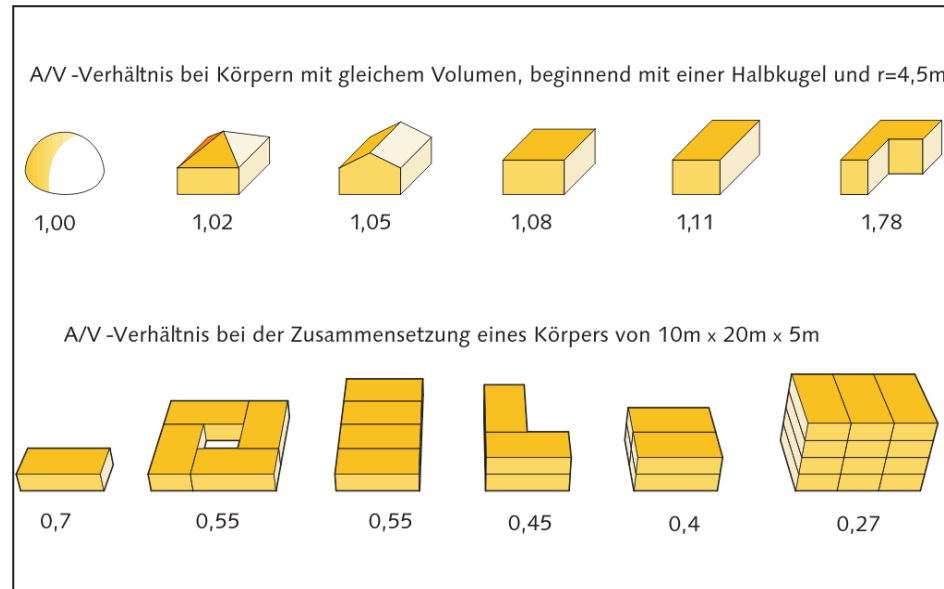


Abb. 5.1: Vergleich verschiedener A/V-Verhältnisse

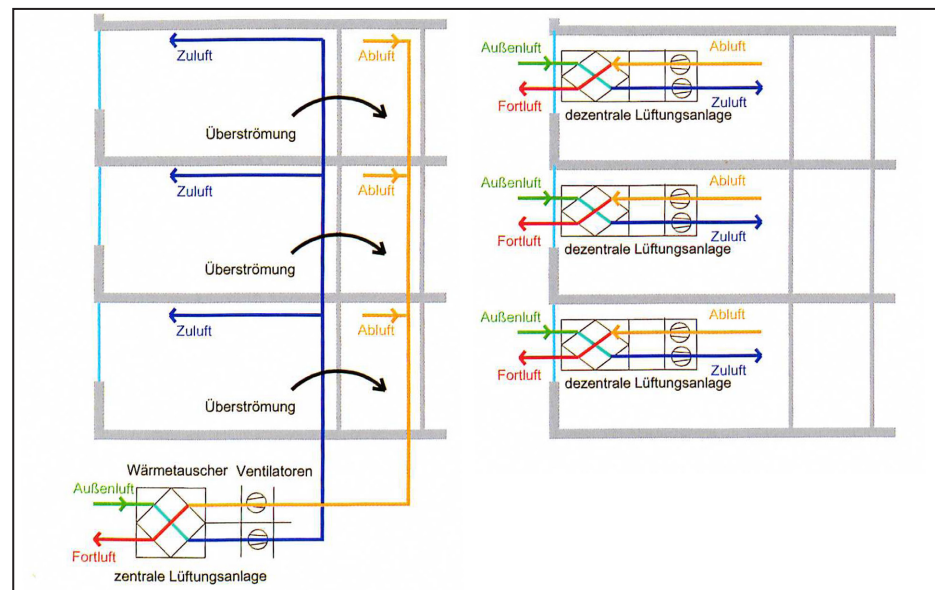


Abb. 5.2: Prinzipdarstellung zentrale und dezentrale Lüftungsanlage

5 Passivhausstandard

Ein Passivhaus ist nicht als Bauweise, sondern vielmehr als Baustandard zu verstehen. Das Erreichen einer hohen Behaglichkeit im Innenraum stellt ein Hauptkriterium von Passivhäusern dar. Sichergestellt wird diese mittels wichtigen Konstruktionsprinzipien, welche nachstehend behandelt werden, sowie einer optimierten Haustechnik, auf die neben weiteren wichtigen Faktoren, im Kapitel »6 Klimaaktivkriterien« näher eingegangen wird.

Wesentliche Kennwerte eines Passivhauses:

- Der Jahresheizwärmebedarf darf $15kWh/m^2a$ nicht überschreiten.
- Der Primärenergiebedarf (Primärenergiekennwert) darf insgesamt nicht höher als $120kWh/m^2a$ liegen.¹

5.1 Konstruktionsprinzipien eines Passivhauses

Kompakter Baukörper

Um Verluste zu minimieren sollte bei der Gebäudeform ein günstiges A/V-Verhältnis gewählt werden. Unter „V“ versteht man den Bruttorauminhalt des Baukörpers. Mit „A“ ist die Summe aller Außenflächen des Gebäudes gemeint, welche auch als wärmeabgebende Flächen deklariert werden können, und so gering wie möglich gehalten werden sollten.

Dieses Verhältnis fällt am günstigsten bei quadratischen, kreisrunden oder achteckigen Formen aus. Auch die Reduktion von Außenwänden, indem statt freistehender Einfamilienhäuser, beispielsweise mehrgeschossige Reihenhäuser gebaut werden, beeinflussen das A/V-Verhältnis positiv.

Süd-Orientierung des Gebäudes & Verschattung

Um möglichst viel Sonnenenergie speichern zu können, ist eine Ausrichtung des Gebäudes inklusive großem Fensterflächenanteil Richtung Süden besonders wichtig. Um einer Überhitzung im Sommer entgegen zu wirken, sollten Verschattungsmöglichkeiten vorgesehen werden. Auch Bäume können zur

¹ Vgl. Grobe (2002) S.13f.

Beschattung eingesetzt werden, jedoch ohne dabei die Sonneneinstrahlung zu sehr zu unterbinden. Laubbäume sind zu bevorzugen, da Nadelbäume im Winter wichtige Sonnenstrahlen „abfangen“ würden. Als Pufferzonen zwischen beheiztem Innenraum und Außenluft, können Wintergärten oder Windfänge vorgesehen werden.²

Hochgedämmte Gebäudehülle & Wärmeschutzfenster

Für eine positive Energiebilanz sind geringe Wärmeverluste und hohe Wärmegewinne maßgebend. Erreicht wird dies am besten durch die Verwendung von Dämmstoffen mit sehr guten Dämmeigenschaften. Dabei sollte die ökologische Komponente auf keinem Fall außer Acht gelassen und klimaschädliche Baustoffe unbedingt vermieden werden. Die Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) von Bauteilen wie Wänden, Dach- und Fußbodenaufbauten müssen unter $0,15\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ liegen. Der Einsatz von Wärmeschutzfenstern ist unerlässlich. Diese stellen mit einem Wärmedurchlasskoeffizient (U-Wert), der unter $0,8\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ liegen muss, niedrige Wärmeverluste sicher. Gleichzeitig ist ein hoher Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) von mindestens 50 Prozent zielsetzend, um so Sonnenenergie einzufangen und in massiven Bauteilen wie Decken oder Wänden speichern zu können.³

Vermeidung von Wärmebrücken

Als Wärmebrücken sind Schwachstellen in der Konstruktion zu verstehen. An diesen Bereichen kann Wärme schneller austreten als bei ungestörten Bauteilgefügen, was zu einer niedrigeren Oberflächentemperatur an der Innenseite des betroffenen Bauteils führt. Dies kann verschiedene Folgen wie einen höheren Energieverbrauch, Tauwasser und/oder Schimmelbildung mit sich ziehen und sogar zur Gefährdung der Bausubstanz führen. Eine gewissenhafte Planung sämtlicher Anschlüsse, Durchdringungen, Kanten und dergleichen ist daher unumgänglich und genauso ausschlaggebend für eine wärmebrückenfreie Konstruktion wie deren sorgfältige Ausführung.⁴

² Vgl. Grobe (2002) S.15.

³ Vgl. Grobe (2002) S.16, S19.

⁴ Vgl. URL [4]

Luftdichtheit

Die luftdichte Gebäudehülle stellt ein wesentliches Kriterium von Passivhäusern dar. Weist diese undichte Stellen auf, ist mit ähnlichen Folgen wie bei Wärmebrücken zu rechnen. Feuchte, warme Luft kann aus dem Gebäudeinneren in die Konstruktion eindringen, kühlt auf dem Weg nach außen ab und kondensiert im ungünstigsten Fall. Der somit durchfeuchtete Bauteil ist stark Schimmelpilz gefährdet, seine Wärmedämmfähigkeit leidet unter der Durchfeuchtung und gleichzeitig erhöht sich seine Wärmeleitfähigkeit. Abgesehen davon kommt es zu erhöhten Wärmeverlusten, was unbedingt vermieden werden muss.⁵ Um dieser Anforderung gerecht zu werden und eine luftdichte Gebäudehülle zu erreichen, ist auch hier ein hoher planerischer sowie konstruktiver Aufwand erforderlich. Überprüft wird die Luftdichtheit eines Gebäudes mit dem so genannten Blower-Door-Test. Bei einer Druckdifferenz von 50 Pascal wird dabei der Luftwechsel pro Stunde festgestellt. Der ermittelte Wert darf hier jedoch nicht über 0,6 des Hausvolumens liegen. Sollte dies dennoch der Fall sein, gilt es undichte Stellen herauszufinden, unbedingt zu beheben und den Test erneut durchzuführen.⁶

Heizung und Lüftung - Optimierte Haustechnik

Einen wichtigen Bestandteil der Haustechnik von Passivhäusern stellt eine Lüftungsanlage dar, die oft Lüftung und Heizung zugleich ist. Um Lüftungswärmeverluste so gering wie möglich zu halten, kommt ein Zu- und Abluftsystem mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz, das zugleich für einen hygienischen Luftwechsel sorgt.

Grundlegend ist zwischen einer zentralen und dezentralen Lüftungsanlage zu unterscheiden. Bei einer zentralen Anlage werden mehrere Wohneinheiten von einem gemeinsamen Lüftungssystem versorgt. Die Anordnung des gesamten Systems, bestehend aus Wärmetauscher, Filter, Zu- und Abluftventilator, Regelung und Frostschutz, erfolgt dabei zentral. Dies geschieht im Keller oder Dachbereich und in der Regel innerhalb der wärmegeprägten Gebäudehülle. Dezentrale Anlagen werden üblicherweise bei Einfamilien- und Reihenhäusern vorgesehen. Hier erfolgt die Versorgung mit Frischluft für jede Einheit über ein eigenes, separates Lüftungssystem, welches dieselben Bestandteile wie eine zentrale Lüftungsanlage aufweist, aber dementsprechend kleiner ausfällt.⁷

⁵ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 24

⁶ Vgl. Lantschner (2005) S.79.

⁷ Vgl. Schöberl (2013) S.75ff.

6 | KLIMAAKTIVKRITERIEN

6 Klimaaktivkriterien

Wie bereits erwähnt, zieht die Institution „Klimaaktiv“ neben den im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Anforderungen an ein Passivhaus noch weitere Kriterien zur Bewertung eines energieeffizienten Gebäudes heran. Im Folgenden werden die wesentlichen Anforderungen des Klimaaktiv-Kriterienkatalogs für Geriatriezentren/Pflegeheime überblicksmäßig aufgezeigt.

»Es handelt sich hier um eine Erklärung und Beschreibung sämtlicher Faktoren für energiebewusstes Bauen. Zugehörige Berechnungen und Nachweisverfahren, sind bei Interesse dem von Klimaaktiv herausgegebenen Kriterienkatalog für Geriatriezentren und Pflegeheime zu entnehmen.«

6.1 Planung & Ausführung

Infrastruktur

„Der Standort von Geriatriezentren und Pflegeheimen ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal, das dabei unterstützen kann, motorisierten Individualverkehr zu vermeiden.“¹ Einkaufsmöglichkeiten und eine Anbindung an den öffentlichen Verkehr in Fußreichweite können sich positiv auf die Reduktion von Verkehrsemissionen auswirken. Kann der Bedarf für das tägliche Leben in der unmittelbaren Umgebung des Pflegeheims gedeckt werden, ist dies sowohl für Mitarbeiter, Besucher als auch für die Bewohner von Vorteil und kann dazu beitragen, dass diese kurzen Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad anstatt dem Auto bewältigt werden. Ein wichtiges Kriterium stellt hier auch die Einplanung von Fahrradabstellflächen, insbesondere nahe den Eingängen und idealerweise in überdachter Form dar.²

¹ Ziegler/Fellner/Lipp. (2014) S. 13

² Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 13f.

Lebenszykluskosten

Oft werden energieeinsparende Maßnahmen nicht realisiert, da das Hauptaugenmerk auf die Minimierung der Errichtungskosten gelegt wird. Eine wirtschaftliche Optimierung des Gebäude-Energiekonzepts ist jedoch als zielführend anzusehen. Durch eine vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten eines Gebäudes kann mittels Annuitätenmethode abgewogen werden, ob und wie schnell sich etwaige Mehrkosten für energieeffiziente Maßnahmen durch daraus resultierende niedrigere Betriebskosten kompensieren lassen. Auch zeigt sich, wann von einer Investition für Energieeffizienzmaßnahmen eher abzusehen ist, da sich diese im Zuge des Vergleiches als nicht rentabel etabliert.³

Erfassung des Energieverbrauchs

Um die eingesetzten Heiz-Klima-Lüftungs-Sanitär-Systeme (HKLS-Systeme) auf ihre Energieeffizienz überprüfen zu können, ist es wichtig, die Energieverbräuche der jeweiligen Systeme laufend zu erfassen.

Hierfür werden Haupt- und Subzähler installiert, die einen genauen Nachweis der verbrauchten/erzeugten Energie aufzeichnen und dem Nutzer für einen Zielwertvergleich zur Verfügung stellen. Hauptzähler werden etwa zur Aufzeichnung des Verbrauchs von Wärmeversorgung, elektrischer Energie und Kaltwasserbezug aus dem Ortsnetz beziehungsweise einer Brunnennutzung installiert. Damit Verbräuche so genau wie möglich einzelnen Komponenten wie Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung etc. zugeordnet werden können, werden je Hauptzähler mehrere Subzähler vorgesehen. Auch zur Kontrolle des Ertrags von Solaranlagen wie Photovoltaik werden Zählereinrichtungen eingesetzt. Sollten unerwartete Steigerungen im Energieverbrauch auftreten, kann man diese durch die installierten Zähler genau lokalisieren und rasch reagieren.⁴

³ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp. (2014) S. 21.

⁴ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 25.

6.2 Energie & Versorgung

„Der Energiebedarf und die Energieversorgung spielen eine zentrale Rolle im Programm klimaaktiv Bauen und Sanieren.“⁵

Da Schadstoffemissionen, vor allem CO₂-Emissionen, und Energiebedarf auch beim Betrieb der Gebäude unbedingt reduziert werden müssen, sollte eine möglichst effiziente Energieversorgung gewählt und die Energienachfrage der Gebäude auf ein Minimum herabgesetzt werden. Der Einsatz von Energieträgern, die eine geringe Umweltbelastung darstellen und wenig Energieeinsatz für ihre Gewinnung und Förderung benötigen, ist ebenfalls wesentlich.

Zur Ermittlung der Energiekennwerte stehen zwei Nachweisverfahren zur Verfügung: Einerseits die Rechenmethode der OIB Richtlinie 6 und andererseits die Berechnung mittels Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP).⁶ Die beiden Verfahren unterscheiden sich durch die unterschiedlich starke Einbeziehung verschiedener Faktoren und die Verwendung eigener Werte bei einigen Kriterien und Berechnungen oft sehr wesentlich.

Nachfolgend werden die von den beiden Verfahren behandelten Kriterien allgemein aufgezeigt und beschrieben.

Einteilung des Energiebedarfs eines Gebäudes

Zunächst lässt sich der Energiebedarf eines Gebäudes in drei Ebenen gliedern: Nutzenergiebedarf, Endenergiebedarf und Primärenergiebedarf.

1) Unter **Nutzenergiebedarf** versteht man den benötigten Energieeinsatz um nutzungsabhängige Anforderungen an die Raumkonditionierung und das Warmwasser zu erfüllen. Auch der elektrische Energiebedarf für die Beleuchtung und sämtliche Haushaltsgeräte fallen unter den Nutzenergiebedarf.

Im Heizfall wird die erforderliche Energiemenge zur Raumkonditionierung als Heizwärmebedarf und im Kühlfall als Kühlbedarf betitelt.

2) Als **Endenergiebedarf** wird die Energiemenge bezeichnet, die dem Gebäude zugeführt werden muss, um den Nutzenergiebedarf, sprich Warmwasser-, Beleuchtungsenergie-, Heizwärme- und Kühlbedarf, samt den dabei entstehenden Bereitstellungs-, Speicherungs- und Verteilungsverlusten zu decken.

⁵ Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 27.

⁶ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 27.

Wobei die Bereitstellung rein über die im Gebäude vorhandene, gebäudetechnische Ausrüstung erfolgt und die Grundstücksgrenze bei der Ermittlung des Endenergiebedarfs als symbolische Bilanzierungsgrenze zu verstehen ist.

3) Der **Primärenergiebedarf** ist jene erforderliche Energie, die zur Deckung des Endenergiebedarfs eines Gebäudes nötig ist. Der erforderliche Primärenergiebedarf unterscheidet sich je nach eingesetztem Energieträger, da hier auch die bei der Gewinnung, Transport und Umwandlung des Primärenergieträgers in eine nutzbare Energieträgerform (Öl, Gas, Strom, Fernwärme, usw.) entstehenden, energetischen Aufwände berücksichtigt werden.⁷ Erst durch den Einbezug dieser Aufwände ist ein Gebäudevergleich unabhängig vom Energieträger möglich.

Exkurs Primärenergie & Energieträger

Primärenergie bezeichnet die in natürlichen Quellen gespeicherten Energie, wie sie etwa in Erdgas, Wasserkraft etc. vorkommt. Zu unterscheiden gilt hier, dass fossile Energieträger wie Erdöl, Erdgas oder Kohle endlich sind und Energieträger wie Sonnenenergie, Wind- oder Wasserkraft unendlich. Diese Primärenergieträger werden mittels verlustbehafteten Prozessen wie Verbrennung, Kernspaltung oder Raffinieren umgewandelt.

Für jeden Energieträger wurde ein Primärenergiefaktor festgelegt, mit welchem die Endenergie zu multiplizieren ist um den Primärenergiebedarf zu erhalten⁸

Das wesentliche Ziel ist wie oben beschrieben die Reduktion des Energiebedarfs, idealerweise auf allen drei Ebenen. Da Endenergie- und Primärenergiebedarf zunächst maßgeblich von der benötigten Nutzenergie abhängen ist die Optimierung dieser besonders wichtig. Die Verwendung von leistungsfähigen, wirtschaftlichen Haustechnik-Systemen wirkt sich zusätzlich positiv auf den Endenergiebedarf aus. Um den Primärenergiebedarf noch weiter zu senken ist der Einsatz alternativer, erneuerbarer Energieträger zur Energieversorgung und somit Schonung wichtiger Energieressourcen essentiell.

⁷ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 28.

⁸ Vgl. Grobe (2002) S.13f.; URL [5]

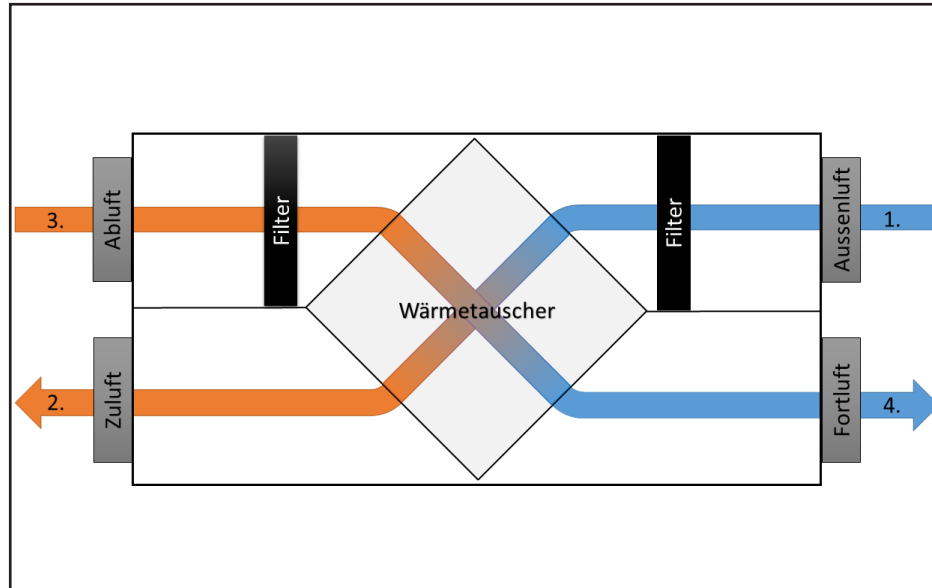


Abb. 6.1: Funktionsschema einer Lüftungsanlage mit Wärmetauscher



Abb. 6.2: Installation von Photovoltaik auf einem Flachdach

6.2.1 Nutzenergiebedarf

Heizwärmebedarf

Die erforderliche Wärmemenge, um die vorgegebene Solltemperatur eines konditionierten Raumes einzuhalten, wird als Heizwärmebedarf bezeichnet. Ziel ist eine maximale Reduzierung des Heizwärmebedarfs. Dies erfolgt mittels Senkung der Transmissionswärme- und Lüftungsverluste und Optimierung solarer Gewinne transparenter Flächen, sowie interner Gewinne auf Grund der Abwärme von Geräten, Personen und Beleuchtung.⁹

Kühlbedarf

Unter Kühlbedarf wird die bei Auftreten einer Überwärmung benötigte Energiemenge verstanden, um die Räume eines Gebäudes auf die erforderliche Solltemperatur zu kühlen.¹⁰

Das Ausmaß des erforderlichen Kühlbedarfs wird durch mehrere Faktoren wie Höhe der Verglasungsflächen, deren Verschattung und Energiedurchlassgrad, Gebäudeform und dessen Orientierung bestimmt. Werden die solaren Erträge in das Gebäude durch Optimierung dieser Einflussfaktoren auf ein Minimum herabgesetzt, reduziert sich der Kühlbedarf des Gebäudes. Wobei auch die inneren Lasten durch Abwärme von Geräten, Personen und Beleuchtung, unbedingt zu berücksichtigen sind.

Durch das Herabsetzen des Kühlbedarfs wird die erforderliche elektrische Energie für den Betrieb von Kühlanlagen ebenfalls reduziert. Die Senkung des Kühlbedarfs ist also, genau wie die des Heizwärmebedarfs, als langfristig wirksame und gut im Voraus planbare Möglichkeit zur Minimierung „unnötigen“ Energieeinsatzes anzusehen.¹¹ Bei der Notwendigkeit einer Kühlanlage ist der Einsatz von passiven Kühlsystemen beziehungsweise der Rückgriff auf effiziente, nachhaltige Kältetechnologien unerlässlich.¹²

Genauer zur Kühlung ist dem Punkt »*Thermische Behaglichkeit*« des Unterthemas »6.4 Komfort« zu entnehmen.

⁹ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 30.

¹⁰ Vgl. URL [6]

¹¹ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 34.

¹² Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 52.

Beleuchtung/Tageslichtversorgung

In vielen Pflegeheimen ist die künstliche Beleuchtung als einer der Hauptstromverbraucher zu nennen. Die Beleuchtung nimmt jedoch nicht nur Einfluss auf den Energiebedarf des Gebäudes, sondern hat auch positive sowie negative, energetische Auswirkungen auf dessen Heizwärme- und Kühlbedarf. Beleuchtung ist dennoch unerlässlich, nicht zuletzt auf Grund der vielen Zwecke, die sie zu erfüllen hat wie Angemessenheit der Beleuchtungsstärke, geeignete Lichtfarbe, sowie eine reale Farbwiedergabe, aber auch eine Blende- und Flimmerfreiheit.¹³

Es gilt daher den Beleuchtungsenergiebedarf durch die Verwendung effizienter und nachhaltiger Beleuchtungstechnologien zu reduzieren.¹⁴ Zunächst wirkt sich die Art der Steuerung der Beleuchtung auf den Energieverbrauch aus. Da bei der Handschaltung oft Räume beleuchtet werden, obwohl sich keiner darin befindet, ist eine Zeit- und Anwesenheitsschaltung zu bevorzugen. Ebenfalls sollte eine automatische Beleuchtungsregulierung vorgesehen werden.

Dennoch hängt das Einsparpotenzial von Energie im Bezug auf Beleuchtung sehr von einer vorrausschauenden Planung im Bezug auf die Tageslichtversorgung ab. Die Größe und Anordnung der Fenster sowie deren Lichtdurchlässigkeit stellen hier einen wesentlichen Beitrag dar. Auch die Raumtiefe ist nicht außer Acht zu lassen: Ein geringer, beziehungsweise gar kein Sturz oberhalb des Fensters sorgt für eine gute Tageslichtversorgung in tiefen Räumen. Blendungen und einer Überhitzung des Gebäudes ist mittels Berücksichtigung der Reflexionsfaktoren sämtlicher Oberflächen und gezieltem Einsatz von Sonnenschutz entgegenzuwirken.

Fließen diese Parameter sowie die Ausrichtung des Baukörpers bei der Planung mit ein, kann die Einsatzdauer von Beleuchtungen deutlich reduziert werden. Nicht zuletzt wirkt sich natürliche Belichtung auch positiv auf die Behaglichkeit der Bewohner aus.¹⁵

¹³ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 36f.

¹⁴ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 53

¹⁵ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 36f.

6.2.2 End-/Primärenergiebedarf

Energieeffiziente Lüftung

Nicht nur aus hygienischer Sicht, sondern auch um feuchtebedingte Bauschäden zu vermeiden und insbesondere um Energie einzusparen, ist die Installation einer Zu- und Abluftanlage unerlässlich. Eine Lüftungsanlage wirkt sich positiv auf die Reduktion des Heizwärmebedarfs aus. Diese Aussage trifft jedoch nur zu, wenn effiziente Anlagen eingesetzt werden, welche sich durch einen hohen Wärmerückgewinnungsgrad bei niedrigem Strombedarf auszeichnen.¹⁶

Um die für den Passivhausstandard erforderlichen hohen Wärmerückgewinnungsgrade erreichen zu können, kommen hocheffiziente Wärmetauscher zum Einsatz. Die warme Abluft wird durch die Lüftungsanlage abgezogen und durchströmt den Wärmetauscher, welcher ihre Energie nutzt, um die von außen kommende, frische Zuluft zu erwärmen. Durch diesen Vorgang kann die Zuluft üblicherweise bereits auf 17 bis 18°C vorgewärmt und somit das Auftreten von Zugluft unterbunden werden. Eine luftdichte Gebäudehülle trägt wesentlich zur optimalen Funktionsweise der Wärmerückgewinnung bei. Durch sie kann weder in der Raumluft enthaltene Energie über Fugen verloren gehen, noch kalte Außenluft eindringen.

Bei jeder Lüftungsanlage sollte unbedingt ein Sommerbypass um den Wärmetauscher eingeplant werden. Dieser ist vor allem in der Nachtphase sinnvoll und gewährleistet, dass kältere Außenluft möglichst unverändert in den Innenraum gelangt und so positiv zur Raumkonditionierung beiträgt.¹⁷

Photovoltaikanlage

Die Energieerzeugung mittels Integration von Photovoltaik als Verschattungselement in der Fassade oder bei Überdachungen, aber auch die Installation von Photovoltaikanlagen am Dach wäre als wichtiger positiver Beitrag zur Optimierung der ökologischen Energiebilanz zu nennen. Photovoltaik stellt eine wichtige Möglichkeit zur Nutzung erneuerbarer Energie dar und wird zur Erzeugung von Solarstrom genutzt.

Genaueres zum Thema Photovoltaik ist im Kapitel »7 Erneuerbare Energie« unter Punkt »Photovoltaik« zu finden.

¹⁶ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 59.

¹⁷ Vgl. Schöberl (2013) S.82f.



Abb. 6.3: Verwendung ökologischer Baustoffe wie Holz



Abb. 6.4: Verwendung ökologischer Dämmstoffe wie Stroh

6.3 Baustoffe & Konstruktionen

Ein prinzipieller Ausschluss von klimaschädlichen Baustoffen sowie die Vermeidung von jenen, die in einer oder mehreren Phasen ihres Lebenszyklus Schwächen aufweisen wie etwa PVC, ist unabdingbar. Hingegen sollten Baustoffe, die über den gesamten Lebenszyklus sehr gute Eigenschaften aufweisen, und der ökologisch optimierte Einsatz dieser im Mittelpunkt stehen. Auch die Entsorgungsmöglichkeit der eingesetzten Konstruktionen wie deren Recyclingfähigkeit, thermische Verwertbarkeit oder Deponiefähigkeit am Ende des Lebenszyklus sollte berücksichtigt werden.¹⁸

Ausschluss von klimaschädlichen Substanzen

Die Abkürzung HFKW steht für teilfluorierten Kohlenwasserstoff, wobei ein Teil der Wasserstoffatome eines Kohlenwasserstoffs durch Fluor ersetzt wurden. Bei diesen HFKW handelt es sich um stark klimaschädliche Treibhausgase, welche in XPS-Dämmplatten, PU-Schäumen und PUR-Dämmelementen als Treibmittel eingesetzt werden.¹⁹

Der Verzicht auf HFKW-haltige Bauprodukte ist ein bedeutender Beitrag zum Klimaschutz und daher ein Musskriterium in den Klimaaktiv-Bestimmungen. Die Verwendung von Produkten, die aus recycelten HFKW-haltigen Materialien hergestellt wurden, ist nur dann zulässig, wenn nachgewiesen werden kann, dass während des Produktionsprozesses alle HFKW zur Gänze zerstört wurden.²⁰

Vermeidung von PVC

Der Kunststoff Polyvinylchlorid, auch unter der Abkürzung PVC bekannt, wird seit vielen Jahren kritisch betrachtet. PVC wird aus problematischen Ausgangsstoffen produziert und kann, beziehungsweise enthält ebenso kritische Zusatzstoffe.

Das Ausgangsprodukt bei der Herstellung ist das eindeutig als krebserregend eingestufte Vinylchlorid. Vor allem die in Weich-PVC enthaltenen Weichmacher, Stoffe aus der Gruppe der Phthalate, sind besonders schädlich. Dennoch haben sie sich in der Umwelt stark verbreitet: Der bisher am öftesten eingesetzte

¹⁸ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 65.

¹⁹ Vgl. URL [7]

²⁰ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 65.

Weichmacher DEHP ist in allen Umweltkompartimenten wie Wasser, Boden, Luft und selbst in Lebensmitteln nachzuweisen. Weich-PVC wird vor allem zur Herstellung von Bodenbelägen, Tapeten, Folien und Kabeln verwendet. Vom Einsatz PVC-haltiger Materialien ist nicht nur aus gesundheitlicher sondern auch aus ökologischer Sicht unbedingt abzusehen.²¹

Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen

Zur Verringerung schädlicher Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen von Baustoffen, ist die Verwendung ökologisch optimierter Produkte wesentlich. Darunter versteht man jene, die über ihren gesamten Lebenszyklus - von der Herstellung bis zur Entsorgung - kontrolliert wurden und in ihrer Produktkategorie am besten abgeschnitten haben.

Sowohl im Roh- als auch im Innenausbau eingesetzte Bauprodukte sollten den hohen Umweltaforderungen gerecht werden. Diesbezüglich anerkannte Standards und Richtlinien stellen in etwa das „Österreichische Umweltzeichen“, „natureplus“, das „IBO-Prüfzeichen“, aber auch auf bestimmte Produktgruppen bezogene Umweltzeichen wie „Nordic Swan“, „Blauer Engel“ etc. dar.²²

Ökologischer Kennwert des Gebäudes

Beachtlich ist, dass sich der ökologische Herstellungsaufwand für ein Gebäude im derzeitigen Baustandard in etwa auf das gleiche Ausmaß wie der ökologische Aufwand für die Beheizung eines Passivhauses auf die Dauer von 100 Jahren beläuft. Mit dieser Erkenntnis wird deutlich belegt, wie wichtig die ökologische Optimierung des Herstellungsaufwandes, sprich die Minimierung von Materialeinflüssen, Energieaufwänden (vor allem nicht erneuerbarer Energie) und Emissionen beim Produktionsprozess des Gebäudes sowie der eingesetzten Baustoffe, ist. Wobei hier weniger der Errichtungszeitpunkt zu berücksichtigen ist, als vielmehr die je nach Nutzungsdauer der verwendeten Konstruktionen anfallenden Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen im Laufe der Gesamtlebensdauer eines Gebäudes.

Um bei der ökologischen Baustoffauswahl eine gute Vergleichsgrundlage zu schaffen, sollte zunächst auf wissenschaftliche oder zumindest reproduzierbare

Erkenntnisse wie quantitative Methoden zurückgegriffen werden. Bei der Wahl dieser ist jedoch darauf zu achten, dass der gesamte Lebenszyklus und nicht nur Teile davon berücksichtigt werden. Denn ebenso wie beim Produktionsprozess, können auch beim Einbau und der Nutzung Belastungen entstehen.

Der ökologische Optimierungsprozess lässt sich mittels Ökoindex 3 des Gebäudes, welcher sich am Treibhaus- und Versauerungspotential sowie dem Bedarf nicht erneuerbarer energetischer Ressourcen orientiert, aufzeigen. Bisher wurde der Ökoindex 3 eines Gebäudes üblicherweise für die Bauteile der thermischen Gebäudehüllen samt Zwischendecken, aber ohne Berücksichtigung der Dacheindeckung, Feuchtigkeitsabdichtungen oder hinterlüfteten Fassadenteile zum Zeitpunkt der Errichtung festgestellt (= Bilanzgrenze 0). Da es jedoch, wie bereits erwähnt, wesentlich ist, den gesamten Lebenszyklus sowie die gesamte Konstruktion zu berücksichtigen, wurde ein neues Bilanzierungsgrenzenkonzept entwickelt, welches die bisher fehlenden Kriterien stufenweise miteinbezieht. Auf Grund dieser Erweiterung der Bilanzgrenze ist sozusagen eine vollständige Erfassung der verwendeten Baumaterialien bei der Bilanzierung von Gebäuden möglich.²³

Entsorgungsindikator

Generell sind gute Entsorgungseigenschaften von Baustoffen und sämtlichen Konstruktionen anzustreben. Der Entsorgungsindikator eines Gebäudes wird zusammen mit dem Ökoindex 3 ermittelt, richtet sich dementsprechend auch nach dessen Bilanzierungsgrenze, wobei Fenster und Türen außer Acht gelassen werden, und bezeichnet ein mit Entsorgungs- und Recyclingeigenschaften gewichtetes Volumen.

Die Berechnungsmethodik bezieht sich auf die des IBO Passivhaus-Bauteilkatalogs, wobei fünf wesentliche Kriterien zur Bauteilbewertung herangezogen werden: Die Berechnung des anfallenden Volumens, die Gewichtung mit der Entsorgungseinstufung und dem Verwertungspotential der Baustoffe, die Ermittlung der Entsorgungskennzahl des Bauteils und die Miteinbeziehung der Fraktionszahl. Bei Letzterem erfolgt eine Unterteilung der Baustoffe in den Fraktionen „organisch“, „mineralisch“ und „metallisch“, welche sich bezüglich ihrer Entsorgung wesentlich unterscheiden.²⁴

²¹ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 66f.

²² Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 69.

²³ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 71ff.

²⁴ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 75ff.

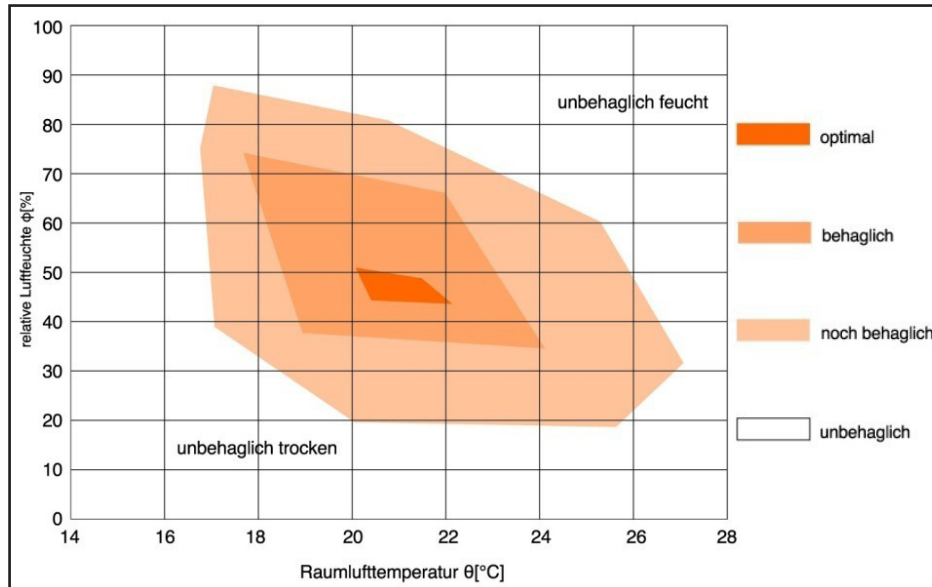


Abb.6.5: Einfluss der relativen Luftfeuchtigkeit & der Raumlufttemperatur auf die Behaglichkeit

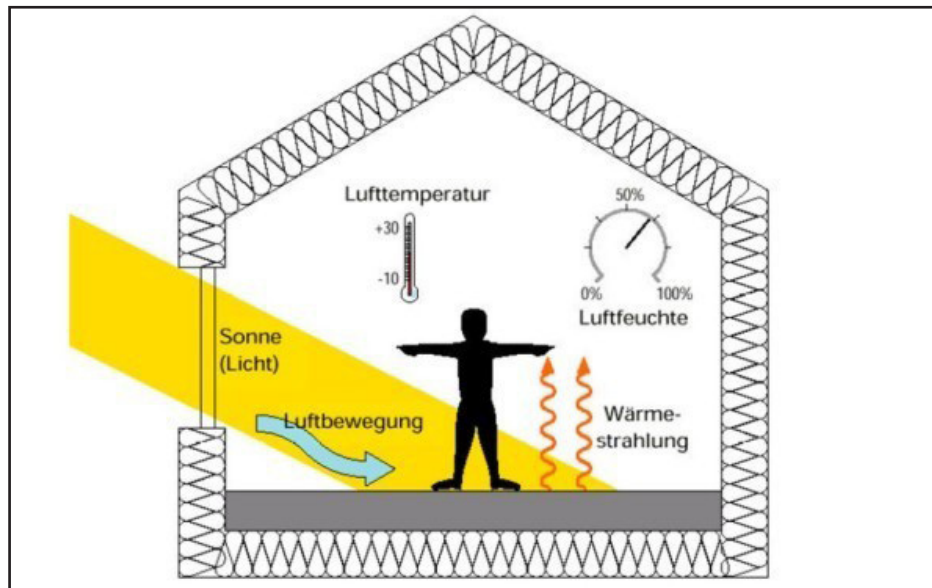


Abb.6.6: Mögliche Einflussfaktoren auf die thermische Behaglichkeit

6.4 Komfort

Thermische Behaglichkeit

Die thermische Behaglichkeit bezeichnet ein wichtiges Kriterium für die Zufriedenheit der Nutzer. Nicht zuletzt ist ein angenehmes Innenraumklima bezeichnend für das Wohlbefinden und die Konzentrationsfähigkeit. Vor allem bei Gebäuden mit hohen inneren Lasten und einer dichten Belegung ist diese ein nicht außer Acht zu lassender Aspekt.

Unter Punkt »Kühlbedarf« des Unterthemas »6.2.1 Nutzenergiebedarf« wurde bereits erwähnt, dass bei Notwendigkeit einer Kühlanlage idealerweise passive Kühlsysteme verwendet, oder auf effiziente, nachhaltige Kältetechnologien rückgegriffen werden sollte.

Aus Gründen der Energieeffizienz sind passive Systeme wie die Nachtkühlung den aktiven Kühlsystemen vorzuziehen. Sollte nicht belegt werden können, dass mit der passiven Kühlung ein behagliches Raumklima auch an heißen Sommertagen erreicht werden kann, werden aktive Kühlsysteme notwendig. Diese stellen ein zuverlässiges Erreichen gewünschter Raumtemperaturen und gegebenenfalls der Raumluftfeuchte sicher.²⁵

Die thermische Behaglichkeit wird neben diesen beiden Größen auch von Zuglufterscheinungen und Strahlungsasymmetrien, also von zu hohen Oberflächentemperaturunterschieden der Fußböden, Decken, Wände und Fenster, beeinflusst.²⁶ Nicht zu vergessen ist, dass verschiedene Personen, unabhängig von den genannten Faktoren, die in einem Raum gemessene Temperatur unterschiedlich empfinden können. Dies kann zunächst von der persönlichen Wahrnehmung, aber auch von der ausgeübten Tätigkeit sowie der Bekleidung beeinflusst werden.²⁷

Um ein angenehmes Wohnklima gewährleisten zu können, sind daher beim Einsatz aktiver Kühlsysteme unbedingt all diese Aspekte zu berücksichtigen und bei Bedarf individuell regelbare Systeme vorzusehen.²⁸

²⁵ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 77.

²⁶ Vgl. URL [8]

²⁷ Vgl. Hegger et al. (2013) S. 103f.

²⁸ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 77, S.81.

Raumluftqualität

Die Bewohner verbringen den Großteil ihrer Zeit in den Innenräumen, weshalb der Raumluftqualität ein hoher Stellenwert beigemessen werden sollte.

Eine konstante Abfuhr von Schadstoffen, CO₂ und Feuchtigkeit sind hier als wesentlich zu betrachten, wobei bei der Installation einer Lüftung die Vermeidung schalltechnischer Beeinträchtigungen und die Verwendung von Filtern unbedingt berücksichtigt werden sollte.

Die Wichtigkeit einer Lüftungsanlage ist nicht nur aus gebäudetechnischer Sicht, wie in »6.2.2 End-/Primärenergiebedarf« unter Punkt »Energieeffiziente Lüftung« aufgezeigt, gegeben, sondern auch angesichts gesundheitlicher und hygienischer Faktoren.

Der maximale CO₂-Gehalt in der Raumluft sollte einen Stundenmittelwert von 1200ppm (idealerweise 1000ppm) nicht überschreiten. Bezüglich der Luftfeuchte sind mindestens 40 Prozent relative Luftfeuchtigkeit in der Heizperiode und maximal 65 Prozent in der Kühlperiode anzustreben.

Die geführte Luftmenge sollte regulierbar sein und bei einer dezentralen Lüftungsanlage mittels Anwesenheitssteuerung erfolgen. Bei einer zentralen Lüftung ist die Möglichkeit einer individuellen Steuerung der Luftmenge für jedes Patientenzimmer ebenfalls essentiell. Eine reine Betriebszeitenregelung über eine Zeitschaltuhr für Gebäudeteile oder das gesamte Gebäude sollte aus Gründen des Patientenkomforts nur in Ausnahmefällen vorgesehen werden. Besonders positiv ist die Kopplung der Lüftungsanlage mit CO₂-Fühlern und Feuchtemessgeräte, die bei Bedarf die Luftmenge automatisch regeln.²⁹

Um das behagliche Innenraumklima nicht zu beeinträchtigen, sollte die Zulufttemperatur nicht unter 16,5°C liegen. Zur Vortemperierung der Zuluft kommen in der Regel Wärmetauscher zum Einsatz.³⁰

²⁹ Vgl. Ziegler/Fellner/Lipp (2014) S. 81.

³⁰ Vgl. Grobe (2002) S.17.

7 | ERNEUERBARE ENERGIE

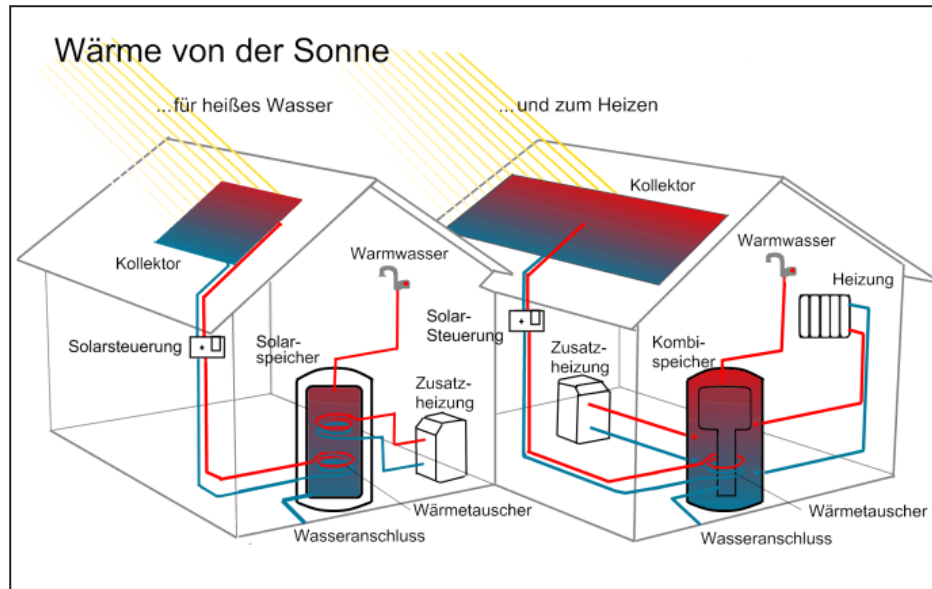


Abb. 7.1: Funktionsschema Solarthermie

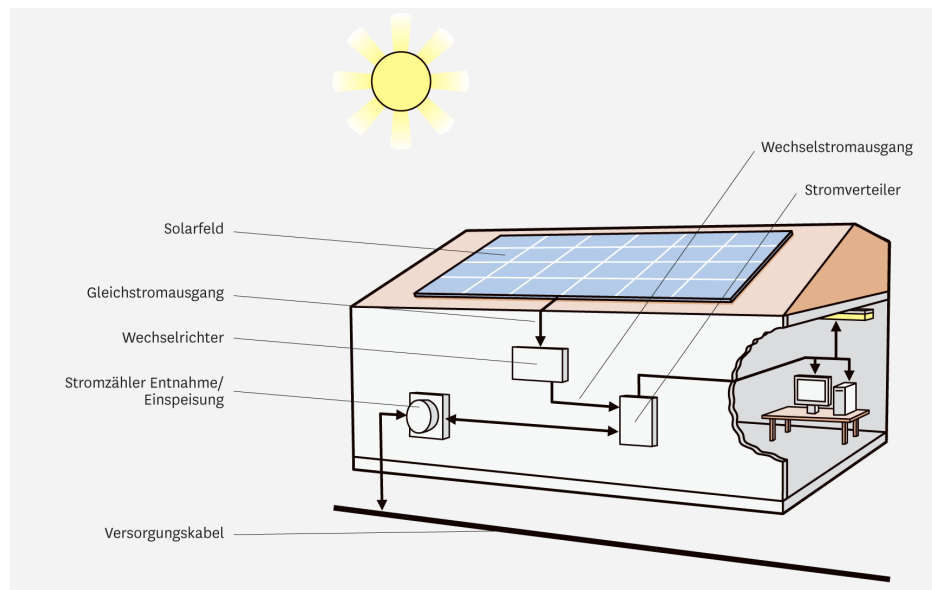


Abb. 7.2: Funktionsschema Photovoltaik

7 Erneuerbare Energie

Erneuerbare Energieträger stellen eine wichtige Alternative zu nicht regenerativen wie Erdöl, Erdgas und Kohle, deren Verwendung mit schädlichen CO₂-Emissionen verbunden ist, dar. Unter erneuerbaren Energien versteht man solche aus natürlichen Quellen, die sich selbstständig regenerieren oder deren Verwendung ihre Quelle nicht erschöpft und somit praktisch unendlich zur Verfügung stehen.¹

7.1 Solarenergie/Sonnenenergie

Jene Energie, die von der Sonne mittels Kernfusion erzeugt wird und in Teilen als elektromagnetische Strahlung zur Erde gelangt, nennt man Solarenergie. Die Sonnenstrahlen treffen auf die installierten Kollektoren und ermöglichen so eine direkte Nutzung der Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) und Strom (Photovoltaik).

Solarenergie ist aber auch im Bezug auf alle anderen erneuerbaren Energie unentbehrlich: Wenn beispielsweise Wasser durch Sonneneinstrahlung verdunstet, führt dies in späterer Folge zu Regen, welcher wiederum wichtig für die Gewinnung von Wasserkraft ist. Der für die Windkraft benötigte Wind entsteht durch die von der Sonne erwärmte und durch kalte Luft. Ohne Sonneneinstrahlung würde auch keine Biomasse wachsen.

In Österreich ist pro Jahr eine mittlere Sonneneinstrahlung von etwa 100kWh/m² zu erwarten, was einen Energiegehalt von jährlich rund 100 Litern Öl pro Quadratmeter der gesamten Landesfläche entspricht. Dies wäre bereits bei heutigem Stand der Technik genug, um die Solarenergie zum Hauptträger der österreichischen Energieversorgung zu etablieren.²

¹ Vgl. URL [9]

² Vgl. URL [10]

7.1.1 Arten der Solarenergienutzung

Solarthermie

Sonnenstrahlen können mittels thermischen Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung oder zur Heizungsunterstützung genutzt werden. Im Kollektor der Solaranlage befinden sich sogenannte Absorber aus Alu- oder Kupferblech, welche durch die Strahlung der Sonne erwärmt werden. Die Glasabdeckung sowie die rückseitig befindliche Wärmedämmung des Kollektors verhindern ein Verlorengelassen der gewonnenen Wärmeenergie. Ein Wärmeträgermedium - in der Regel Solarflüssigkeit (mit Frostschutzmittel vermisches Wasser) - durchströmt den Absorber, nimmt so die Wärme auf und wird von einer Pumpe, welche mittels elektronische Regler über die Temperaturdifferenz zwischen Kollektor und Speicher gesteuert wird, über gedämmte Rohrleitungen zum Speicher befördert. In diesem befindet sich ein Wärmetauscher, der die aufgenommene Wärme auf das Wasser im Speicher überträgt. Der Kreislauf schließt sich, indem die abgekühlte Trägerflüssigkeit zurück in den Kollektor gefördert wird, um dort wieder erwärmt zu werden. Wenn die solar erzeugte Wärme nicht ausreicht oder die Wassertemperatur auf Grund von Wasserentnahmen auf einen definierten Wert sinkt, so kann über weitere Energiequellen wie beispielsweise einer Pelletheizung nachgeheizt werden.³

Das so gewonnene Warmwasser wird in der Regel als Brauchwarmwasser genutzt, wobei auch die Möglichkeit besteht, es zur Heizungsunterstützung einzusetzen. In diesem Fall befindet sich ein weiterer Wärmetauscher, durch den das Trägermedium des Heizungskreislaufs fließt, in dem Speicher. Die Überwachung der Speichertemperatur gewährleistet die Erreichung der gewünschten Raumtemperatur. Sollte das Temperaturniveau der so gewonnenen Wärme zu gering ausfallen, kann auch hier eine Nachheizung durch eine weitere Heizquelle, etwa durch einen Heizkessel, erfolgen. Durch den Einsatz von Absorptionskälteanlagen kann die solar erzeugte Wärme aber auch zur Kühlung verwendet werden.

Das Energieeinsparpotential bezüglich der Warmwasserbereitung ist selbst in unseren Breitengraden ziemlich hoch. Auch bei einer kleineren Solarthermiefläche können durch die solaren Gewinne bis zu 60 Prozent an Brennstoff eingespart werden. Anders bei Systemen mit gleichzeitiger Warmwassererzeugung und

Heizungsunterstützung im mitteleuropäischen Raum. Hier ist lediglich mit einer Brennstoffeinsparung von maximal 35 Prozent zu rechnen.

Es stehen verschiedene Anordnungs- und Integrationsmöglichkeiten der Solarthermiekollektoren am Gebäude zur Auswahl. So können diese beispielsweise gleichzeitig als Sonnenschutz dienen, aber auch in die Dach- oder Fassadenebene integriert werden.

Die Kollektoren sind in unterschiedlichen Ausführungen und Effizienzniveaus erhältlich. Grundlegend differenziert man Schwimmbadkollektoren, Vakuum-Röhrenkollektoren, Flachkollektoren und Hybridkollektoren.

Schwimmbadkollektoren sind schwarze Gummimatten, die von Wasser durchströmt werden. Diese werden unter anderem zur Freibadbeheizung eingesetzt. Der höchste Wirkungsgrad lässt sich mit den Vakuum-Röhrenkollektoren erzielen. Diese bestehen aus parallel angeordneten Einzelröhren, welche sich einzeln durch axiale Drehung an den Einstrahlungswinkel der Sonne ausrichten lassen. Bei grundlegender Südorientierung des Systems kommt daher ebenso eine horizontale wie eine vertikale Gesamtausrichtung als Integrationsmöglichkeit in die Architektur in Frage.

Bei Flachkollektoren kommen besonders wärmeabsorptionsfähige Metallplatten, die von einer Solarflüssigkeit durchströmt werden, zum Einsatz. Um einen unnötigen Wärmeverlust zu verhindern, werden sie mit einer Glasplatte abgedeckt und an ihrer Rückseite gedämmt.

Bei Hybridkollektoren werden ebenfalls Flachkollektoren verwendet, wobei diese mit einer Abdeckung aus Photovoltaik verbunden werden. Diese Kombination von elektrischer und thermischer Energieerzeugung befindet sich jedoch noch im Anfangsstadium.⁴

Photovoltaik

Mittels Photovoltaiksystemen kann die Einstrahlung der Sonne in elektrische Energie umgewandelt werden. Diese Umwandlung findet in einer Photovoltaikzelle, auch Solarzelle genannt, welche heutzutage üblicherweise aus Silizium bestehen, statt. Diese Photovoltaikzellen werden verkapselt und zu Gleichstromeinheiten zusammengeschlossen - man spricht dann von einem Photovoltaik- oder Solarmodul. Mehrere Solarmodule bilden ein Solarfeld.⁵

³ Vgl. URL [11]

⁴ Vgl. Hegger et al. (2013) S. 166f.

⁵ Vgl. Roberts/Guariento (2009) S. 15.



Abb. 7.3: Einsatz von semitransparenten Photovoltaik-Modulen

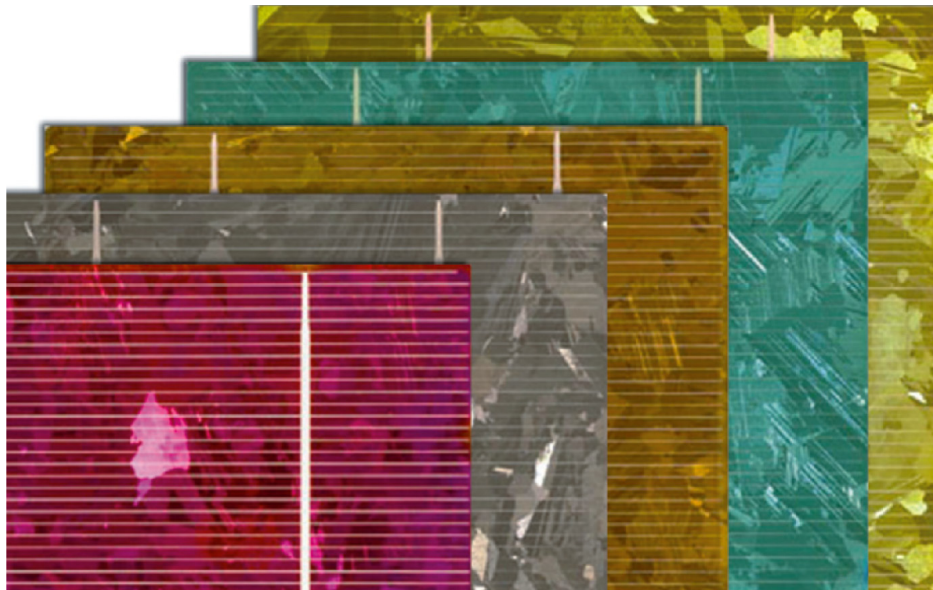


Abb. 7.4: Mögliche Farbtöne von Photovoltaikzellen

Treffen Sonnenstrahlen auf diese Solarmodule, setzen die Solarzellen Elektroden frei, wodurch wiederum Gleichstrom entsteht. Mithilfe eines Wechselrichters wird der Gleichstrom in Wechselstrom mit 230Volt und 50Hertz umgewandelt, sodass mit der erzeugten Energie jedes handelsübliche Gerät betrieben werden kann.⁶ Die solar erzeugte, elektrische Energie kann direkt zur Stromversorgung des Gebäudes, an dem die Photovoltaikmodule aufgestellt/montiert sind, genutzt werden. Sollte sie jedoch den Bedarf des Gebäudes übersteigen, so kann ihr Überschuss in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Eine Umschaltung zwischen Einspeisung ins öffentliche Netz und interner Nutzung erfolgt hierbei automatisch.⁷

Photovoltaik Technologien/Materialien

Es gibt verschiedene bewährte Materialien für Photovoltaikzellen. Diese weisen unterschiedliche Wirkungsgrade auf, wobei in der Praxis Wirkungsgrade zwischen 5 und 20 Prozent erreicht werden können. Grundlegend unterscheidet man kristalline Materialien, Dünnschichtmaterialien sowie eine Kombination aus beidem.

Kristalline Materialien werden von Stäben oder Blöcken gesägt oder auf dünnen Bändern gezüchtet. Darunter fallen monokristallines Silizium und polykristallines Silizium. Zweiteres weist einen geringeren Wirkungsgrad auf, ist aber auch etwas billiger. Generell machte kristallines Silizium im Jahre 2006 95 Prozent des weltweiten Photovoltaikmarktes aus.

Dünnschichtmaterialien werden als dünne Schicht auf ein kostengünstiges Substrat (=Modulrückseite) beziehungsweise auf ein Superstrat (=Frontglas) aufgebracht. Dazu zählen Dünnschicht-CIS (Kupfer-Indium-Diselenid), Dünnschicht-CdTe (Kadmium-Tellurat) und Dünnschicht - amorphes Silizium.

Erstere werden üblicherweise von unten nach oben auf einem Substrat - sprich der Rückseite - gefertigt. CdTE-Module und amorphes Silizium werden ähnlich gefertigt und auf einem Glas-Superstrat - also einem Frontglas - aufgebracht. Im Vergleich der Technologie mit kristallinen Silizium bedarf die Dünnschichttechnologie einem geringeren Material- und Energieaufwand und bietet dazu die Möglichkeit, die Modulproduktion hoch automatisiert ablaufen zu lassen, was einen beachtlichen Kostenvorteil mit sich bringt. Da jedoch der Wirkungsgrad geringer ausfällt, wird zur Erzeugung der gleichen Energiemenge eine größere Fläche benötigt.

⁶ Vgl. Hegger et al. (2013) S. 164.

⁷ Vgl. Roberts/Guariento (2009) S. 15.

Eine Kombination aus einer kristallinen und einer Dünnschicht-Siliziumzelle ist die HIT-Photovoltaikzelle (HIT = Heterojunction with Intrinsic Thin-layer). Sie stellt ein produktionstechnisch bereits gut etabliertes Ergebnis bezüglich der Verbesserung der Leistungsfähigkeit dar. Vergleicht man die HIT-Zellen mit monokristallinem Silizium, so weisen sie einen höheren Wirkungsgrad auf, der zusätzlich bei höheren Betriebstemperaturen weniger stark abnimmt.⁸

Photovoltaik-Modulooptionen

Standartmodule liefern bei möglichst geringem Preis einen möglichst hohen Energiegewinn. Photovoltaik-Module gibt es in verschiedenen Variationen. So unterscheidet man zunächst rahmenlose Module und jene mit einem Rahmen. Letztere vereinfachen die Montage, da sie fester und starrer sind.

Die Abmessungen der Module ergeben sich durch Größe, Anzahl und Anordnung der Zellen. Standardmodule stehen daher nur in bestimmten Größen zur Verfügung. Es besteht jedoch die Möglichkeit, bauvorhabenspezifisch individuelle Größen fertigen zu lassen.

Auch semitransparente Module können hergestellt werden. Dies erfolgt entweder durch Erhöhung des Abstandes der einzelnen Zellen, welcher zwischen einem und 30 Millimetern liegen kann, oder durch das Versehen der kristallinen Zellen mit kleinen Perforationen.

Um die Energieausbeute nicht zu vermindern, sollten Photovoltaikzellen so wenig Licht wie möglich reflektieren. Daher sind diese üblicherweise dunkel gehalten und weisen Farben wie Schwarz, Grau oder Blau auf. Mittels Variation der Dicke der Antireflexbeschichtung lassen sich aber auch andere Farbtöne wie Grün, Rot oder Gelb erzielen. Dadurch erhöht sich jedoch auch die Reflexion, was den Wirkungsgrad je nach Farbe um 15 bis 30 Prozent reduziert.

Neue Möglichkeiten werden dem Planer durch eine relativ junge Entwicklung offenbart: Flexible Photovoltaikzellen, die eine Herstellung gebogener Module mit einem Radius von mindestens 0,9 Metern, ermöglichen.⁹ Neben der Installation von Photovoltaik-Modulen auf dem Dach, können diese auch auf verschiedene Weise im Bauwerk integriert werden. Dies kann direkt in Bauprodukten wie etwa einem Dachziegel oder einem Dachfenster erfolgen. An wachsender Beliebtheit erfreut sich die Integration von Photovoltaik-Elementen in die Gebäudehülle - üblicherweise in die Fassade - wo sie neben der

elektrischen Energieerzeugung auch Funktionen wie Witterungs-, Sonnen- und Sichtschutz übernehmen können.¹⁰ Die Möglichkeiten der Integration von Photovoltaik sind vielfältig: Sie können als Überdachung oder Verschattungselemente vorgesehen werden, als vorgehängte hinterlüftete Fassaden, als Pfosten-Riegel-Fassaden sowie als Element- oder auch als Doppelfassaden zum Einsatz kommen.¹¹

Für die Leistungsfähigkeit von Photovoltaiksystemen sind viele verschiedene Faktoren verantwortlich. Wesentliche Kriterien stellen die Orientierung, die Neigung sowie eine möglichst geringe Verschattung der Paneele dar. Damit die jährliche Photovoltaikleistung maximal ausfällt, sollte ihre Orientierung Richtung Süden erfolgen und der ideale Neigungswinkel gegen die Horizontale gegeben sein. Um diesen zu erhalten, müssen vom Breitengrades des Standortes ca. 20° subtrahiert werden. Die „richtige“ Ausrichtung einer Photovoltaikanlage am Dach ist verhältnismäßig einfach im Vergleich zu den in die Fassade integrierten Elementen, da bei diesen durch die vorgegebenen Richtwerte auch eine Einschränkung der Gestaltungsfreiheit der Gebäudehülle beziehungsweise der Ausrichtung des Gebäudes einhergeht.

Eine Verschattung der Photovoltaikpaneele wirkt sich äußerst negativ auf den Leistungsertrag aus. Vor allem bezüglich gebäudeintegrierter Photovoltaik sind daher bei der Planung von Beginn an umliegende Gebäude zu berücksichtigen. Nicht außer Acht zu lassen sind aber vor allem unbedeutend erscheinende Beschattungen, die beispielsweise durch einen nahegelegenen Kamin, einzelne Äste eines Baumes oder über das Gebäude verlaufende Leitungen verursacht werden.¹² Ebenso verhält es sich mit der Verunreinigung von Modulen, weshalb diese zumindest eine geringe Neigung von 3 bis 5° aufweisen sollten, um so den Selbstreinigungseffekt durch Niederschlag zu fördern.

Der Wirkungsgrad von Photovoltaikmodulen nimmt mit steigender Temperatur ab. Die optimale Betriebstemperatur liegt bei 25°C.¹³ Der Leistungsabfall durch eine Temperaturerhöhung bei kristallinen Siliziumzellen beträgt etwa 4 Prozent je Grad Celsius. Es sollte daher unbedingt eine Hinterlüftung der Module vorgesehen werden, um eine Kühlung durch natürliche Konvektion zu ermöglichen.¹⁴

⁸ Vgl. Roberts/Guariento (2009) S. 18-21.

⁹ Vgl. Roberts/Guariento (2009) S. 25-29.

¹⁰ Vgl. Hegger et al. (2013) S. 164.

¹¹ Vgl. Roberts/Guariento (2009) S. 45.

¹² Vgl. Roberts/Guariento (2009) S. 33-39.

¹³ Vgl. Hegger et al. (2013) S. 165.

¹⁴ Vgl. Roberts/Guariento (2009) S. 40.

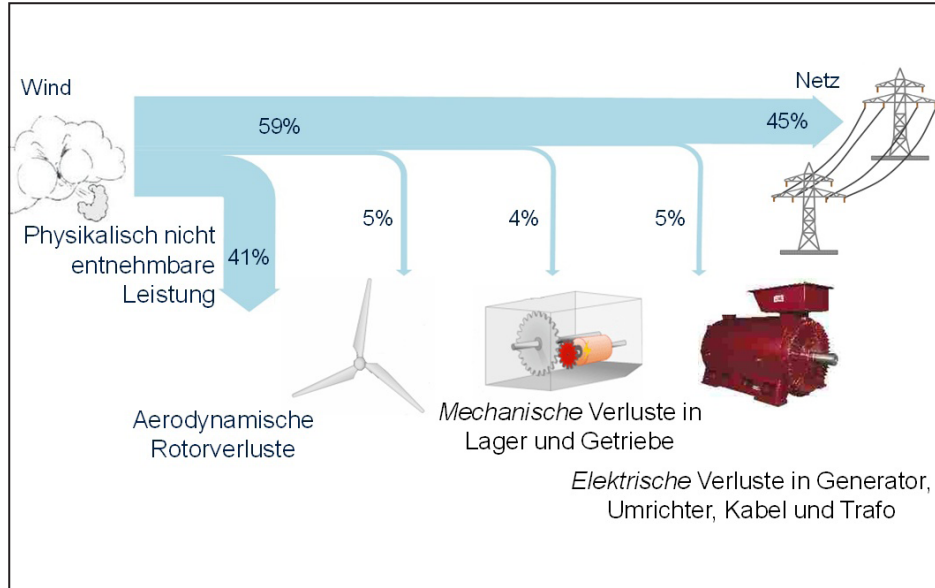


Abb. 7.5: Energiefluss einer Windkraftanlage



Abb. 7.7: Wasserkraftwerk



Abb. 7.6: Windkraftanlagen



Abb. 7.8: Biomasse

7.2 Windenergie

Unter Windenergie versteht man die kinetische Energie bewegter Luft. Windkraftanlagen, umgangssprachlich besser bekannt als Windräder, wandeln die im Wind enthaltene Energie über ihre Rotorblätter in mechanische Rotationsenergie und anschließend über einen Generator in elektrische Energie um. Wie alle Energiewandlungen ist auch der Wandlungsprozess von kinetischer in elektrische Energie verlustbehaftet. Rein physikalisch betrachtet können dem Wind nur 59 Prozent seiner Leistung entnommen werden. Reibung und Verwirbelungen an den Rotorblättern führen zu aerodynamischen Verlusten im Ausmaß von etwa 5 Prozent. Die Reibung in den Lagern und dem Getriebe bilden zusätzliche 4 Prozent und im Generator selbst ergeben sich noch weitere 5 Prozent an elektrischen Verlusten. Dies ergibt einen Ausnutzungsgrad von rund 45 Prozent.¹⁵

Die guten Windverhältnisse vieler österreichischer Standorte wurden erst Ende der 80er-Jahre durch Messungen belegt. Zuvor war die Fehlannahme, Österreichs Windpotenzial sei für eine Nutzung durch Windkraftanlagen unzureichend, weit verbreitet. Mitte der 90er kam es im Marchfeld auf Grund entsprechender Förderregelungen zur Errichtung der ersten größeren Windkraftanlage Österreichs. Durch stark einschränkende Maßnahmen des Ökostromgesetzes geriet der sich zunächst entwickelte Bauboom von Windkraftanlagen aber etwas ins Stocken, was erst Ende der 2010er mit einer Verbesserung des Ökostromgesetzes samt lukrativen Einspeisetarifen wieder behoben werden konnte.¹⁶

7.3 Wasserkraft

Bei Wasserkraftwerken wird die kinetische Energie des fließenden Wassers genutzt. Das Wasser strömt durch eine oder mehrere Turbinen und wandelt die kinetische in mechanische Energie um. Diese wird in weiterer Folge durch einen von den Turbinen oder einem Getriebe betriebenen Generator in elektrische Energie umgewandelt.

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts hat sich die Nutzung der Wasserkraft in Österreich gut entwickelt. Zahlreiche Groß- und Kleinwasserkraftwerke wurden errichtet, wobei die Potentiale der Großwasserkraft bis heute bereits maximal ausgebaut wurden. Im Bereich der Kleinwasserkraft, worunter Anlagen mit einer Nennleistung von bis zu 10 MW fallen, gibt es jedoch noch Erweiterungspotential.¹⁷

¹⁵ Vgl. URL [12]

¹⁶ Vgl. URL [13]

¹⁷ Vgl. URL [14]

7.4 Biomasse/ Bioenergie

Unter Biomasse versteht man alle organischen Stoffe, also die in der Natur lebende und wachsende Materie sowie daraus entstehenden Abfallstoffe von lebenden aber auch von bereits abgestorbenen Lebewesen. Darunter fallen sämtliche aus der Tierhaltung, der Forst- und der Landwirtschaft resultierende Abfälle wie Gülle, Restholz, Rasen- und Strauchschnitt sowie jegliche organische Rückstände aus der Lebensmittelverarbeitung wie Bio-, Küchen- oder Schlachtabfälle. Bioenergie ist jene Energie, die aus der Biomasse gewonnen wird. Man unterscheidet grundlegend zwischen fester, flüssiger und gasförmiger Bioenergie. Die in der Biomasse gespeicherte Sonnenenergie kann vielseitig genutzt werden und zwar zur Erzeugung von Strom, zur Herstellung von Biokraftstoffen und zur Wärmeproduktion.

In Österreich stammt der größte Teil der energetisch verwendeten Biomasse aus dem Wald. Holzrohstoffe bilden beinahe 50 Prozent der inländisch, von erneuerbaren Energieträgern erzeugten Energie. Biomasse generell deckt derzeit etwa 13 Prozent des österreichischen Bruttoinlandsenergieverbrauchs, wobei die Wärmenutzung eindeutig vorherrschend ist. Das Heizen mit Holz ist also wesentlich, wobei Einzelöfen, automatische Kleinf Feuerungen (betrieben mit Pellets, Hackschnitzel oder Scheitelholz), Kachelöfen, aber auch Heizwerke, die Einzelgebäude oder sogar ganze Nah- oder Fernwärmenetze speisen, zum Einsatz kommen. Bei der Verbrennung von Biomasse entsteht Wärme, die zur Erzeugung von Dampf genutzt werden kann, welcher wiederum eine Turbine zur Stromerzeugung antreibt.¹⁸

Die Verbrennung von Biogas in einem Blockheizkraftwerk ist ein weiteres wesentliches Verfahren zur Stromerzeugung unter Verwendung von Biomasse. Neben der Verbrennung von Biogas, kann dieses auch auf Erdgasqualität aufbereitet und als Kraftstoff oder Erdgassubstitut eingesetzt werden.¹⁹ Bevor die Biomasse als gasförmiger Energieträger eingesetzt werden kann, sind bestimmte Umwandlungstechnologien notwendig. In der Biogasanlage erfolgt eine Umwandlung der Biomasse in Biogas durch Mikroorganismen. Dies ist ein mehrphasiger Prozess, welcher unter Licht- und Luftabschluss passiert.²⁰ Das bei dieser Verarbeitung anfallende, vergorene Material wird als wertvoller organischer Mehrnährstoffdünger auf landwirtschaftlichen Feldern verwertet.²¹

¹⁸ Vgl. URL [15]

¹⁹ Vgl. URL [16]

²⁰ Vgl. URL [17]

²¹ Vgl. URL [18]

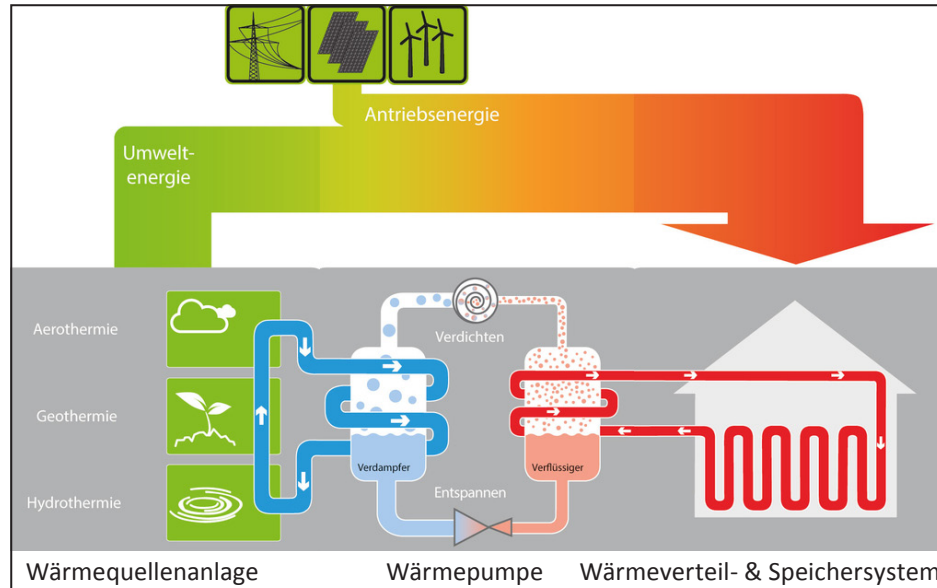


Abb. 7.9: Funktionsschema Wärmepumpe

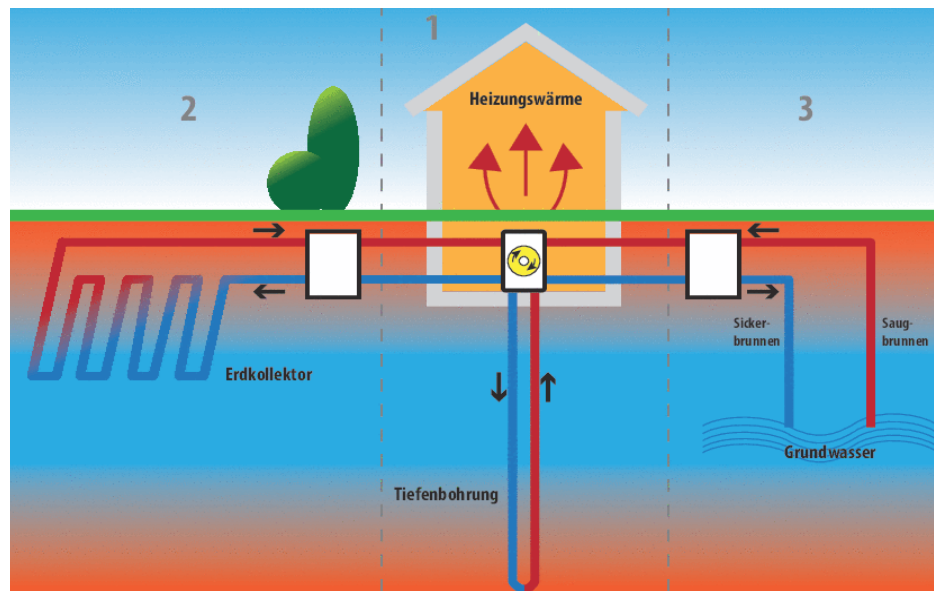


Abb. 7.10: Auswahl an Systemen der oberflächennahen Geothermie

7.5 Geothermie

Unter Geothermie oder auch Erdwärme versteht man die in der Erdkruste gespeicherte Wärme. Der Erdkern weist Temperaturen auf, die zwischen 4500 und 6500°C liegen. Bei einer Tiefe von 2,5 Kilometern liegt die Temperatur etwa bei 145°C und bei einer Tiefe von einem Kilometer immerhin noch zwischen 35 und 40°C. Ein wesentliches Problem bei der Nutzung stellen jedoch die meist ab einer gewissen Tiefe anzutreffenden harten Gesteinsschichten dar, welche ein Vordringen auf eine Tiefe von etwa 1 Kilometer beschränken. Dennoch ist das Potential der Geothermie enorm, denn alleine die in den obersten drei Kilometern der Erdkruste gespeicherte Energie würde genügen, um den momentanen Energiebedarf der Erde für über 100 000 Jahre zu decken. Die geothermale Energie wird sowohl zur Stromerzeugung als auch zum Heizen und Kühlen mittels Wärmepumpe genutzt.²²

In Österreich hat sich die energetische Nutzung geothermischer Quellen nicht allzu sehr durchgesetzt. Hierzulande fanden erste Bohrungen zur Erschließung von Thermalwässern in den 1970er Jahren für Thermalbadprojekte statt. Bei etwa drei Viertel der zwischen 1977 und 2004 vorgenommenen Tiefenbohrungen stand die direkte Nutzung des Wassers in Thermalbädern im Vordergrund.²³

Dennoch verfügt Österreich über rund 15 Anlagen, in denen Wärme produziert wird, von denen zwei auch kombiniert Elektrizität produzieren. Die tiefe Geothermie stellt unter den erneuerbaren Energieträgern in Österreich nichts desto trotz das kleinste Leistungssegment dar, obgleich es auch - verglichen zum Bestand - jenes mit dem stärksten Ausbaupotenzial bildet. Die oberflächennahe Geothermie hingegen erfreute sich in den letzten Jahren an starker Zunahme ihrer Verwendung zum Heizen im Privathausbau, insbesondere bei Neubauten im Passiv- oder Niedrigenergiestandard.²⁴

Exkurs Wärmepumpe

Grundlegend funktioniert eine Wärmepumpe nach demselben Prinzip wie ein Kühlschrank - jedoch nur umgekehrt: Der Kühlschrank entzieht seinem Innenraum die Wärme und gibt sie nach außen ab, während die

22 Vgl. URL [19]

23 Vgl. URL [20]

24 Vgl. URL [21]

Wärmepumpe die Wärme von außen nutzt und diese als Heizenergie an das Gebäudeinnere abgibt.

Ein Wärmepumpen-Heizsystem besteht immer aus drei wesentlichen Komponenten: der Wärmequellanlage, der Wärmepumpe und dem Wärmeverteiler- beziehungsweise dem Speichersystem.

Der gesamte Prozess erfolgt im Prinzip über drei Kreisläufe, wobei jede Komponente ihren eigenen Kreislauf hat. Die Wärmequellanlage (Erdwärmesonden, Flächenkollektoren, etc.), welche für die Wärme-gewinnung verantwortlich ist, hat die Aufgabe, der Umgebung Energie zu entziehen. In dieser Wärmequellanlage zirkuliert eine Flüssigkeit, bei der es sich in der Regel um mit Frostschutzmittel versetztes Wasser (Sole) handelt. Diese Flüssigkeit nimmt die Wärme aus dem Erdreich oder dem Grundwasser auf und fördert sie weiter zur Wärmepumpe, in welcher ein weiterer Kreislauf mit einem Kältemittel stattfindet. In einem Wärmetauscher - dem Verdampfer - wird die gewonnene Energie vom ersten Kreislauf auf das Kältemittel übertragen, welches dadurch verdampft und zu einem, meist mit Strom angetriebenen, Kompressor/Verdichter weiter gefördert. Dadurch wird die Temperatur des Kältemitteldampfes angehoben und anschließend weiter in den nächsten Wärmetauscher - dem Verflüssiger - geleitet. Das heiße Kältemittelgas, welches unter hohem Druck steht, kondensiert und gibt seine Wärme so wieder ab. Das wieder verflüssigte Kältemittel wird jetzt zu einer Drossel geleitet, in welcher ihr Druck verringert wird, um das nun entspannte Kältemittel zum Verdampfer zurückzuführen. Den dritten Kreislauf bildet das Wärmeverteiler- und Speichersystem, in welchem üblicherweise Wasser als Heizmedium zirkuliert. Dieses Wasser nimmt die vom Kältemittel im Verflüssiger abgegebene Wärme auf, um sie zu einem Verteilersystem wie einer Flächenheizung oder zu einem Heizungspuffer- beziehungsweise einem Warmwasserspeicher weiterzu-leiten.²⁵

Bei Wärmepumpen unterscheidet man grundlegend einen monovalenten und einen bivalenten Betrieb. Ersteres bedeutet, dass der Wärmebedarf während des ganzen Jahres ohne eine Zusatzheizung und allein durch die Wärmepumpe gedeckt werden kann. Schafft die Wärmepumpe dies bei tiefen Außentemperaturen nicht, und ist daher ein weiterer Wärme-erzeuger erforderlich, so spricht man von einem bivalenten Betrieb.²⁶

²⁵ Vgl. URL [22]

²⁶ Vgl. URL [23]

7.5.1 Arten der Erdwärmenutzung

Bei der Nutzung von Erdwärme wird zunächst zwischen oberflächennaher Geothermie und Tiefengeothermie differenziert. Im Folgenden wird auf die beiden Systeme näher eingegangen.

Oberflächennahe Geothermie

Hier wird die in den oberen Schichten des Untergrundes gespeicherte Energie genutzt und direkt zum Heizen von Gebäuden verwendet. Dafür setzt man meist Wärmepumpen ein, welche im Sommer auch umgeschaltet werden können und somit als Kühlung fungieren.²⁷

Für die Gewinnung der im Erdreich gespeicherten Wärme stehen verschiedene Wärmequellanlagen zur Verfügung. Dazu zählen geschlossene Systeme wie Erdwärmesonden oder -kollektoren, aber auch die Nutzung des Grundwassers als Wärmequelle ist möglich.²⁸

Erdwärmesonden

Bei Erdwärmesonden wird zunächst ein schräg oder senkrecht verlaufendes Bohrloch mit einer Tiefe von bis zu 100 Metern vorgesehen. In dieses wird die Erdwärmesonde - ein sehr widerstandsfähiges Kunststoffrohr, welches üblicherweise eine U-Form aufweist - eingebracht und durch gut wärmeleitende Spezialbaustoffe mit dem Erdreich verbunden. In dem Kunststoffrohr zirkuliert die Sole, welche die Energie aus dem Erdboden zur Wärmepumpe leitet. Die erforderliche Bohrtiefe richtet sich nach dem Wärmebedarf des Gebäudes und der Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes, wobei für ein Einfamilienhaus die Größenordnung bei etwa 100 Metern liegt. Ab einer Tiefe von 10 Metern stellt sich eine über das ganze Jahr nahezu konstante Temperatur im Erdreich ein, weshalb die Nutzung von Erdwärmesonden besonders bei tiefen Temperaturen im Winter sehr effektiv ausfällt und sich im Sommer ausgezeichnet als passive Kühlung eignet.

²⁷ Vgl. URL [24]

²⁸ Vgl. URL [25]



Abb. 7.11: Verlegung von Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren funktionieren grundlegend nach dem gleichen Prinzip wie Erdwärmesonden, denn auch in diesem System zirkuliert Sole, welche die Erdwärme zur Wärmepumpe transportiert. Jedoch kommt hier ein waagrechtes Rohrsystem, welches ähnlich einer Fußbodenheizung verlegt wird, zum Einsatz. Um Schäden im Winter vorzubeugen, erfolgt dies unterhalb der Frostgrenze in einer Tiefe von etwa 1,5 Metern.

Das Ausmaß der benötigten Fläche hängt im Wesentlichen von der Größenordnung der zu beheizenden Fläche und der Regenwasserdurchlässigkeit des Bodens ab, wobei man grob vom Eineinhalbfachen der Heizfläche ausgehen kann. Die Fläche oberhalb der Kollektoren darf nicht versiegelt, bebaut oder mit tiefwurzelnden Pflanzen wie Bäumen versehen werden, damit keine Rohre beschädigt werden und der Boden immer genug Energie durch Sonneneinstrahlung gewinnen kann.

Da sich die Erschließung bei diesem System wesentlich einfacher gestaltet als bei Erdwärmesonden, fällt es üblicherweise deutlich kostengünstiger aus. Aufgrund der stärker schwankenden und niedrigeren Temperaturen in den geringeren Tiefen ist im Vergleich aber auch der Wirkungsgrad nicht so hoch.²⁹

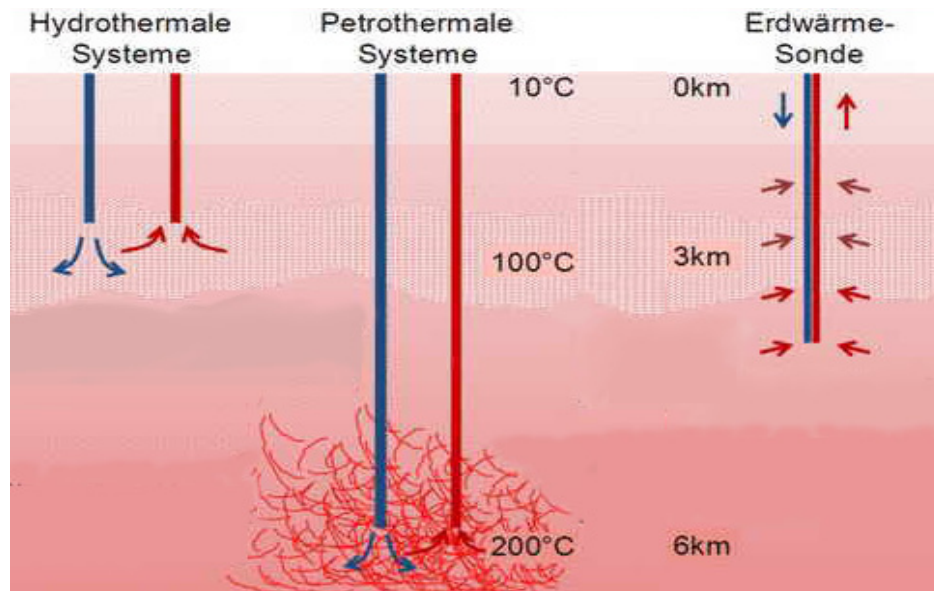


Abb. 7.12: Auswahl an Systemen der Tiefengothermie

Wärmequelle Grundwasser

Die Temperatur des Grundwassers liegt in der Regel bei etwa 10°C. Sofern dieses in nicht allzu großer Tiefe, ausreichender Menge und Qualität zur Verfügung steht, kann es mittels Wasser/Wasser-Wärmepumpe zur Nutzung als Wärmequelle herangezogen werden. Um dies zu ermöglichen wird das Grundwasser über einen Saugbrunnen nach oben zur Wärmepumpe gefördert. Dort wird dem Wasser ein Teil der thermischen Energie entzogen und folgend über einen Schluckbrunnen wieder in das unterirdische Grundwasserreservoir zurückgeführt. Diese Technik wird zur Warmwassergewinnung fürs Heizen und auch zur Warmwasserbereitung genutzt. Im Sommer eignet sie sich auch als passive Kühlung. Bei der Verwendung des Grundwassers als Wärmequelle sind verhältnismäßig große Planungs- und Erkundungsaufwände erforderlich. Aufgrund dessen und des relativ hohen Anteils der erforderlichen Hilfsenergie für den Betrieb der Wasserpumpen rentiert sich dieses System eher nur für größere Objekte mit einem hohen Heiz- und Kühlbedarf.³⁰

²⁹ Vgl. URL [26]; URL [27]

³⁰ Vgl. URL [28]

Tiefengeothermie

Ab einer Tiefe von 400 Metern spricht man von Tiefengeothermie, wobei es sich hier meist um Tiefenbohrungen mit einem Ausmaß von bis zu 5 Kilometern handelt. Je nach Förderrate und Temperatur kann die gewonnene Energie entweder direkt im Wärmemarkt oder indirekt zur Stromerzeugung genutzt werden. Allgemein unterscheidet man hierbei drei Arten von Systemen: das hydrothermale und das petrothermale System sowie tiefe Erdwärmesonden.³¹

Hydrothermales System

Das hydrothermale System funktioniert nach demselben Prinzip wie die Wärmegewinnung aus dem Grundwasser, allerdings werden hier sich in großer Tiefe befindliche Thermalwässer mit wesentlich höheren Temperaturen angebohrt und genutzt.³² Eine wichtige Grundlage für dieses System ist das Vorhandensein einer ergiebigen, wasserführenden Gesteinsschicht. Um eine längerfristige Nutzung gewährleisten zu können, sollte diese Gesteinsschicht idealerweise weite, senkrechte, sowie seitliche Verbreitungen aufweisen. Zur Erschließung hydrothermalen Lagerstätten erfolgt mindestens eine Bohrung, wobei in diesem Fall nicht nur die thermische Energie des Thermalwassers genutzt wird, sondern auch das Wasser selbst - zur Trinkwasserversorgung oder als Badewasser in Thermalbädern. Da jedoch die nachhaltige Nutzung solcher Thermalwasserreservoirs im Vordergrund steht, wird in den meisten Fällen eine zweite Bohrung vorgesehen, um so das abgekühlte Wasser wieder in seinen natürlichen Kreislauf zurückzuführen.³³

Petrothermales System

Werden Wärmereservoirs, die keine oder nur eine sehr geringe Wasserführung aufweisen, genutzt, so spricht man von petrothermalen Systemen. Kristallin- und dicht gelagerte Sedimentgesteine, welche in entsprechender Tiefe sehr hohe Temperaturen besitzen, dienen hierbei als Energiequelle und werden über mindestens zwei Bohrungen erschlossen. Künstliche Wasserwege können durch verschiedene Stimulationsmaßnahmen hergestellt werden. Bei der hydraulischen Stimulation zum Beispiel wird das Gestein durch Einpressen von kaltem Wasser abgekühlt. Dies führt zu einer Kontraktion desselben und

³¹ Vgl. URL [29]

³² Vgl. URL [30]

³³ Vgl. URL [31]

unterstützt das Aufreißen von Klüften. Auch chemische Stimulation - also der Einsatz von Säuren - ermöglicht das Ausweiten von Klüften in kalkhaltigen und somit löslichen Gesteinen. Diesem künstlich erweiterten beziehungsweise neu erschaffenen Kluftsystem wird über die Injektionsbohrungen zirkulierendes Wasser zugeführt. Das Wasser nimmt die Wärme aus dem Gestein auf, wird über die Förderbohrung wieder an die Oberfläche transportiert, wo es zur Energieerzeugung verwendet und anschließend über die Injektionsbohrung in den Kreislauf zurückgeführt wird.³⁴

Tiefe Erdwärmesonden

Die tiefe Erdwärmesonde funktioniert ähnlich wie die in der oberflächennahen Geothermie verwendete Erdwärmesonde und weist ebenfalls ein geschlossenes System zur Erdwärmegewinnung auf. Tiefe Erdwärmesonden reichen jedoch in größere Tiefen und liefern somit höhere Temperaturen, wodurch üblicherweise keine Wärmepumpe nötig ist. Das System besteht lediglich aus einer Bohrung, welche mindestens 400m in die Erde reicht, aber bis zu mehrere Kilometer tief sein kann. So wie bei den oberflächennahen Erdwärmesonden wird in diese Bohrung ein U-förmiges oder auch ein koaxiales Rohr eingebaut, in welchem vorwiegend Wasser - oft mit Zusätzen vermischt - als Wärmeträgermedium zirkuliert. Unter einem koaxialen Rohr versteht man ein Rohr, in dem sich ein weiteres mit kleinerem Durchmesser befindet, wobei diese voneinander isoliert werden. Das Wärmeträgerfluid wird über den äußeren Ringraum in die Tiefe gepumpt, wodurch es die Wärme des umliegenden Erdreichs aufnimmt, anschließend über das innenliegende, isolierte Rohr wieder an die Oberfläche gefördert und nach Verwertung der Wärme wieder in den Kreislauf zurückgeführt. Die durch dieses System gewonnene Energie wird direkt als Wärme genutzt, da auf Grund der geringen Wärmeübertragungsfläche der Sonde eine Stromerzeugung selbst bei hohen Temperaturen nicht wirtschaftlich wäre. Heatpipes, also Sonden mit so genannten Direktverdampfer, stellen eine Alternative zur Verwendung von Wasser als Wärmeträgermedium dar. Es werden Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkt eingesetzt, wobei diese Sonden auch unter Druck und somit mit Kohlendioxid betrieben werden können. Mit Heatpipes kann man im Vergleich zu konventionellen Sonden eine wesentlich höhere Entzugsleistung erlangen. Diese Technologie wird zwar bereits eingesetzt, steht aber noch am Anfang ihrer Entwicklung.³⁵

³⁴ Vgl. URL [32]

³⁵ Vgl. URL [33]

8 | REFERENZBEISPIELE



Abb. 8.1: Seniorenheimat Lassing: Außenansicht 1



Abb. 8.3: Seniorenheimat Lassing: Innenansicht 1



Abb. 8.2: Seniorenheimat Lassing: Außenansicht 2



Abb. 8.4: Seniorenheimat Lassing: Innenansicht 2

8 Referenzbeispiele

Im folgenden Kapitel werden drei Referenzbeispiele vorgestellt, welche verschiedene Gemeinsamkeiten zum Entwurf der vorliegenden Diplomarbeit aufweisen. Diese werden nach Auflistung einiger Fakten punktuell erörtert. Anschließend erfolgt eine Kurzbeschreibung, welche neben architektonischen und nachhaltigen Aspekten auch Bezug auf das Raumprogramm und die angebotenen Pflegeformen beziehungsweise Dienstleistungen nimmt.

8.1 Seniorenheimat Lassing

Standort:	A - 8903 Lassing, Steiermark
Planung:	KREINERarchitektur ZT GmbH
Pflegeplätze:	104
Referenzpunkte:	<ul style="list-style-type: none"> - eigene Wohneinheiten für Menschen mit Demenz - Organisation der Zimmer als Wohngemeinschaften - Kindergarten im Haus - verfügt über ein Tageszentrum - Formensprache der Architektur - vergleichbare Größenordnung

Kurzbeschreibung:

Das Gebäude gliedert sich in vier miteinander verbundene, trapezförmige Baukörper, wobei der westlich gelegene Bauteil A den öffentlichen Bereich bildet. Der Eingang ist über einen Vorplatz zu erreichen. Von dort aus führt der Hauptgang zu den reinen Wohnbauteilen B, C und D, welche sich jeweils über zwei

Geschosse erstrecken. Insgesamt verfügt die Seniorenheimat Lassing über 104 Betten und wird als Pflegeheim betrieben.

Bauteil A bietet im Erdgeschoss Platz für eine Rezeption mit Back-Office, die Administration, einen Multifunktionsraum, ein Cafe, einen Friseur und den Andachtsraum sowie die Räumlichkeiten des Kindergartens.¹ Letztere gliedern sich in zwei großzügige Gruppenräume, einen Schlafräum, eine Garderobe, eine eigene Küche und einen Sanitärbereich. Im Durchschnitt werden dort knapp 40 Kinder betreut.² Im Kellergeschoss des Bauteils A sind eine Wäscherei, Lagerräume und der Müllraum untergebracht. Im Obergeschoss befindet sich eine Wohngemeinschaft, mit insgesamt 14 Zimmern. Weitere sechs Wohngemeinschaften mit durchschnittlich 15 Zimmern teilen sich auf die übrigen drei Bauteile auf. Für gemeinschaftliche Aktivitäten steht jeweils ein Wohnbereich, welcher zentral zu den Zimmern situiert wurde, samt Terrasse zur Verfügung. In unmittelbarer Nähe dazu befinden sich ein Büro, ein Wirtschaftsraum sowie ein Lager, eine Spüle und eine Speis.

Auch der Bauteil C wurde unterkellert, um Platz für die Zentralküche und die Umkleiden inklusive einem Aufenthaltsraum für das Pflegepersonal zu schaffen. Technikräume für Lüftung, Heizung und Elektroinstallationen wurden im Verbindungsgang untergebracht. Auf Grund der Hanglage des Gebäudes ist eine natürliche Belichtung des Kellers einfach möglich.³

Die insgesamt 104 Pflegeplätze gliedern sich in 64 Einzelzimmer und 20 Zweibettzimmer. Von den sieben Wohneinheiten sind drei für Menschen mit Demenz ausgerichtet und eine für psychisches Wohlbefinden.

Die Betreuung der Bewohner beruht auf dem Wohngemeinschaftsmodell: Menschen mit ähnlichen Krankheitsbildern werden dabei möglichst in derselben Wohneinheit untergebracht, da dies für Harmonie sorgen und ihr Wohlbefinden positiv beeinflussen kann.⁴ Neben den Wohnbereichen verfügt die Seniorenheimat auch über ein Tageszentrum, welches als Einrichtung für ältere Menschen, die noch zu Hause betreut werden, fungiert.⁵

1 Vgl. URL [34]

2 Vgl. URL [35]

3 Vgl. URL [36]

4 Vgl. URL [37]

5 Vgl. URL [38]



Abb. 8.5: Seniorencentrum Pichling: Außenansicht 1

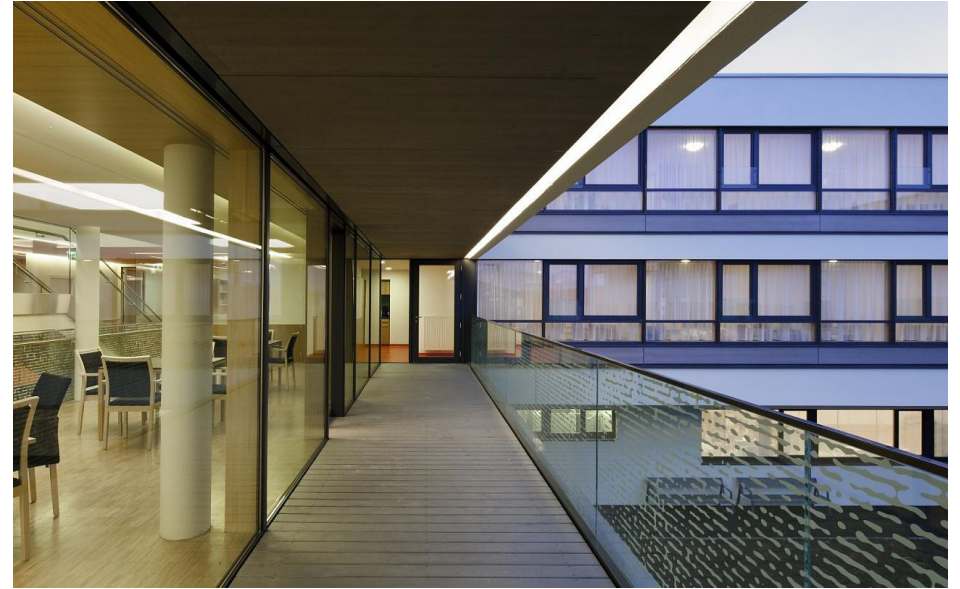


Abb. 8.7: Seniorencentrum Pichling: Außenansicht Loggia



Abb. 8.6: Seniorencentrum Pichling: Außenansicht 2



Abb. 8.8: Seniorencentrum Pichling: Innenansicht

8.2 Seniorenzentrum Pichling

- Lage:** A - 4020 Linz, Oberösterreich
- Planung:** kub a / Karl und Bremhorst Architekten
- Pflegeplätze:** 64
- Referenzpunkte:**
- Niedrigenergiehaus
 - Verwendung regenerativer Energieträger
 - Stahlbetonskelettbauweise
 - Formensprache der Architektur

Kurzbeschreibung

Der Eingang des Seniorenzentrums wird über einen Vorplatz mit Brunnen, Bäumen, Sitzmöglichkeiten sowie Parkplätzen erreicht. Rückzugsmöglichkeiten im Freien werden den Bewohnern im Innenhof geboten. Weitere Freiflächen stellen sowohl der Gemeinschafts- als auch der Obst- und Gemüsegarten dar.

Das Angebot des Seniorenzentrums mit 64 Langzeitpflegeplätzen in Einzelzimmern wird durch das sich unmittelbar daneben befindliche betreubare Wohnen, bestehend aus 25 Wohnungen, ergänzt. Eine Verbindung der beiden separaten Bauwerke erfolgt über eine teilweise gedeckte Terrasse.

Die Errichtung des Gebäudes in Stahlbetonbauweise ermöglicht nicht nur eine kurze Bauzeit, sondern auch Flexibilität für zukünftige Änderungen. Auf Grund seiner gut gedämmten Hülle entspricht es dem Standard eines Niedrigenergiehauses.

Die Energie für die Warmwasserbereitung wird durch eine am Dach befindliche Solaranlage bereitgestellt. Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über die eingebaute Erdgas-Nahwärmanlage.⁶ Die Lüftung wird durch mehrere zentrale

⁶ Vgl. URL [39]

Lüftungsanlagen gewährleistet. Zur Vorerwärmung der Zuluft wurden Tiefenbohrungen vorgesehen, über welche dem Erdreich mittels Solekreislauf Energie entzogen wird. Zusätzlich erfolgt eine Nacherwärmung mittels Wärmerückgewinnung.⁷

Im Erdgeschoss des dreigeschossigen Seniorenzentrums befindet sich neben dem Eingangsbereich auch ein Veranstaltungssaal, die Verwaltung, Personal- und Wirtschaftsräume sowie die Küche. Über eine offene Stiege erreicht man die Obergeschosse, welche die Bewohnerzimmer beherbergen.

Die L-Form des Grundrisses sorgt für eine klare Teilung der Bewohnereinheiten in zwei Gruppen. Das Zentrum wird durch den Pflegestützpunkt und die offenen Aufenthaltsbereiche gebildet. Um den Gängen Helligkeit zu verleihen, wurden sie mit großen Glasflächen versehen. Eingeplante Gangnischen dienen als Rückzugsmöglichkeiten. Die großzügigen Loggien nach Süden und Westen ermöglichen den Bewohnern Ausblick auf verschiedene Szenarien.⁸

⁷ Vgl. Hirhager (2010) S.17f; URL [40]

⁸ Vgl. URL [41]



Abb. 8.9: Gesundheitszentrum Seekirchen: Außenansicht



Abb. 8.11: Gesundheitszentrum Seekirchen: Innenansicht 1



Abb. 8.10: Gesundheitszentrum Seekirchen: Außenansicht Hof



Abb. 8.12: Gesundheitszentrum Seekirchen: Innenansicht 2

8.3 Gesundheitszentrum Seekirchen

- Standort:** A - 5201 Seekirchen am Wallersee, Salzburg
- Planung:** SEHW Architektur GmbH
- Pflegeplätze:** 80
- Referenzunkte:**
- Organisation der Zimmer als Wohngemeinschaften
 - Verwendung regenerativer Energieträger
 - Kinderbetreuungseinrichtung im Haus
 - Arztpraxis und Therapieräume im Gebäude

Kurzbeschreibung

Das Foyer des Seniorenzentrums, welches zugleich als Cafeteria fungiert, wird über den mit kleinen Grünflächen ausgestalteten Vorplatz betreten. Diese Gestaltung zieht sich durch das Foyer bis hin zum Innenhof, der das Zentrum des Gebäudes bildet.

Neben dem Eingangsbereich befinden sich die Kapelle und ein Multifunktionsraum, der unter anderem als Ort für Veranstaltungen dient. Die Kapelle steht nicht nur den Bewohnern des Seniorenzentrums zur Verfügung, sondern wird auch von der evangelischen Kirchengemeinde genutzt.⁹

Das Erdgeschoss bietet zusätzlich Platz für Therapieräume, eine Arztpraxis und Räumlichkeiten der Kinderspielgruppe, welche sich rund um den Innenhof gruppieren. Letzterer fungiert gleichzeitig als Erholungsfläche im Freien sowie als Treffpunkt für Bewohner, Kinder der Schulkindgruppen, Besucher der Arztpraxis und der Therapeuten.¹⁰

⁹ Vgl. URL [42]

¹⁰ Vgl. URL [43]

Im Untergeschoss des Gebäudes sind sowohl Technikzentralen, Depot- und Nebenflächen, als auch eine Tiefgarage mit 60 Stellplätzen situiert.

Die Räumlichkeiten der Bewohner, welche als Einzelzimmer ausgeführt wurden und sich in sechs Wohngruppen gliedern, befinden sich in den Obergeschossen. Die Gruppenräume werden durch zugeordnete Außenbereiche in Form von teilüberdachten Loggien und begrünten Terrassen erweitert.

Die Fassade des Gebäudes schafft ein einzigartiges Bild aus perforierten, mit Laubmuster versehenen Fassadenelementen, die sich aus mehreren Schichten zusammensetzen. Die innere Schicht der Fassade übernimmt die thermische und bauphysikalische Funktion, während die äußere Schicht als Witterungs-, Sicht- und Sonnenschutz dient. Des Weiteren entspricht das Gebäude sämtlichen ökologischen und baubiologischen Kriterien, sowie Anforderungen an Raumklima und Energieeffizienz.¹¹

Auf dem begrünten Dach wurde eine Solaranlage installiert. Die Einspeisung der gewonnenen Sonnenenergie in das Heizsystem erfolgt über einen Pufferspeicher. Dies ist nicht nur ein positiver Beitrag zur Entlastung der Umwelt, sondern wirkt sich auch günstig auf die laufenden Kosten für Warmwasserbereitstellung und Beheizung der Räume aus.¹²

¹¹ Vgl. URL [44]

¹² Vgl. URL [45]

9 | ENTWURF

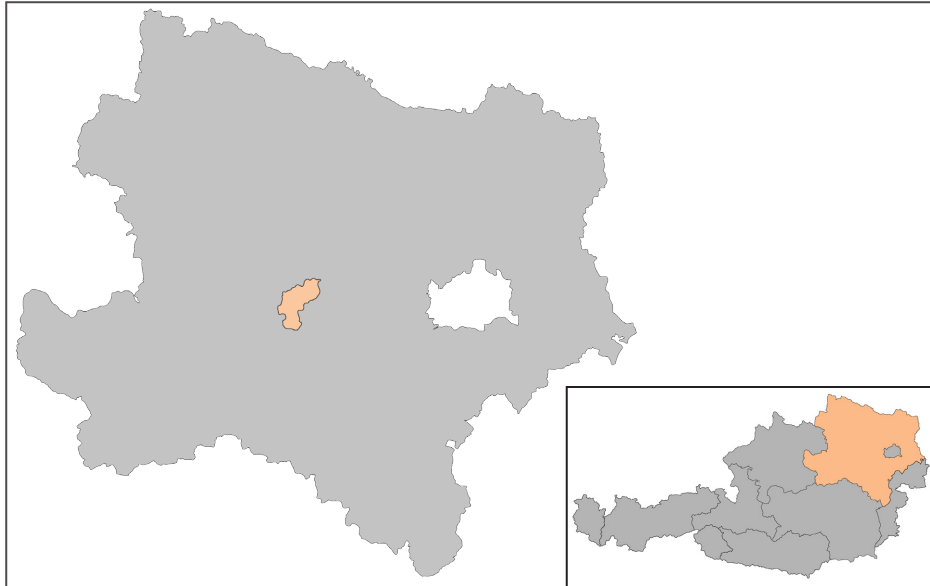


Abb. 9.1

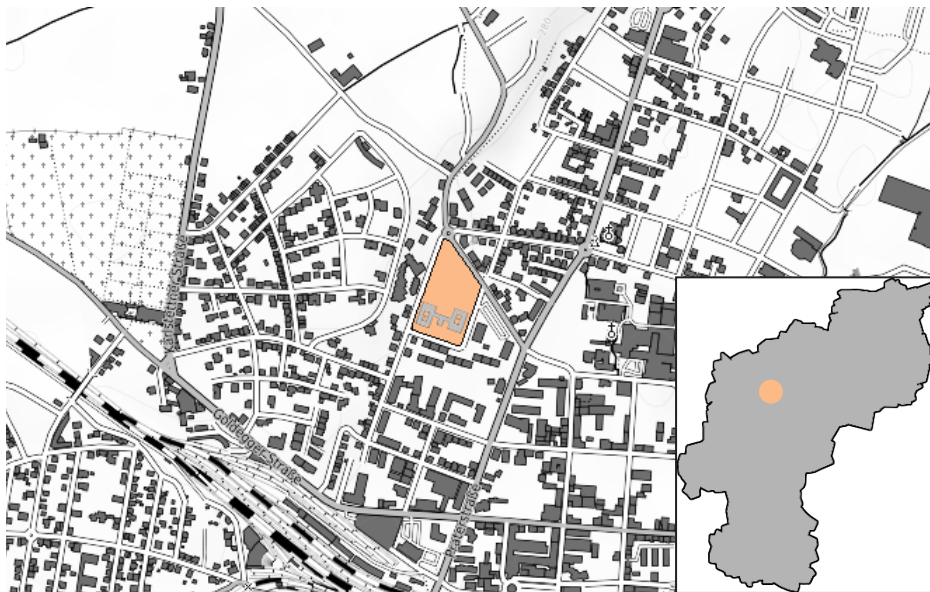


Abb. 9.2

9 Entwurf

9.1 Lage


Wie in Kapitel »1 Daten & Fakten« bereits festgestellt, ist die Einrichtung von weiteren Betreuungs- und Pflegeplätzen in St. Pölten dringend notwendig. Um dem Folge zu leisten, befasst sich der Entwurfsteil dieser Arbeit mit der Planung eines Seniorenheims in der niederösterreichischen Landeshauptstadt.

Das Grundstück

Nach Rücksprache mit der Abteilung Stadtentwicklung von St. Pölten wurde ein Grundstück in der Trautsonstraße als Standort gewählt.

Dieses Grundstück beherbergt den Gebäudekomplex des ehemaligen Landespensionistenheims, welcher von 1902 bis 1904 errichtet wurde und ursprünglich als Bezirksarmenhaus fungierte. Der Bau steht seit der Errichtung eines neuen Landespflegeheims und der damit einhergehenden Übersiedlung der Bewohner an einem anderen Standort und jedoch leer und ist dem Verfall überlassen.

Der Entwurf sieht den Abbruch des bestehenden und die Planung eines neuen Gebäudes vor. Für diesen Entschluss war unter anderem ausschlaggebend, dass eine Instandsetzung des zuletzt 1974 sanierten Komplexes weder zielführend noch wirtschaftlich wäre. Eine Überprüfung durch Fachleute ergab, dass ein erneutes Adaptieren des Gebäudes alleine von Seiten der Bausubstanz unmöglich sei. Darüber hinaus entsprechen Größe und Gestaltung der Räumlichkeiten nicht mehr dem heutigen pflegerechten Standard, beispielsweise verfügen die Zimmer über keine eigenen Sanitäreinheiten.¹

 Bauplatz

¹ Vgl. Sitzungsbericht- 28. Sitzung der Tagung(1999/2000) S.739; Sitzungsbericht- 31. Sitzung der Tagung(2000/01) S.102ff.

Seniorenheime in St. Pölten

Im Bezirk St. Pölten befinden sich drei Landespflegeheime, sieben Heime die in Vertrag mit dem Land stehen sowie ein privates Heim.¹ Drei davon liegen in St. Pölten Stadt.

- 1 Seniorenwohnheim Stadtwald
- 2 Landespflegeheim St. Pölten - Haus an der Traisen
- 3 Caritas Pflegeheim - Haus St. Elisabeth





 Bauplatz



Abb. 9.3

Infrastruktur

- 1 Bahnhof
 - 2 Krankenhaus
 - 3 Apotheken
 - 4 Nahversorger
-  Bauplatz
 -  Grünflächen
 -  Bushaltestellen

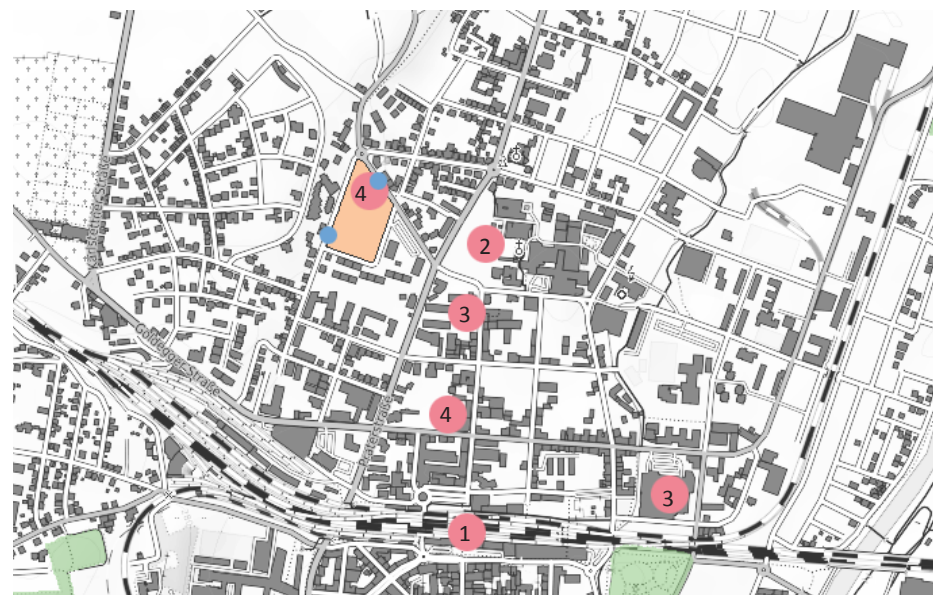


Abb. 9.4

¹ Vgl. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Landeskrankenanstalten und Landesheime (Hrsg.) (2011) S.3f, S.9f.



Abb. 9.5: Kapelle nach den Umbauten in den 1960er Jahren



Abb. 9.6: Kapelle im Jahre 2016

Kapelle zum „heiligen Bekenner Vinzenz von Paula“

Im Entwurf enthalten bleibt lediglich die unter Denkmalschutz stehende Jugendstil-Kapelle zum „heiligen Bekenner Vinzenz von Paula“. Diese wurde zwischen 1902 und 1904 errichtet und in den 1920- sowie den 1960-Jahren umgebaut, wodurch leider einige ihrer ursprünglichen Qualitäten verloren gingen.

Bei der Kapelle handelt es sich um einen basilikalischen, zweigeschossigen Baukörper, welcher über ein schmales, gerade abgeschlossenes Mittelschiff und zwei kurze Seitenschiffe verfügt. Auf dem Dach des Mittelschiffs befindet sich ein Dachreiter mit abgekapptem Pyramidendach. Die Fassade ist glatt verputzt. Gegliedert wird sie durch markant eingeschnittene Fensterbänder, die über den Kordongesimsen, im Obergeschoss der Seitenschiffe und der Konchen liegen. Im Erdgeschoss des Baus waren zuletzt Personalzimmer und der Portier angeordnet, denn der eigentliche Kapellenraum befindet sich im ersten Obergeschoß des Baus.

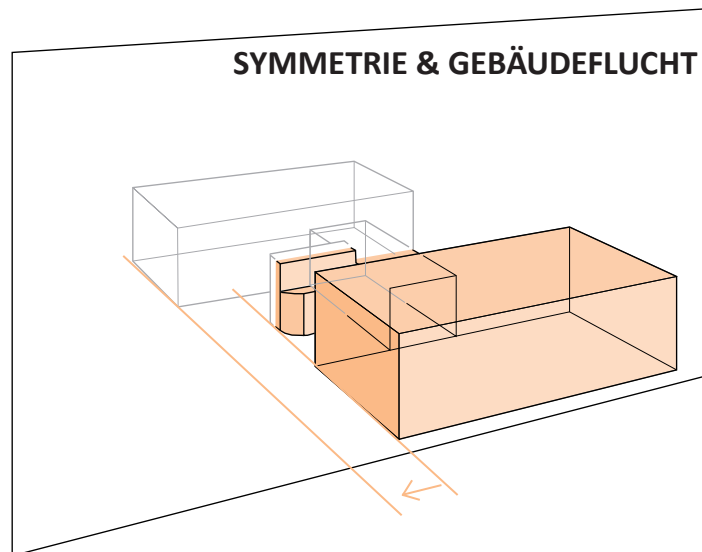
Vom Innenraum im Obergeschoss ist nur noch die basilikale Raumstruktur original. Dieser wird durch die Pfeiler, welche die niedrigeren Seitenschiffe optisch vom Mittelschiff abtrennen, gegliedert. Das Mittelschiff der Kapelle erstreckt sich über zwei Geschoße. An seiner Rückseite wurde der Eingang positioniert, ober welchem eine halbkreisförmige Wandöffnung verortet wurde, die Blickkontakt zum Chorbereich herstellt. Des Weiteren besitzt das Mittelschiff beidseitig, von Blendarkaden gerahmte Halbkreisfenster und wird durch einen tonnengewölbten Chor, dessen Stirnwand ein Rundfenster ziert, abgeschlossen.¹

¹ Vgl. Karl et al. (1999) S.442f.

Konzept

Bei der Baukörperanordnung steht der Bezug zur bestehenden Kapelle sowie die Einbeziehung dieser im Mittelpunkt. Der Gebäudekomplex des Entwurfes gliedert sich in drei Teile.

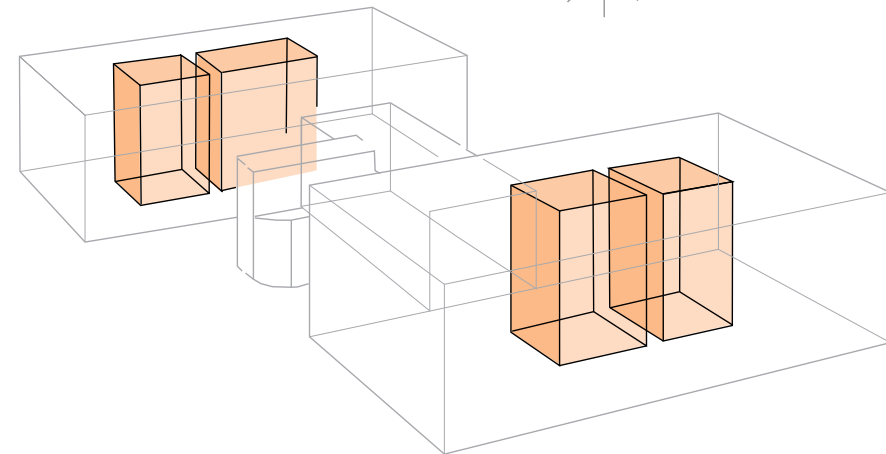
Der Mittelgang wird als verbindendes Glied um ein Geschoß niedriger ausgeführt. So soll einerseits der Kapelle ein besonderer Stellenwert verliehen, andererseits die seitlichen Baukörper vom restlichen Ensemble abgehoben werden.



Die Symmetrie der bestehenden Kapelle findet sich im Entwurf wieder. Ebenfalls wird die vordere Gebäudekante der Kapelle aufgenommen. Um eine Vorplatzsituation zu formulieren wird einer der beiden Haupttrakte parallel zu dieser Gebäudeflucht nach vorne versetzt.

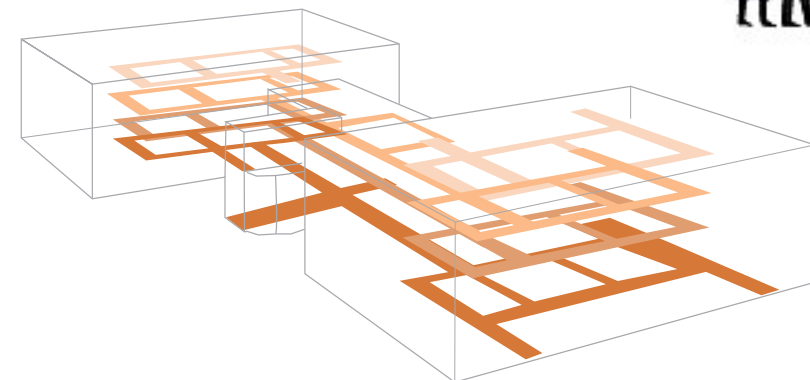


BELICHTUNG



Der Einschnitt von Höfen ermöglicht eine bessere Belichtung und schafft Sichtkontakte.

ERSCHLIESSUNG



Die Erschließung wird so angeordnet, dass sich Rundwege formen und Bewohnern mit erhöhtem Bewegungsdrang die Möglichkeit geboten wird, diesem nachzugehen.

Außenraumkonzept

Erdgeschoss

Sitzmöglichkeiten befinden sich sowohl in allen Bereichen als auch entlang von Wegen. Um Stolperfallen zu vermeiden, werden die Erschließungswege asphaltiert

1 Vorplatz

- 1a Wasserbecken
- 1b Bäume mit Sitzbänken
- 1c Haltezone für Fahrtendienst
- 1d Außenbereich Cafeteria

2 Vorderer Garten Kindergarten

- 2a Terrasse
- 2b Sandkiste

3 Garten Kindergarten

- 3a Terrasse
- 3b Wasserspiele
- 3c Sandkiste
- 3d Klettergerüst mit Schaukel
- 3e Rundfahrbahn
- 3f Rutsche
- 3g Fühlpfad

4 Garten Tageszentrum

- 4a Terrasse
- 4b Rundweg
- 4c Hochbeete
- 4d Pergola

5 Außenbereich Café

6 Außenbereich Therapie

- 6a Gymnastikbereich
- 6b Übungstreppen
- 6c Fühlpfad
- 6d Hochbeete

7 Gräser

8 Duftpfad

9 Rosengarten

- 9a Rosenpergola
- 9b Wasserbrunnen

10 Sitznischen

11 Sitztreppen

12 Wasserbecken

- 12a Holzdeck

13 Liegewiese

14 Lebensgroßes Schach

15 Kinderspiebereich

- 15a Klettergerüst mit Schaukel
- 15b Wippe
- 15c Sandkiste

16 Treppe & Rampe

17 Höfe

- 17a Kindergarten
- 17b Tageszentrum
- 17c Wartebereich Therapie

0  5m





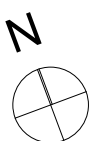
Außenraumkonzept

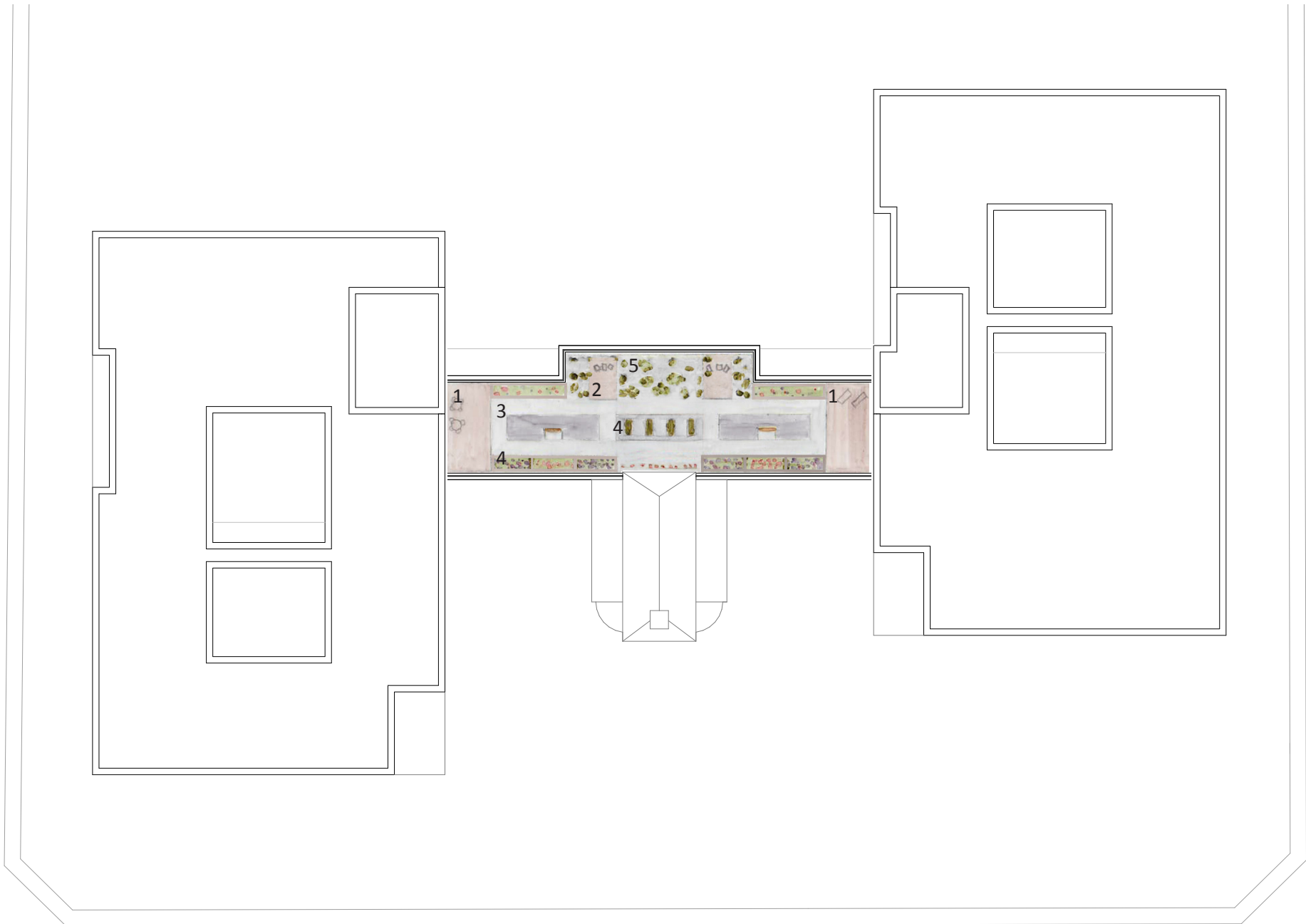
Dachterrasse 3. Obergeschoss

Die Terrasse befindet sich am Dach des mittleren Gebäudeteils und grenzt somit direkt an die beiden Demenzstationen im 3. Obergeschoss an. Von jeder Station gibt es einen Zugang. Ein „Weglaufen“ wird so weitgehend unterbunden, da die zweite Türe lediglich zur gegenüberliegenden Station führt. Um Unfällen vorzubeugen, ist eine körperhohe Absturzsicherung aus Verbundsicherheitsglas vorgesehen und zusätzlich ein Handlauf zum Abstützen und Entlanggehen installiert.

- 1 Liegefläche
- 2 Sitznischen
- 3 Rundweg
- 4 Hochbeete
- 5 Blumentöpfe


0  5m



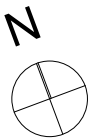


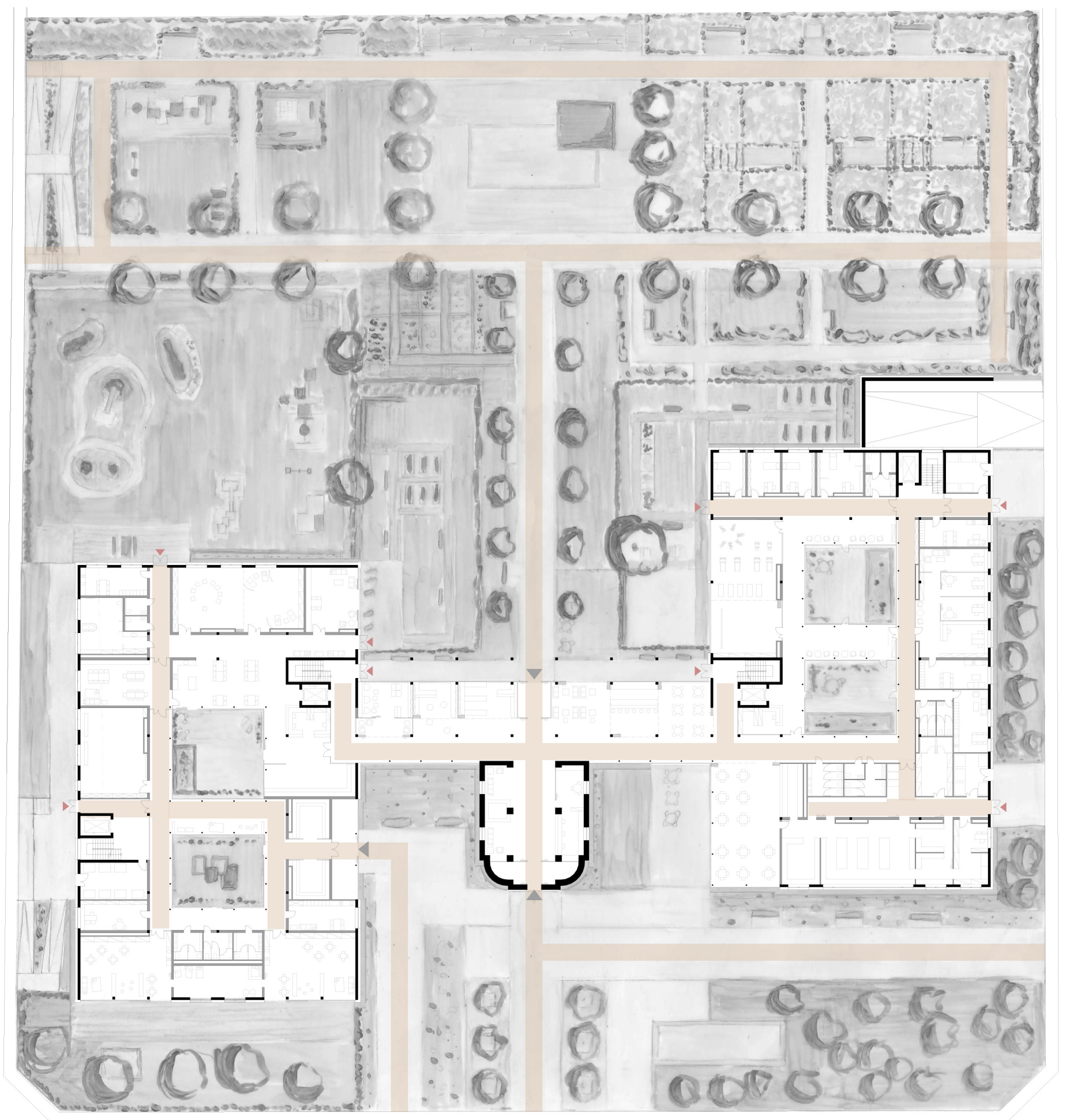
Erschließungskonzept

Haupterschließungswege

 Haupterschließung






0  5m











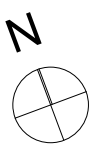
Erschließungskonzept

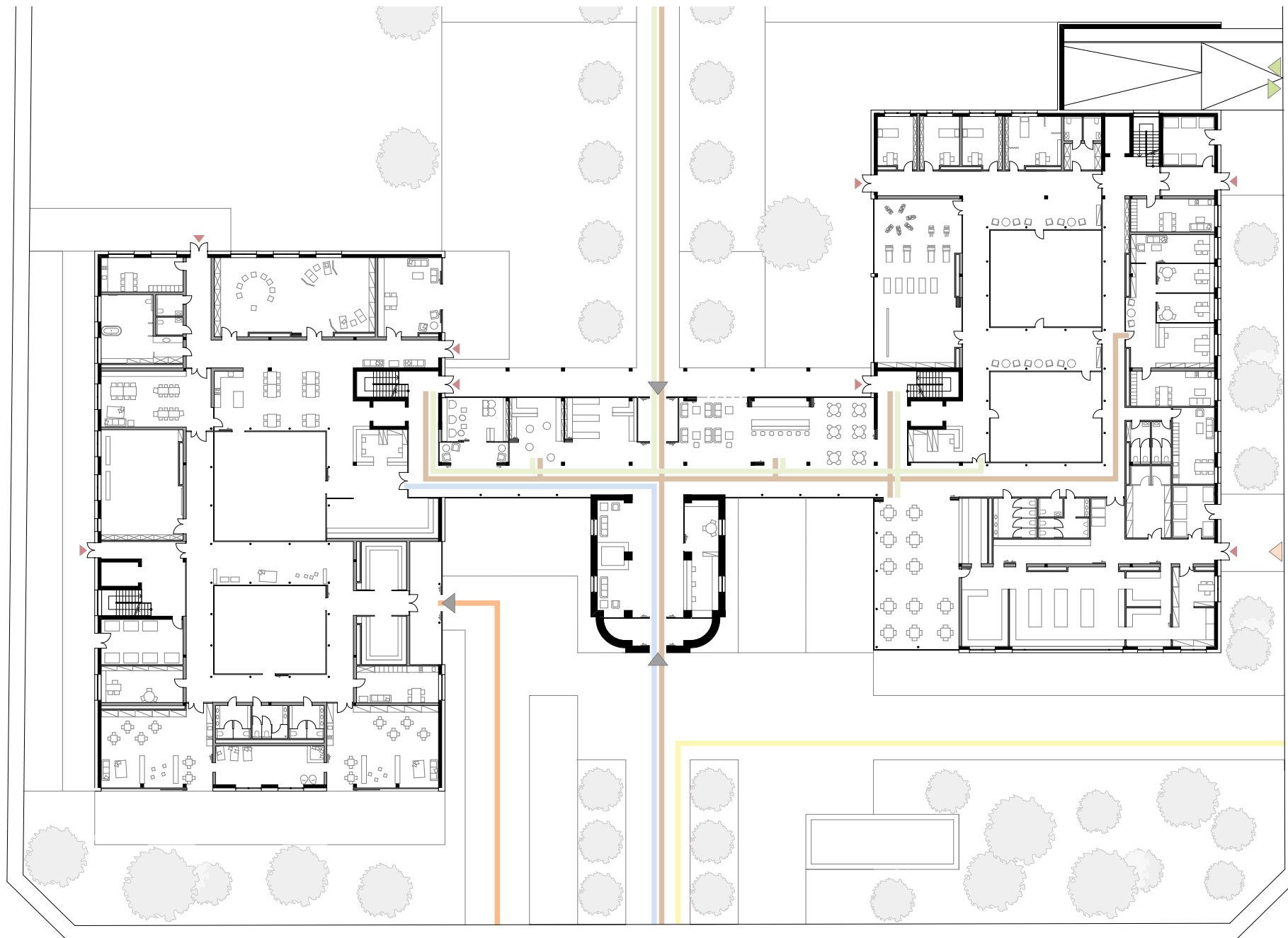
Wegführung der verschiedenen Nutzer

-  Bewohner
-  Senioren des Tageszentrums
-  Kindergarten - Eltern & Kinder
-  Besucher
-  Fahrtendienst

-  Haupteingänge
-  Nebeneingänge
-  Anlieferung
-  Ein- & Ausfahrt Tiefgarage
- 

0  5m





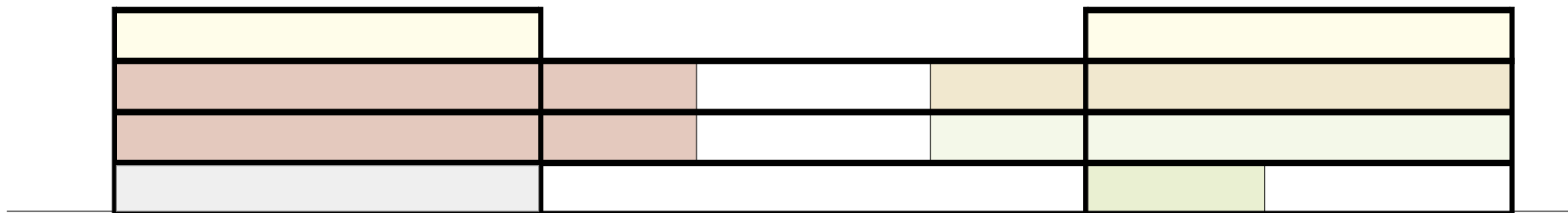
Pflegeformen

Im Erdgeschoss des linken Gebäudeteils wird die Tagespflegeeinrichtung situiert. Ebenfalls im Erdgeschoss, jedoch im rechten Trakt, befindet sich der Therapiebereich, welcher über den Aufzug direkt von den darüber liegenden Wohngruppen erreichbar ist. In diesem Gebäudeteil werden im ersten Obergeschoss die Personen der Übergangspflege und im zweiten Obergeschoss jene der Kurzzeitpflege untergebracht, da dies die Pflegeformen sind, die den Therapiebereich am meisten beanspruchen werden.

Im ersten und zweiten Obergeschoss des linken Gebäudeteils werden die Langzeitpflege-Wohngruppen situiert.

Sowohl das dritte Obergeschoss des linken, als auch jenes des rechten Traktes ist als Demenzwohngruppe angedacht. Ausschlaggebend für diese Entscheidung war zunächst der geschützte und direkt angrenzende Außenbereich, welcher am Dach des mittleren Gebäudeteils vorgesehen ist, sowie die kleinere Wohngruppengröße in diesem Geschoss.

-  Tagespflege
-  Therapiebereich
-  Übergangspflege
-  Kurzzeitpflege
-  Langzeitpflege
-  Demenzwohngruppen



0  5m

9.2 Pläne

Ein primäres Ziel bei der Planung dieses Seniorenheims war eine Entlastung und Unterstützung für jene Menschen zu schaffen, welche sich der Pflege verwandter oder bekannter Senioren in Eigenregie angenommen haben. Oft sind diese berufstätig und können sich dementsprechend nicht rund um die Uhr um die älteren Personen kümmern. Genau für solche Fälle wurde ein Tageszentrum im Entwurf eingeplant. Die Übergangs- und die Kurzzeitpflegestationen erweitern dieses Angebot und bieten die Möglichkeit eines zeitlich begrenzten Aufenthalts. Da bei der Übergangspflege eine rehabilitative Pflege und Betreuung im Mittelpunkt stehen, ist im Erdgeschoß ein eigener Therapiebereich vorgesehen.

Räumlichkeiten für einen Kindergarten beinhaltet der Entwurf ebenfalls. Die Kombination eines Seniorenheimes mit einem Kindergarten hat sich bereits bei einigen Vergleichsprojekten sehr bewährt. Die Lebensfreude der Kinder kann sich positiv auf die Senioren auswirken, aber auch für die Kinder stellt der Kontakt zu den älteren Menschen eine Bereicherung dar, da diese ihnen beispielsweise zusätzliche Zuwendung bieten können. Wichtig dabei ist, dass eine Begegnung zwischen Jung und Alt auf freiwilliger Basis passieren kann und niemand zu etwas gezwungen wird. Aus diesem Grund ist zwischen Kindergarten und Tageszentrum ein Schwellenraum vorgesehen, der je nach Belieben von den Senioren und den Kindern zum gemeinsamen kreativen Gestalten, Singen und Geschichten Erzählen, genutzt werden kann.

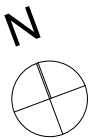
Untergeschoss

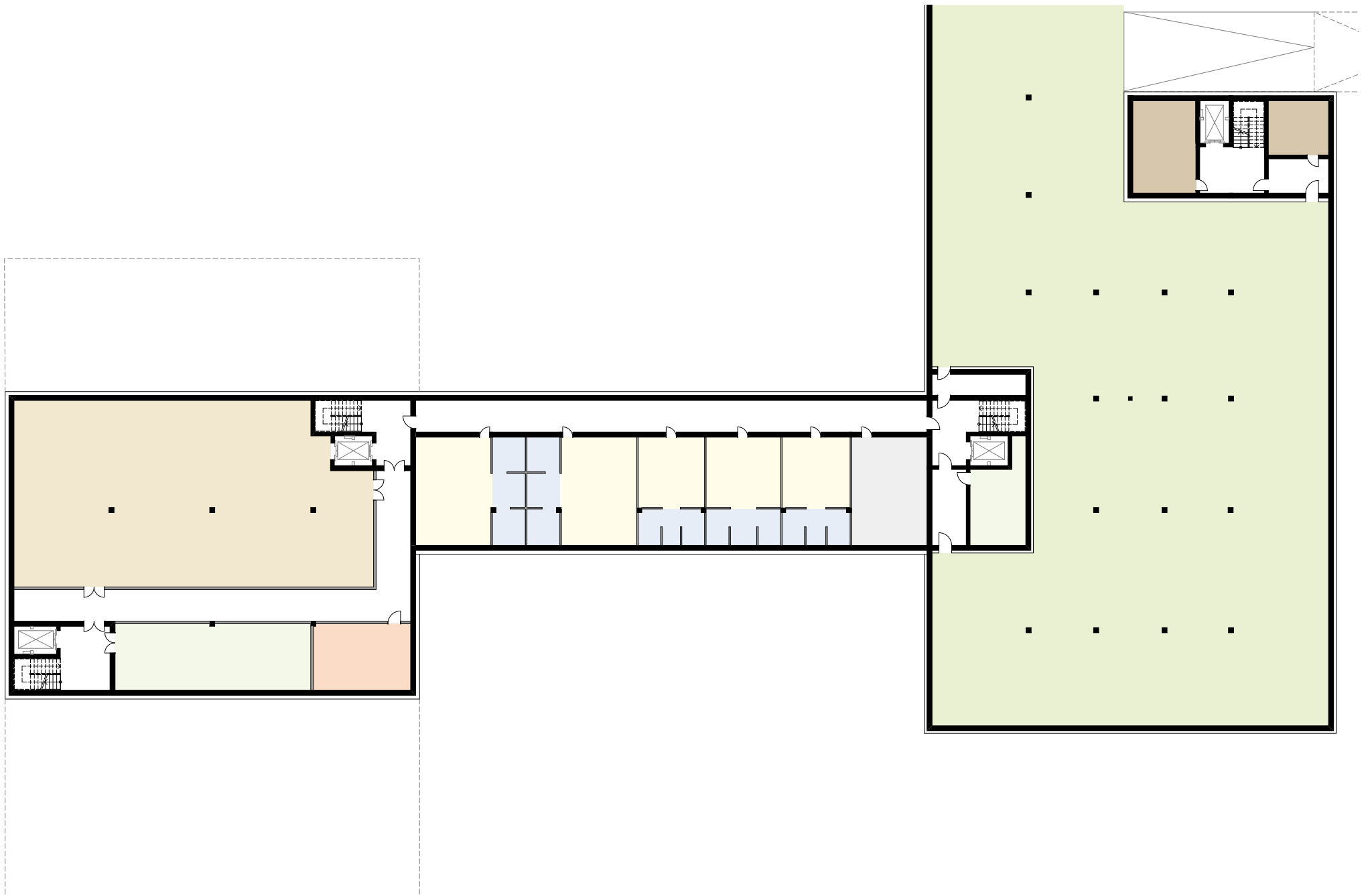
Im Untergeschoss des rechten Gebäudeteils befindet sich die Tiefgarage, welche von der Vinzenzgasse aus über eine überdachte Rampe, die ebenfalls einen eigenen Gehweg für Fußgeher aufweist, erschlossen wird. Ihre Stellplätze stehen sowohl dem Personal, Besuchern als auch Patienten des Therapiebereichs zur Verfügung. Um vor allem bewegungseingeschränkten Personen ein „sicheres und stressfreies Erreichen“ der Erschließungskerne zu ermöglichen, umfasst der Bereich zwischen den Stellplätzen und der Außenwand genügend Platz für einen Weg.

Separate Garderoben für das Pflege- und das Küchenpersonal sowie die Therapeuten befinden sich unterhalb des Mitteltraktes. Durch diese Anordnung sind die Räumlichkeiten von beiden Gebäudetrakten einfach zu erschließen. Im Untergeschoss des linken Gebäudeteils finden ein Archiv, die Haustechnik und eine großzügige Lagerfläche ihren Platz.

Funktionsschema Untergeschoss

-  Lager
-  Technikraum
-  Archiv
-  Personalgarderoben
-  Dusch- & WC-Anlagen
-  Tiefgarage
-  Lager Küche
-  Putzraum





Grundriss Untergeschoss

Technik und Lager

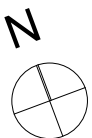
1	Lager	395,3 m ²
2	Technikraum	84,2 m ²
3	Archiv	40,4 m ²
4	Putzraum	50,3 m ²
5	Technikraum	29,3 m ²
6	Lager Küche	36,3 m ²
7	Lager Küche	20,4 m ²

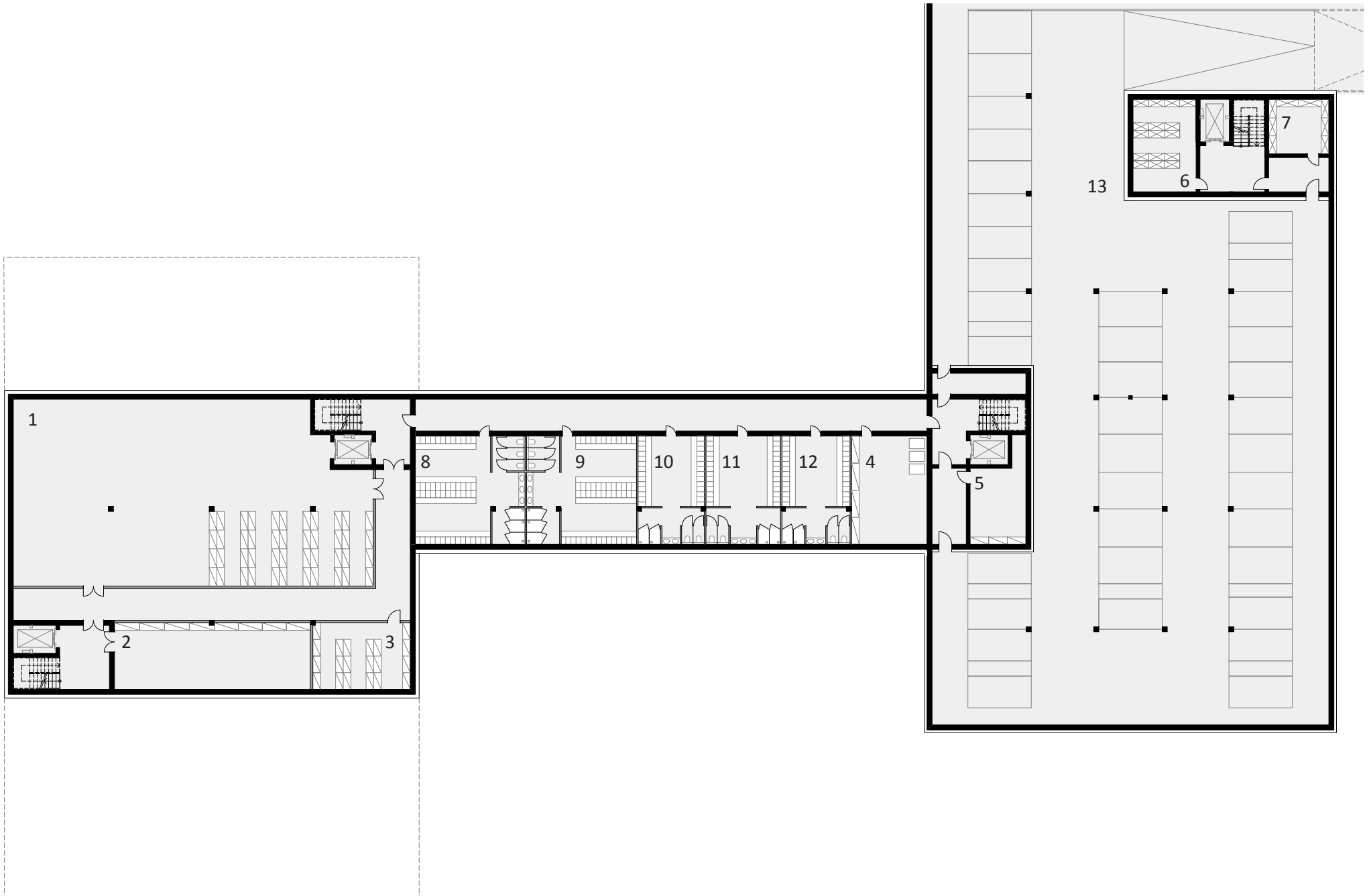
Personalgarderoben

8	Pflegepersonal Damen	74,1 m ²
9	Pflegepersonal Damen	74,1 m ²
10	Pflegepersonal Herren	47,9 m ²
11	Therapie- & Küchenpersonal Damen	50,3 m ²
12	Therapie- & Küchenpersonal Herren	47,9 m ²

Tiefgarage

13	Tiefgarage	1.447,8 m ²
----	------------	------------------------





Erdgeschoss

Das Erdgeschoss kann über mehrere Eingänge betreten werden, wobei der Haupteingang zentral, im Erdgeschoss des bestehenden Baus situiert wurde.

Mitteltrakt:

Von einem großzügigen Vorplatz aus, gelangt man über den Windfang unmittelbar in das Foyer, welches mit einem Infoschalter samt Backoffice und Sitzmöglichkeiten ausgestattet ist.

Vom Foyer aus erreicht man den mittlere Trakt, der ebenerdig die öffentliche Zone des Seniorenheims beherbergt. Dieser Bereich soll neben Bewohnern und Personal auch uneingeschränkt für Besucher, umliegende Anrainer oder Eltern der Kindergartenkinder zugänglich sein. Hier befinden sich ein Friseur, ein Zeitschriftenshop, ein Bandagist sowie ein Café mit Bar- und Loungebereich. Da sich diese Bar mittels Glasschiebewänden verschließen lässt, wird eine Nutzung der sich rechts und links davon befindlichen Sitzbereiche auch außerhalb ihrer Öffnungszeiten ermöglicht. Dieser Teil des Gebäudes tritt bewusst besonders transparent in Erscheinung und gewährt sowohl Durchblicke in den Garten als auch auf den Vorplatz. Wird dieser Bereich entlang der Achse des Haupteingangs durchschritten, gelangt man über einen weiteren Windfang in den Garten.

Am rechten und am linken Ende des mittleren Traktes ist je ein Erschließungskern mit Treppen und Aufzug zur vertikalen Erschließung der oberen Geschosse vorgesehen. Um ein versehentliches Betreten der privaten Wohnbereiche durch Unbefugte zu reduzieren, liegen diese bewusst etwas abgelegen vom Haupteingang. Jeder der beiden außenliegenden Gebäudeteile verfügt zusätzlich über einen weiteren Erschließungskern.

Linker Gebäudetrakt:

Der linke Gebäudetrakt ist halböffentlich zugänglich und beherbergt das Tageszentrum sowie den zweigruppigen Kindergarten.

Der Eingang des Tageszentrums wird über den Mitteltrakt erreicht und ist somit auch über den zentralen Haupteingang erschlossen. Beim Betreten dieses Bereichs gelangt man unmittelbar zum Personalstützpunkt und zur Garderobe der Tagesgäste. Anschließend öffnet sich der zentrale Aufenthalts- und Essbereich mit eigener Küchenzeile, Kochinsel und direktem Zugang zum privaten Innenhof. Dieser Essbereich geht direkt in die Gangfläche über, von welcher man in das Wohnzimmer, den Ruhe- und den Bewegungsraum gelangt. Die beiden Letzteren können je nach Bedarf durch mobile Wände zusammengelegt werden.

Das Wohnzimmer lässt sich durch seine Glasschiebewände auf die angrenzende, überdachte Terrasse erweitern, von welcher man unmittelbar in den privaten Freiraum des Tageszentrums gelangt. Dieser ist ebenfalls über den Gangbereich zu erschließen und umfasst neben der Terrasse noch eine Pergola mit geschütztem Sitzbereich, einen Rundweg mit befestigtem Boden und Hochbeete zum Bepflanzen.

Etwas abgelegen von den Aufenthaltsräumen befindet sich ein Pflegebad. Hier wird den Tagesgästen die Möglichkeit geboten, mit Unterstützung des Pflegepersonals ein Bad oder eine Dusche in Anspruch zu nehmen.

Der zweigruppige Kindergarten verfügt über einen separaten Eingang, der sich links neben dem Haupteingang befindet. Ein eigener Windfang bietet genügend Platz, um Kinderwagen abzustellen und führt direkt zu den beiden Garderobenräumen der Kinder. Der Innenhof dieses Bereichs ist als zentraler Blickfang positioniert und bietet somit die Möglichkeit, Kinder auch ohne ständige Beaufsichtigung im Freien spielen zu lassen. Über die innenliegende Erschließungsfläche rund um den Hof werden das Büro der Kindergartenleitung, die beiden Gruppenräume sowie der Personalraum und das Treppenhaus erschlossen. Ein Ruheraum befindet sich zwischen den Gruppenräumen und kann nur über diese betreten werden. Außen schließt eine überdachte Terrasse an die Gruppenräume und den Ruheraum an, welche durch Öffnen der Glasschiebewände als Erweiterung der Innenräume dient und unmittelbar in den privaten Freibereich übergehen.

Ein Gang in Richtung des Tageszentrums führt zum Bewegungsraum und zum so definierten „Begegnungsraum“ für Kinder und Senioren. Dieser soll als Schwellenraum zwischen Kindergarten und Tageszentrum fungieren und von beiden Parteien gleichzeitig genutzt werden können. Jenen Senioren, die gerne mit Kindern basteln, singen oder ihnen etwas vorlesen möchten, wird in diesem Raum die Möglichkeit dafür geboten.

Der Eigentliche Außenbereich des Kindergartens befindet sich nördlich des Gebäudes. Dieser kann entweder über den geschützten Weg, der vom Seitenausgang des Treppenhauses zugänglich ist, oder über einen Hinterausgang des Tageszentrums erschlossen werden. So wird auch den Senioren die Möglichkeit geboten, sich zu den im Freien spielenden Kindern zu gesellen.

Rechter Gebäudetrakt:

Im rechten Gebäudetrakt sind die Cafeteria, die Küche samt Lagermöglichkeiten, der Therapie- und der Verwaltungsbereich angeordnet.

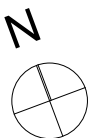
Die Cafeteria soll ebenfalls öffentlich zugänglich sein und ist grundlegend zur Selbstbedienung mit eigenem Ausgabebereich gedacht. Die Glasfassade der Cafeteria lässt sich teilweise öffnen, wodurch sie bei Schönwetter um den Sitzbereich im Freien erweitert werden kann. Die den Essbereich vom Gang abgrenzenden Glasschiebewände können bei Bedarf zur Seite geschoben werden, wodurch sich zusammen mit dem Café sowie dem dazwischenliegenden Gangbereich eine großzügige, für diverse Veranstaltungen nutzbare Fläche ergibt. Die direkt anschließende Küche ist sowohl für die Zubereitung der Speisen der Cafeteria als auch der einzelnen Wohnbereiche, dem Tageszentrum und dem Kindergarten zuständig.

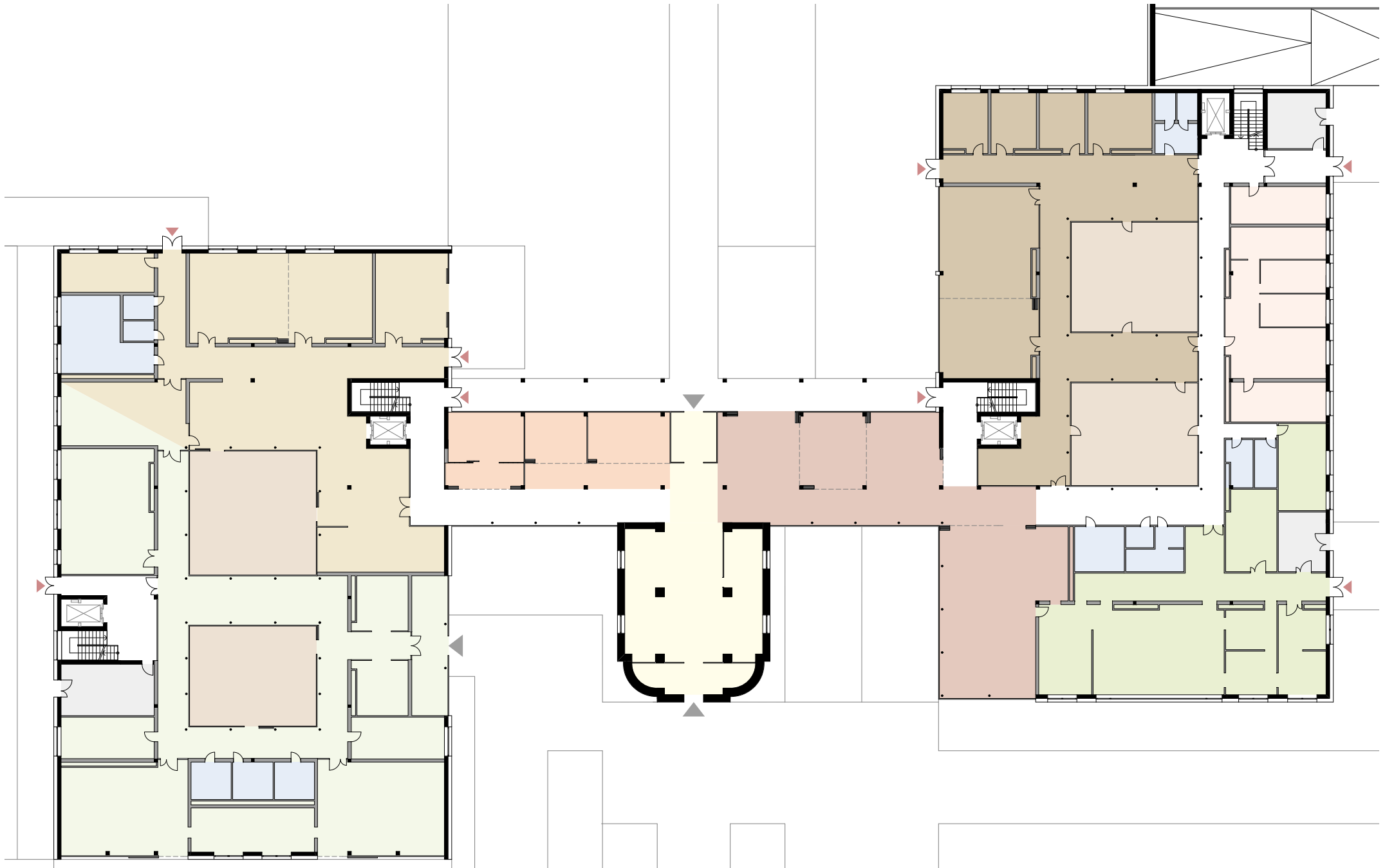
Der Therapiebereich ist halböffentlich zugänglich. Er soll Bewohnern, Tagesgästen des Tageszentrums sowie auch Senioren, die zur Übergangs- oder Kurzzeitpflege vorübergehend im Seniorenheim logierten, nach Beendigung ihres Aufenthalts, zur Fortsetzung ihrer therapeutischen Behandlung, zur Verfügung stehen. Dieser Bereich umfasst zunächst vier Behandlungsräume, die multifunktional zur Ergo- oder Physiotherapie, für Massagen aber auch für Besprechungen mit einem Arzt eingesetzt werden können. Des Weiteren verfügt der Therapiebereich über einen Gymnastik- und Bewegungsraum, welcher bei größerem Platzbedarf mit dem Cardioraum zusammengeschaltet und bei Schönwetter durch Öffnen der Glasschiebewände ebenfalls nach draußen erweitert werden kann.

Der eigene Außenbereich für therapeutische Zwecke bietet ebenfalls genügend Platz für Gehübungen auf unterschiedlichen Bodenmaterialien, Übungstreppe mit verschiedenen Steigungsverhältnissen und Hochbeete zur Gartentherapie.

Funktionsschema Erdgeschoss

-  Foyer & Empfang
-  Shops & Friseur
-  Tageszentrum
-  Kindergarten
-  Cafeteria & Cafè
-  Therapiebereich
-  Verwaltung
-  Küche inkl. Nebenräume
-  WC-Anlagen
-  Müllräume
-  Außenbereiche





Grundriss Erdgeschoss

Foyer

1	Windfang	23,1 m ²
2	Foyer	89,2 m ²
3	Backoffice	36,1 m ²
4	Friseur	39,9 m ²
5	Zeitschriftenshop	30,7 m ²
6	Bandagist	45,1 m ²
7	Windfang	15,5 m ²
8	Cafe	117,2 m ²

Tageszentrum

9	Personalraum Tageszentrum	24,6 m ²
10	Bewohnerbad	38,2 m ²
11	WC Damen	5,1 m ²
12	WC Herren	5,1 m ²
13	Bewegungsraum Tageszentrum	60,1 m ²
14	Ruheraum Tageszentrum	51,0 m ²
15	Wohnzimmer	44,2 m ²
16	Aufenthaltsraum	63,5 m ²
17	Personalstützpunkt	18,8 m ²
18	Garderobe Tageszentrum	63,5 m ²

Kindergarten

19	Windfang Kindergarten	34,9 m ²
20	Garderobe Kindergarten	48,6 m ²
21	Personalraum Kindergarten	26,3 m ²
22	Gruppenraum 1	80,3 m ²
23	Ruheraum	36,8 m ²
24	WC Buben	10,1 m ²
25	WC Personal	10,2 m ²
26	WC Mädchen	10,1 m ²
27	Gruppenraum 2	82,4 m ²
28	Büro Kindergartenpersonal	26,0 m ²
29	Müllraum	32,4 m ²
30	Bewegungsraum Kindergarten	78,9 m ²
31	Begegnungsraum	41,5 m ²

Cafeteria & Küche

32	Cafeteria	113,2 m ²
33	Ausgabe	17,0 m ²
34	Spüle	32,3 m ²
35	Übergabe	21,0 m ²
36	Produktionsküche	80,6 m ²
37	Vorbereitung	15,6 m ²
38	Kalte Küche	13,7 m ²
39	Lager	14,9 m ²
40	Büro Warenannahme	14,9 m ²
41	Müllraum	19,2 m ²
42	Lager	28,5 m ²
43	Personalraum Küche	28,0 m ²
44	WC Herren	13,2 m ²
45	WC Barrierefrei	4,0 m ²
46	WC Damen	15,1 m ²

Therapiebereich

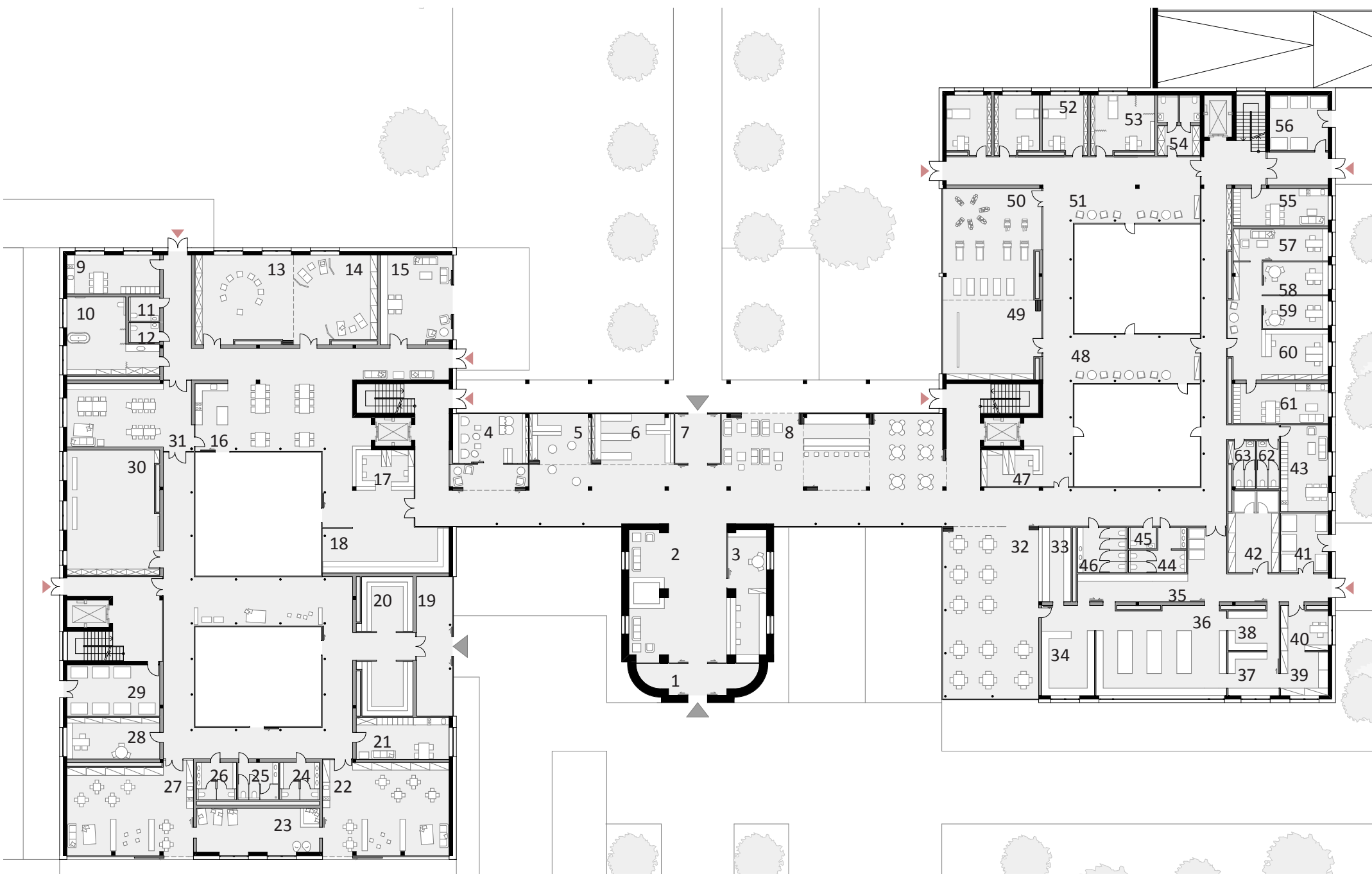
47	Empfang Therapie	17,2 m ²
48	Wartebereich	24,8 m ²
49	Gehschule / Gymnasikraum	53,3 m ²
50	Cardio	73,6 m ²
51	Wartebereich	30,6 m ²
52	Therapieraum (3x)	18,5 m ²
53	Therapieraum	26,2 m ²
54	WC Therapie	17,5 m ²
55	Personalraum Therapie	25,2 m ²
56	Müllraum	22,0 m ²

Verwaltung

57	Büro Heimleitung	20,7 m ²
58	Büro Heimleitung Stellvertreter	15,6 m ²
59	Büro Pflegedienstleitung	15,1 m ²
60	Sekretariat	22,9 m ²
61	Personalraum Verwaltung	26,0 m ²
62	WC Personal Herren	7,3 m ²
63	WC Personal Damen	8,0 m ²

0  5m





Obergeschosse

Auf drei Obergeschossen verteilen sich insgesamt sechs Wohngruppen, welche durch die zwei Obergeschosse und die Dachterrasse des Mitteltraktes verbunden werden. Sowohl im rechten als auch im linken Gebäudetrakt befinden sich je drei Wohngruppen, welche grundsätzlich alle dasselbe Raumprogramm aufweisen.

Der wesentliche Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen besteht darin, dass die Wohngruppen des rechten Gebäudeteils jeweils über ein Zweibettzimmer sowie einen eigenen, zusätzlichen Therapieraum verfügen. Während jede Wohngruppen des linken Gebäudeteils drei Intensivpflegezimmer und einen eigenen Werk- oder Bastelraum mit geschoßweise unterschiedlich zugeordnetem Thema besitzt.

Bezüglich der Gruppengröße ist zu erwähnen, dass in den insgesamt vier Wohngruppen des ersten und des zweiten Obergeschosses jeweils 19 Pflegeplätze und in den beiden des obersten Geschosses jeweils 16 Pflegeplätze zur Verfügung stehen.

Organisation Mitteltrakt

Im ersten und zweiten Obergeschoss des Mitteltrakts befinden sich pro an diesen anschließende Wohngruppe ein Büro/Ärztzimmer sowie ein Aufenthalts- und ein Ruheraum für das Personal. Da Arztbesuche nur zu festgelegten Zeiten vorgesehen sind, wird das Ärztezimmer ebenfalls als Büro genutzt.

Im ersten Obergeschoss ist zusätzlich eine Bibliothek angedacht, welche auch über eine vom zweiten Geschoss zugängliche Galerie und eine interne Treppe erschlossen wird.

Ebenfalls über das erste Obergeschoss erreicht man die sich im angrenzenden Bestandsbau befindliche, über zwei Geschosse reichende Kapelle. Die halbkeisförmige Wandöffnung oberhalb des Einganges stellt eine direkte Verbindung zur, sich im Geschoss darüber befindlichen, Galerie her. Letztere wird vom Gangbereich durch mobile Glaswände separiert. Es besteht die Möglichkeit, diese zu öffnen und zugleich weitere, jeweils rechts und links positionierte Glasschiebewände zu schließen. So wird die Gangfläche hinter der Galerie ein Teil von dieser und bietet genügend Platz, dass auch bettlägerige Menschen an Gottesdiensten teilhaben können.

Organisation der Wohngruppen

Jede Wohngruppe kann über zwei separate Treppenhäuser erreicht werden. Vor allem für Besucher, aber auch für die Bewohner ist vorwiegend die Nutzung des jeweils unmittelbar am Mitteltrakt angrenzenden Erschließungskerns vorgesehen.

Um mitverfolgen zu können, wenn eine Person die Wohngruppe verlässt oder betritt, ist der Personalstützpunkt direkt beim Stationseingang situiert. In Blickweite dazu befindet sich der Aufenthalts- und Essbereich. Je nach Belieben oder Tagesverfassung können die Bewohner selbst entscheiden, ob sie Ihre Mahlzeiten im eigenen Zimmer oder im Essbereich der Wohngruppe zu sich nehmen wollen. Vorgesehen ist, dass in der offenen Küche des Gemeinschaftsbereiches auch gemeinsam gekocht werden kann. Die Zubereitung von einfachen Gerichten oder auch von Aufstrichen, die anschließend gemeinsam verzehrt werden, aber auch das Backen von Keksen, die vielleicht Angehörigen als Geschenk überreicht werden können, sollen die Wohnergemeinschaft stärken und den Kontakt untereinander fördern.



Um den Bewohnern auch einen alternativen Gemeinschaftsraum, mit etwas mehr Rückzugscharakter zu bieten, verfügt jede Wohngruppe über ein eigenes Wohnzimmer mit angeschlossener Terrasse und Blick auf den Vorplatz.

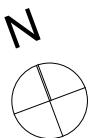
Der Gangbereich ist so organisiert, dass die Enden Nischen mit Sitzmöglichkeiten bilden. Diese sind als Orte zum Rasten während eines Rundganges, zum Verweilen und Beobachten der Umgebung aber auch zum Tratschen mit anderen Bewohnern oder Besuchern gedacht. Jeder Wohnbereich besitzt ein eigenes Pflegebad, in welchem die Bewohner mit Unterstützung des Pflegepersonals eine Dusche oder ein Bad nehmen können. Dies ist vor allem für bettlägerige Menschen wichtig, wird aber auch von mobileren Bewohnern immer wieder gerne in Anspruch genommen.

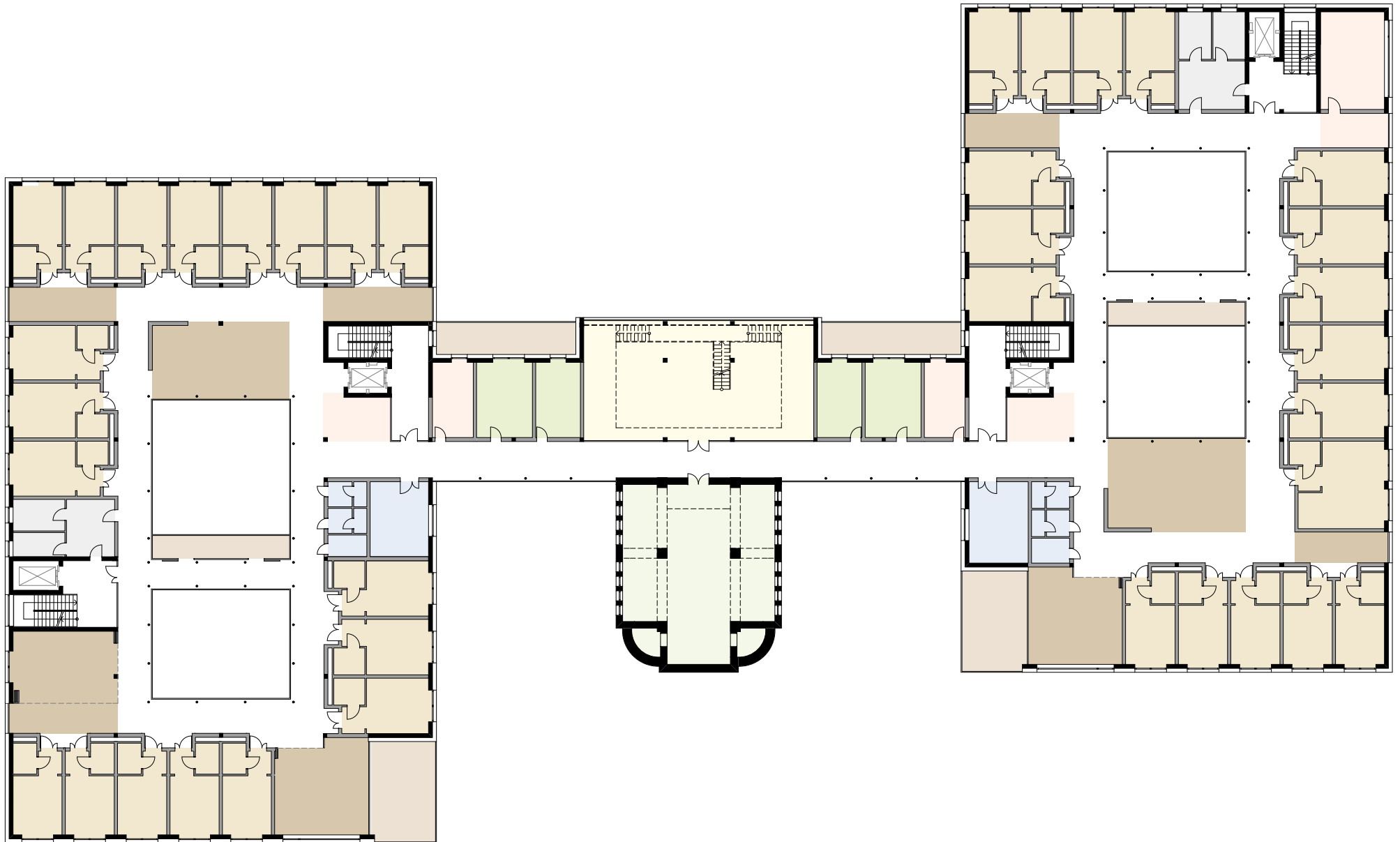
Die Positionierung der Bewohnerzimmer erfolgte entlang der äußeren Fassade. Die Wände der Vorräume der einzelnen Zimmer sind im Vergleich zu denen der Bäder zurück versetzt, um so eine eigene, privatere Eingangssituation zu gestalten. Einige Bewohnerzimmer befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Gemeinschaftsbereich beziehungsweise zum Pflegestützpunkt. Diese sollen - wie auch die Intensivpflegezimmer des linken Gebäudetraktes, welche etwas geräumiger ausgeführt sind - vor allem bettlägerigen Personen und Senioren mit größeren Bewegungseinschränkungen zur Verfügung stehen.

Die sich rechts und links befindlichen Gebäudekomplexe weisen jeweils ein drittes Obergeschoss auf und sind durch die Dachterrasse des Mitteltraktes verbunden. Die Gruppengrößen dieser Ebene reduzieren sich auf 16 Personen, da zusätzlich die funktionellen Räumlichkeiten (die sich in den darunterliegenden Geschossen vergleichsweise im Mitteltrakt befinden) angeordnet werden müssen.

Funktionsschema 1. Obergeschoss

-  Bewohnerzimmer
-  Aufenthaltsbereiche
-  Wohnbereichsbad & WC-Anlagen
-  Personalstützpunkt/Arzt/Therapie
-  Personal: Aufenthalts- & Ruheraum
-  Kapelle
-  Bibliothek
-  Lager
-  Außenbereiche





Grundriss 1. Obergeschoss

Zentrale Einrichtungen

1	Kapelle	169,6 m ²
2	Bibliothek	135,6 m ²

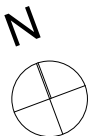
Station Langzeitpflege

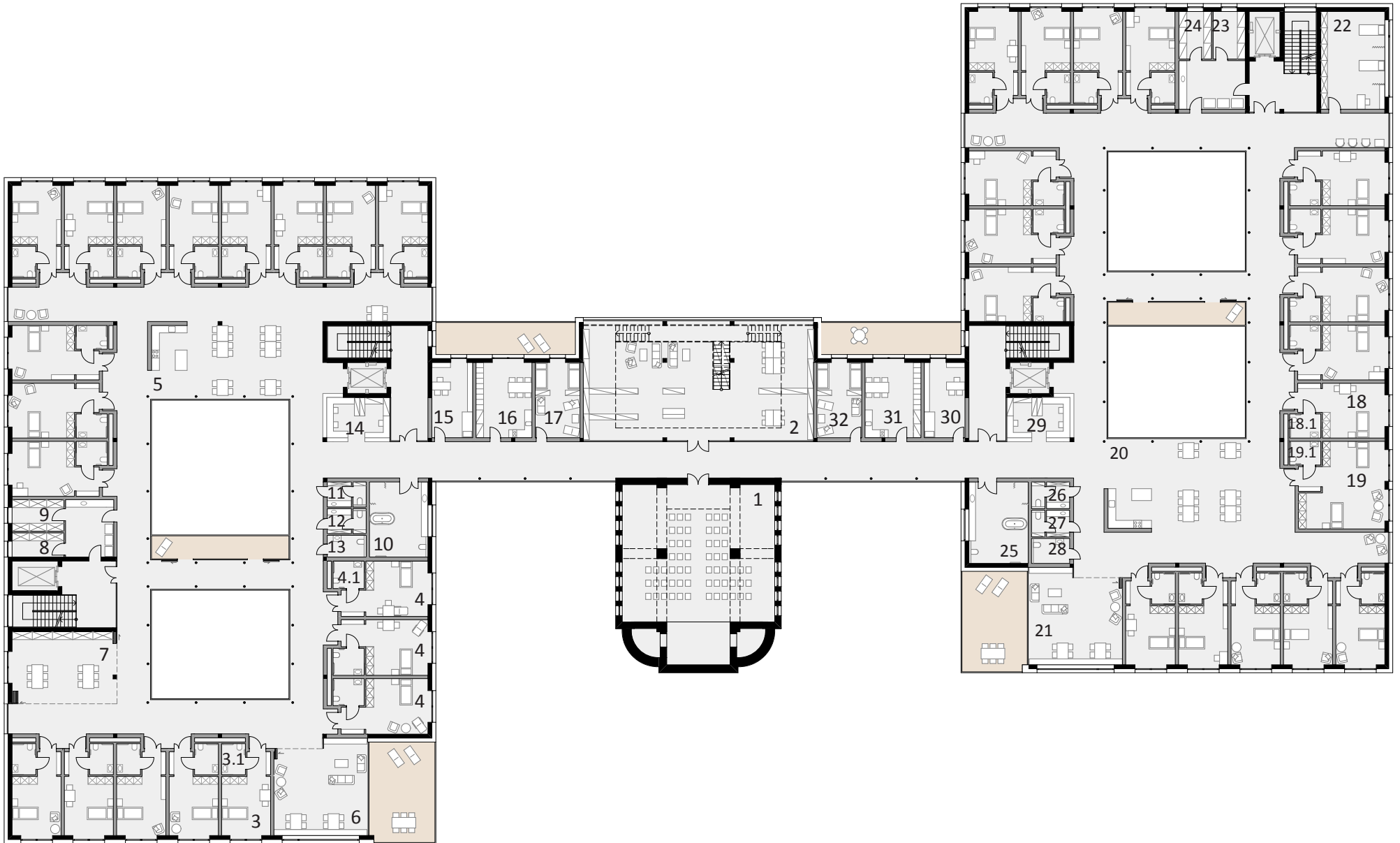
3	1-Bettzimmer (16 x)	26,4 m ²
3.1	Bad	4,6 m ²
4	Intensivpflege (3 x)	28,9 m ²
4.1	Bad	5,2 m ²
5	Aufenthalts-/ Essbereich	62,6 m ²
6	Wohnzimmer	69,6 m ²
7	Werkraum - Hozbearbeitung	41,9 m ²
8	Lager Gebraucht	15,9 m ²
9	Lager Ungebraucht	18,7 m ²
10	Bewohnerbad	25,2 m ²
11	WC Personal Damen	5,6 m ²
12	WC Personal Herren	5,6 m ²
13	WC Besucher	5,0 m ²
14	Pflegestützpunkt	18,8 m ²
15	Büro / Arzt	17,6 m ²
16	Personalraum	24,1 m ²
17	Ruheraum Personal	19,3 m ²

Station Übergangspflege

18	1-Bettzimmer (17 x)	26,4 m ²
18.1	Bad	4,6 m ²
19	2-Bettzimmer	41,2 m ²
19.1	Bad	5,2 m ²
20	Aufenthalts-/ Essbereich	62,6 m ²
21	Wohnzimmer	69,6 m ²
22	Therapieraum	35,9 m ²
23	Lager Gebraucht	15,9 m ²
24	Lager Ungebraucht	18,7 m ²
25	Bewohnerbad	25,2 m ²
26	WC Personal Damen	5,6 m ²
27	WC Personal Herren	5,6 m ²
28	WC Besucher	5,0 m ²
29	Pflegestützpunkt	18,8 m ²
30	Büro / Arzt	17,6 m ²
31	Personalraum	24,1 m ²
32	Ruheraum Personal	19,3 m ²

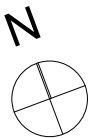
0  5m

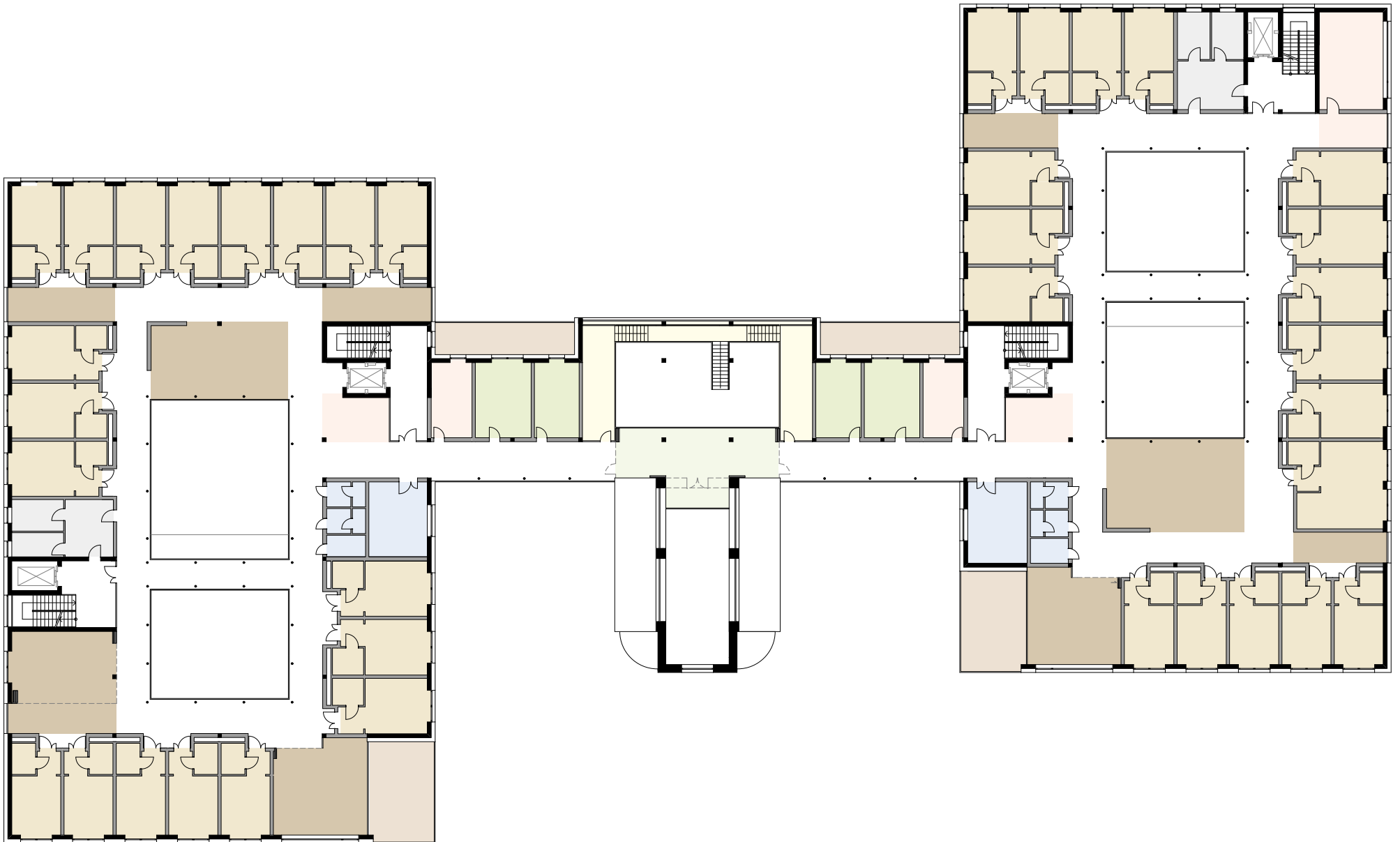




Funktionsschema 2. Obergeschoss

-  Bewohnerzimmer
-  Aufenthaltsbereiche
-  Wohnbereichsbad & WC-Anlagen
-  Personalstützpunkt/Arzt/Therapie
-  Personal: Aufenthalts- & Ruheraum
-  Kapelle
-  Bibliothek
-  Lager
-  Außenbereiche





Grundriss 2. Obergeschoss

Zentrale Einrichtungen

1	Kapelle - Galerie	58,5 m ²
2	Bibliothek - Galerie	44,2 m ²

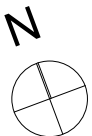
Station Langzeitpflege

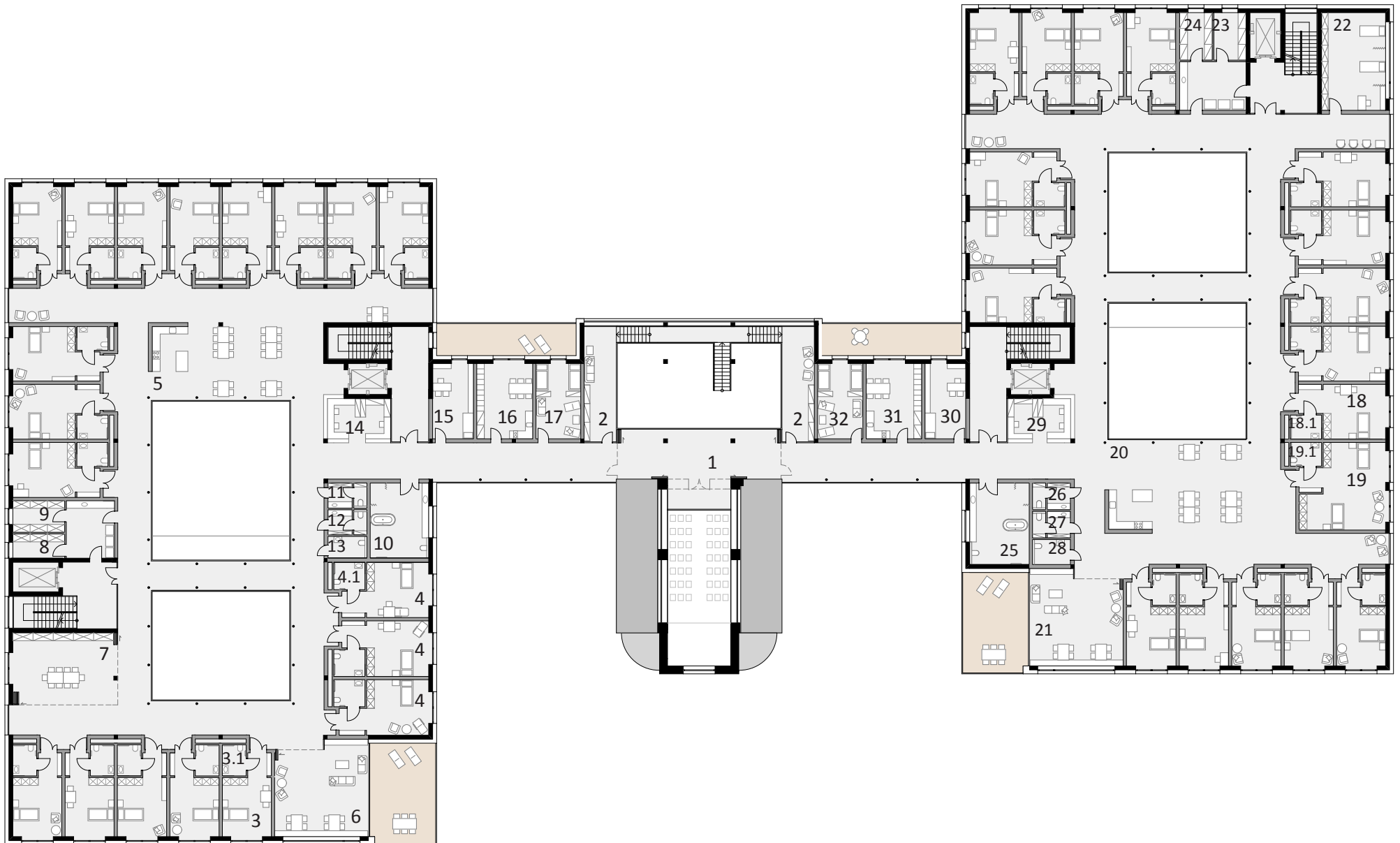
3	1-Bettzimmer (16 x)	26,4 m ²
3.1	Bad	4,6 m ²
4	Intensivpflege (3 x)	28,9 m ²
4.1	Bad	5,2 m ²
5	Aufenthalts-/ Essbereich	62,6 m ²
6	Wohnzimmer	69,6 m ²
7	Werkraum - Handarbeiten	41,9 m ²
8	Lager Gebraucht	15,9 m ²
9	Lager Ungebraucht	18,7 m ²
10	Bewohnerbad	25,2 m ²
11	WC Personal Damen	5,6 m ²
12	WC Personal Herren	5,6 m ²
13	WC Besucher	5,0 m ²
14	Pflegestützpunkt	18,8 m ²
15	Büro Arzt	17,6 m ²
16	Personalraum	24,1 m ²
17	Ruheraum Personal	19,3 m ²

Station Kurzzeitpflege








18	1-Bettzimmer (17 x)	26,4 m ²
18.1	Bad	4,6 m ²
19	2-Bettzimmer	41,2 m ²
19.1	Bad	5,2 m ²
20	Aufenthalts-/ Essbereich	62,6 m ²
21	Wohnzimmer	69,6 m ²
22	Therapieraum	35,9 m ²
23	Lager Gebraucht	15,9 m ²
24	Lager Ungebraucht	18,7 m ²
25	Bewohnerbad	25,2 m ²
26	WC Personal Damen	5,6 m ²
27	WC Personal Herren	5,6 m ²
28	WC Besucher	5,0 m ²
29	Pflegestützpunkt	18,8 m ²
30	Büro Arzt	17,6 m ²
31	Personalraum	24,1 m ²
32	Ruheraum Personal	19,3 m ²

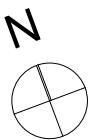
0  5m

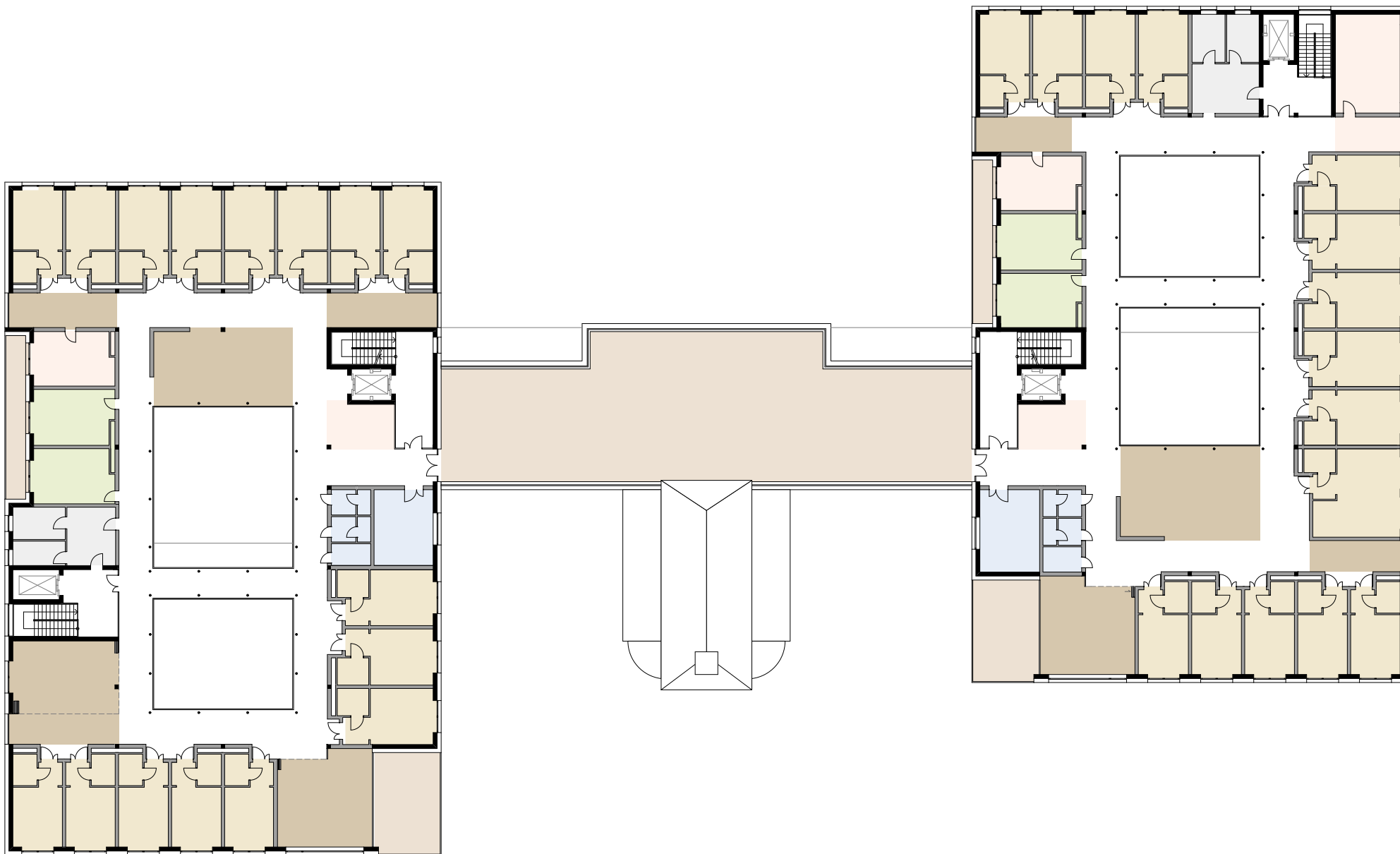




Funktionsschema 3. Obergeschoss

-  Bewohnerzimmer
-  Aufenthaltsbereiche
-  Wohnbereichsbad & WC-Anlagen
-  Personalstützpunkt/Arzt/Therapie
-  Personal: Aufenthalts- & Ruheraum
-  Lager
-  Außenbereiche





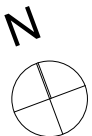
Grundriss 3. Obergeschoss**Station Demenz links**

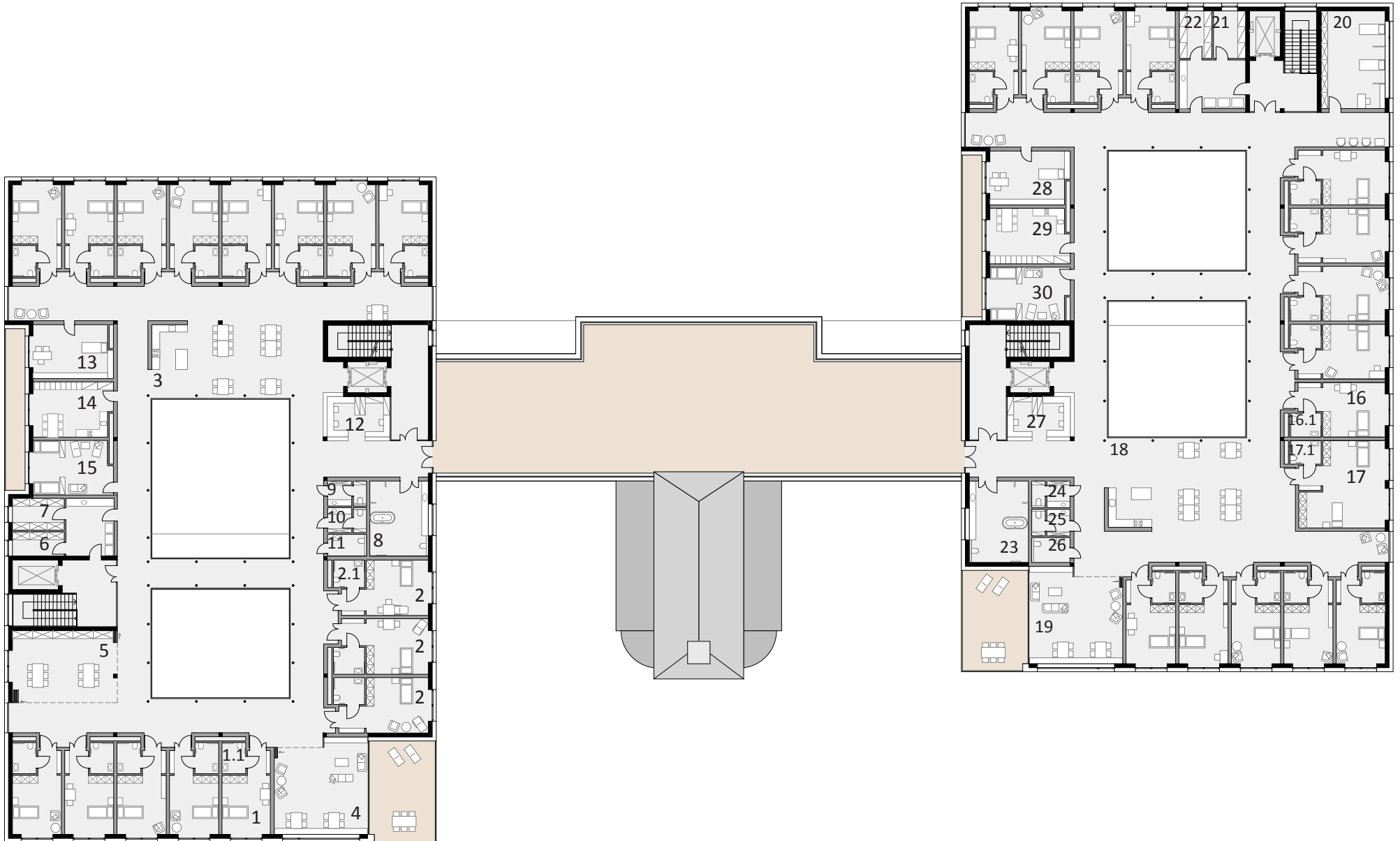
1	1-Bettzimmer (13 x)	26,4 m ²
1.1	Bad	4,6 m ²
2	Intensivpflege (3 x)	28,9 m ²
2.1	Bad	5,2 m ²
3	Aufenthalts-/ Essbereich	62,6 m ²
4	Wohnzimmer	69,6 m ²
5	Werkraum - Basteln	41,9 m ²
6	Lager Gebraucht	15,9 m ²
7	Lager Ungebraucht	18,7 m ²
8	Bewohnerbad	25,2 m ²
9	WC Personal Damen	5,6 m ²
10	WC Personal Herren	5,6 m ²
11	WC Besucher	5,0 m ²
12	Pflegestützpunkt	18,8 m ²
13	Büro / Arzt	24,7 m ²
14	Personalraum	25,6 m ²
15	Ruheraum Personal	24,7 m ²

Station Demenz rechts

16	1-Bettzimmer (14 x)	26,4 m ²
16.1	Bad	4,6 m ²
17	2-Bettzimmer	41,2 m ²
17.1	Bad	5,2 m ²
18	Aufenthalts-/ Essbereich	62,6 m ²
19	Wohnzimmer	69,6 m ²
20	Therapieraum	35,9 m ²
21	Lager Gebraucht	15,9 m ²
22	Lager Ungebraucht	18,7 m ²
23	Bewohnerbad	25,2 m ²
24	WC Personal Damen	5,6 m ²
25	WC Personal Herren	5,6 m ²
26	WC Besucher	5,0 m ²
27	Pflegestützpunkt	18,8 m ²
28	Büro Arzt	24,7 m ²
29	Personalraum	25,6 m ²
30	Ruheraum Personal	24,7 m ²

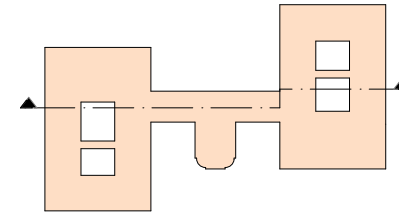
0  5m



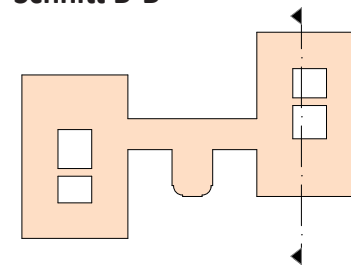


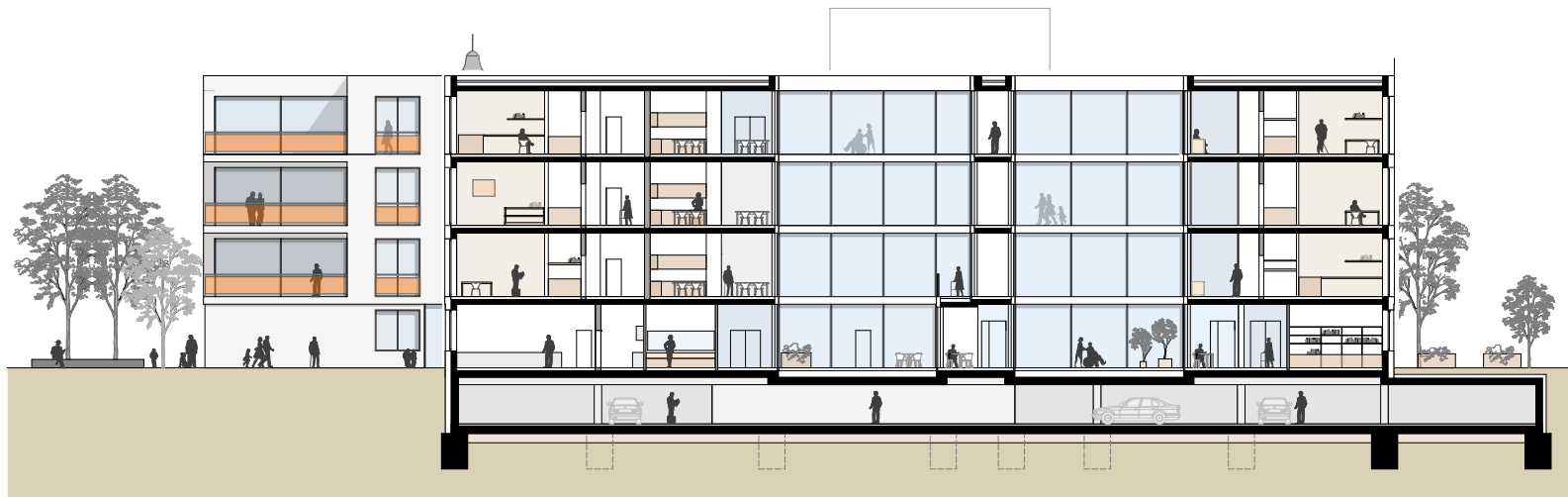
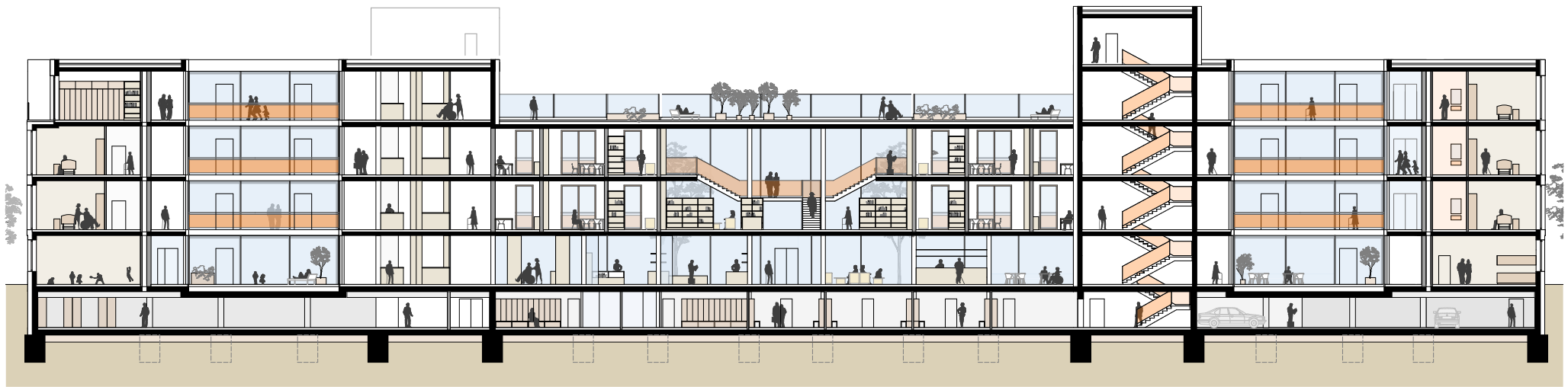
Schnitte

Schnitt A-A



Schnitt B-B





Ansichten

Es erfolgt eine deutliche, gestalterische Abgrenzung zwischen der bestehenden Kapelle und dem neu errichteten Baukörper. Letzterer zeichnet sich durch eine klare, geometrische Formensprache aus. Vor allem beim Verbindungstrakt wird auf eine besondere Leichtigkeit, die durch großzügige Glasflächen erreicht werden soll, Wert gelegt.

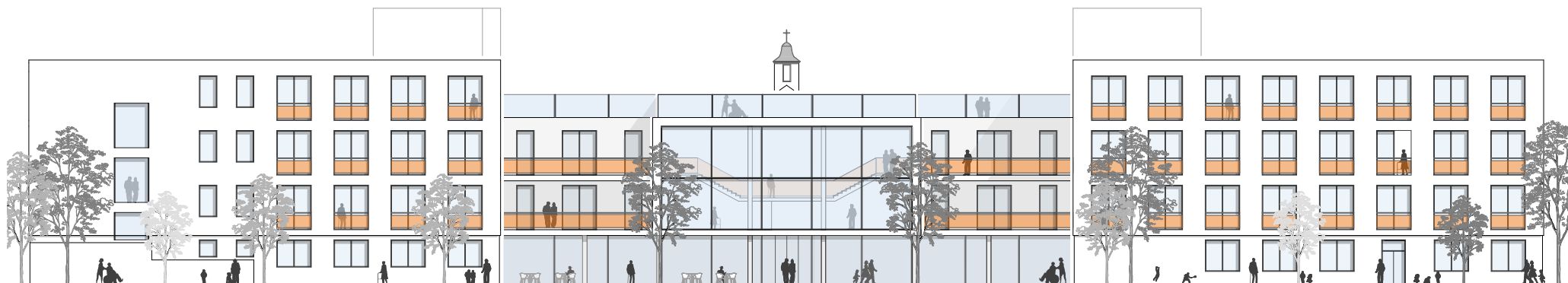


Ansicht Süd-West



Ansicht Süd-Ost





Ansicht Nord-Ost



Ansicht Nord-West

Visualisierung Bewohnerzimmer



Visualisierung Aufenthalts- & Essbereich



Modellfotos





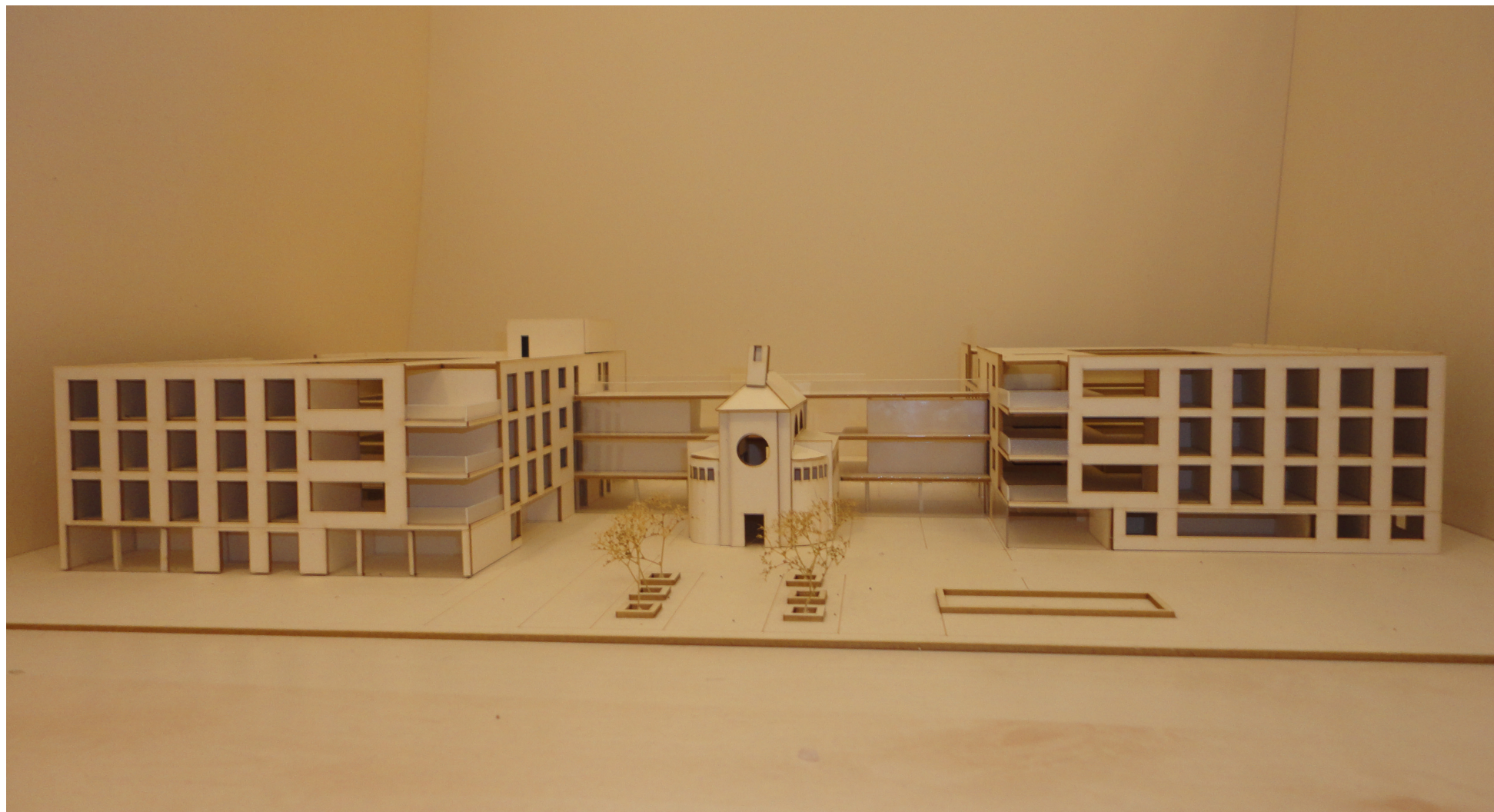




Abb. 9.7: Verlegung der Rohrleitung für die Bauteilaktivierung

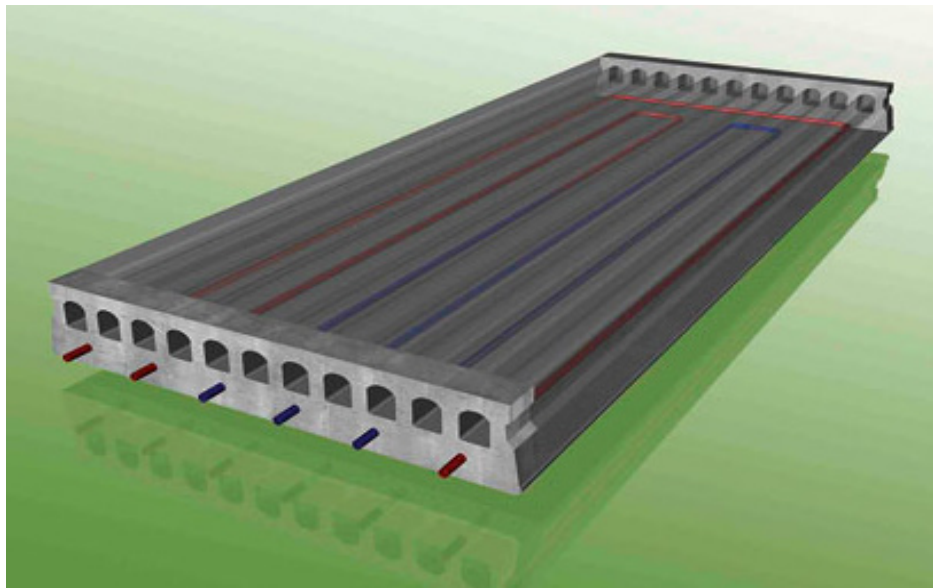


Abb. 9.8: Spannbetondecke mit integrierter Bauteilaktivierung

9.4 Gebäudeaspekte & Materialien

Der Neubau orientiert sich am Passivhausstandard und erfüllt dementsprechend sämtliche Anforderungen, die in Kapitel »5 Passivhausstandard« sowie in Kapitel »6 Klimaaktivkriterien« erwähnt wurden.

9.4.1 Energiekonzept

Konditionierung

Die Konditionierung erfolgt über ein Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung, wie in »6.2.2 End-/Primärenergiebedarf« unter Punkt »Energieeffiziente Lüftung« erklärt.

Ergänzend dazu wird die Speicherfähigkeit der massiven Decken genutzt. In diesem Fall spricht man von der sogenannten Bauteilaktivierung. Diese erfolgt in der Regel über Rohre mit Wasser als Wärmeträgermedium und weist eine ähnliche Funktionsweise wie eine Fußbodenheizung auf. Nur werden hier die Rohre nicht im Estrich, sondern in der statisch neutralen Zone der Betondecke verlegt.¹

Exkurs: Bauteilaktivierung

Das Auftreten besonders heißer Sommermonate sowie die zunehmenden Nutzererwartungen an ein komfortables Raumklima erhöhen die Notwendigkeit von Kühlsystemen und Klimaanlage in Gebäuden. Eine Bauteilaktivierung, welche nicht nur zum Heizen, sondern auch zum Kühlen eingesetzt werden kann, bietet sowohl eine gute Alternative zu konventionellen Heiz- und Kühlsystemen als auch zu Klimaanlage. Durch diesen Einsatz sollen Gebäude- und Anlagenkonzepte entwickelt werden, die im Sommer zu einem niedrigen Kühl- und im Winter zu einem geringen Heizenergiebedarf beitragen.

Die Rohrregister der thermoaktiven Bauteilsysteme werden entweder in die Bauteile eines Gebäudes integriert oder in den Deckenputz eingebracht. Dies kann generell bei allen Raumumschließungsflächen erfolgen, bei diesem Entwurf werden jedoch nur die Decken damit versehen.

¹ Vgl. Pfafferott/Kalz/Koenigsdorff (2015) S. 21.

Bereits bei der Herstellung der Betondecke werden Rohrleitungen - üblicherweise aus Kunststoff - verlegt. Als Heiz- beziehungsweise Kühlmedium kommt Wasser zum Einsatz, welches durch die Rohre fließt und zur Aktivierung der Betondecke dient. Diese fungiert dabei als Übertragungsfläche sowie als thermischer Speicher. Um lokalen Strahlungsasymmetrien vorzubeugen, sollte die Vorlauftemperatur im Heizfall nicht über 28°C und im Kühlfall nicht unter 18°C liegen.

Diese Art der Flächentemperierung hat sich in Büro- und Verwaltungsbauten bereits etabliert und kommt deswegen zum Einsatz, um im Winter Raumtemperaturen zwischen 20 und 24°C sowie im Sommer zwischen 23 und 26°C zu gewährleisten. Die niedrigen Vorlauftemperaturen zum Heizen und hohen Vorlauftemperaturen zum Kühlen werden möglich, da die Betondecke Wärme über ihre gesamte Fläche aufnimmt beziehungsweise abgibt: Da nur mehr ein geringer Energieinput zum Erreichen der gewünschten Vorlauftemperatur erforderlich ist, wird der Einsatz von Wärmepumpen für den Heizfall besonders attraktiv. Zum Kühlen kann eine freie Rückkühlung durch kühle Nachtluft, das Erdreich oder das Grundwasser genutzt werden.

Die Besonderheit der thermoaktiven Bauteilsysteme ist ihr Beitrag zur Reduzierung oder gar zum Verzicht auf konventionelle Heiz- und Kühlsysteme bei gleichzeitigem effektiven Einsatz von regenerativer Energie.²

Bauteilaktivierung & Deckensegel

Da die Bauteilaktivierung ein sehr träges System ist und somit keine raschen Temperaturanpassungen ermöglicht, wird diese, neben dem Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung zur Grundkonditionierung des Gebäudes verwendet. Ergänzend dazu sind sowohl in jedem Bewohnerzimmer und Duschbad als auch in sämtlichen Arbeits- und Aufenthaltsräumen Deckensegel, als schnell regulierendes System zur Kompensation von Spitzenlasten vorgesehen. Durch die Installation dieser abgehängten Flächentemperiersysteme wird gewährleistet, dass die Temperatur in jedem Zimmer auch kurzfristig und rasch dem Bedarf angepasst werden kann. Dies ist besonders für ältere Menschen wichtig, da diese auf Grund geringer Bewegung häufig schneller frieren.

Einen weiteren Vorteil der Deckensegel ist ihre schallabsorbierende Funktion, welche zur Kompensation der relativ schallharten Betondecke beitragen kann.³

² Vgl. Pfafferott/Kalz/Koenigsdorff (2015) S. 11ff.

³ Vgl. Pfafferott/Kalz/Koenigsdorff (2015) S. 16, S.29; Uponor GmbH (Hrsg.) (2009) S. 550f.

Lüftung

Wie bereits erwähnt, kommt eine automatisierte Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz. Hierfür werden zwei, sich am Dach befindliche Lüftungszentralen verwendet.

Um den Luftwechsel individuell regulieren zu können, sollte in jedem Zimmer ein Regler installiert werden. Zusätzlich ist eine automatische Anwesenheitssteuerung denkbar, idealer wäre jedoch eine Kopplung der Lüftungsanlage mit CO₂-Fühlern oder einem Feuchtemessgerät, welche die Regulierung der Lüftungsanlage automatisiert übernehmen.

Beschattung

Um Überhitzungen vorzubeugen kommen zur Beschattung automatische Rollos zum Einsatz, welche über den aktuellen Sonnenstand und die Raumtemperatur gesteuert werden. Aus Gründen der Benutzerfreundlichkeit können diese zusätzlich per Knopfdruck manuell positioniert werden

Beleuchtung

Alle Beleuchtungsmittel sind als Energiesparlampen vorgesehen. Räume und Bereiche wie Gänge oder Bewohnerbäder, die vor allem nachts nur sporadisch genutzt werden, sind mit Bewegungsmeldern zur automatischen Aktivierung und Deaktivierung der Beleuchtung jeweiliger Bereiche, ausgestattet. Dies soll gewährleisten, dass nur tatsächlich genutzte Bereiche ausgeleuchtet werden. Eine Regulierung der Beleuchtungsfarbe erfolgt mittels Bussystem.



Abb. 9.9: Installation von Photovoltaik-Paneelen

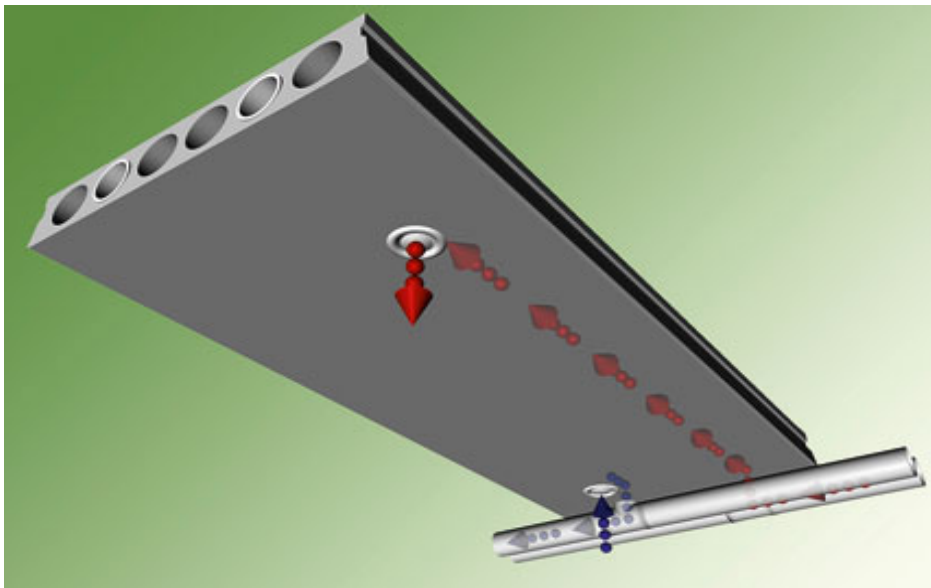


Abb. 9.10: Schema - Nutzung der Spannbetondecken Hohlräume als Lüftungskanal

Photovoltaik

Da Photovoltaik nicht nur zur Reduktion der Betriebskosten, sondern auch zur Optimierung der ökologischen Energiebilanz beiträgt, werden im Entwurf Photovoltaik-Paneele am Dach installiert.

Neben der dem Demenzbereich zugeordneten Dachterrasse, den Terrassen der einzelnen Stationen und den teils begrünten Innenhöfen verfügt das Projekt sowohl über einen ausgestalteten Vorbereich als auch eine großzügige Parkanlage. Aufgrund dieses hohen Angebots an Freiräumen wurde auf die Ausgestaltung der Dachterrassen der beiden Haupttrakte verzichtet. Diese Fläche bietet sich jedoch ideal zur Installation von Photovoltaik-Paneelen an.

Im Sinne des Smart-City Konzepts, bei welchem Stadtviertel gebildet werden, die sich gegenseitig mit Energie versorgen, könnte gemeinsam mit umliegenden Wohnhäusern ein ebensolcher Zusammenschluss erfolgen. Durch die Photovoltaik-Anlage erzielte, eventuell überschüssige Energie würde in diesem Fall in das gemeinsame Netz eingespeist und anderen Gebäuden zur Verfügung gestellt werden. Die Einspeisung in ein allgemeines Versorgungssystem, zu einem festgelegten Tarif käme ebenfalls in Frage.

Weitere Informationen zum Thema finden sich in »7.1.1 Arten der Solarenergie-nutzung« unter Punkt »Photovoltaik«.

Thermische Energiequelle

Zur thermischen Energieversorgung ist der Anschluss an das Fernwärme beziehungsweise das Fernkältesystem von St. Pölten geplant.

Zusätzlich beziehungsweise als Alternative ist die Nutzung der Erdwärme mittels Wärmepumpe, wie in »7.5 Geothermie« erklärt, anzudenken. Dies stellt eine wichtige Möglichkeit zur Wärmegewinnung durch regenerative Energieträger dar. Jedoch sind entsprechende, geologische Erkundungen durchzuführen, um Aufschluss über die Eignung des Bodens für solche Zwecke zu prüfen und die Rentabilität des Einsatzes geothermaler Systeme für dieses Projekt abzuklären.

Exkurs: Fernwärme St. Pölten

Bereits seit 1952 sorgt die Fernwärme in St. Pölten für eine günstige Versorgung mit Wärme und Warmwasser. Mehr als 40 Prozent der Haushalte und öffentlichen Gebäude in St. Pölten sind bereits an das Fernwärmenetz, welches mittlerweile eine Länge von 75,5 Kilometer

aufweist, angeschlossen. Die Fernwärme stellt einen Bestandteil des Energiekonzeptes der Stadt St. Pölten dar, wobei der Ausbau des umweltfreundlichen Fernwärmeleitungsnetzes, die Versorgungssicherheit der Kunden, der Klimaschutz, die Verwendung regenerativer Energieträger sowie ein effizienter Einsatz von Energie als Hauptaspekte dieser Kooperation fungieren. Die Fernkälte stellt eine neuere Entwicklung dar, welche in St. Pölten seit Juli 2012 forciert wird.⁴

Sonstiges zur Haustechnik

Um die Verkabelung zu vereinfachen, kommt zur Regelung der Heizung beziehungsweise Kühlung, Lüftung, Beschattung, Beleuchtung und Brandüberwachung ein serieller Haustechnikbus zum Einsatz.

Bei Öffnen der Fenster wird sowohl die Lüftung als auch die Heizung beziehungsweise Kühlung zur Gewährleistung der Energieeffizienz automatisch unterbrochen.

9.4.2 Tragkonstruktion

Es handelt sich um einen vier- beziehungsweise dreigeschossigen Bau, welcher weitgehend unterkellert ist. Der Gebäudekomplex gliedert sich grundlegend in drei Baukörper: den dreigeschossigen Mitteltrakt sowie die beiden sich rechts und links davon befindlichen, viergeschossigen Trakte.

Das Untergeschoß, welches ca. zur Hälfte als Tiefgarage fungiert, wird vollständig in Stahlbeton gefertigt. Bei allen oberirdischen Geschossen findet eine Mischbauweise Anwendung, wobei die Außenwände als massive Stahlbetonwände ausgeführt sind und die Tragfunktion im Inneren des Gebäudes von einem Stahlbetonskelett bestehend aus Stützen und Unterzügen, übernommen wird. Im Bereich der Atrien, aber auch bei den größeren Glasfassaden, kommen als zusätzliche Unterstützung und Abtragung der Fassadenlast Stahlstützen zum Einsatz. Zur Stabilisierung der Gebäudeteile sind vier Erschließungskerne aus Stahlbeton vorgesehen, welche jeweils ein Treppenhaus und einen Lift umfassen. Um die Bauzeit kurz zu halten, eine witterungsunabhängige Fertigung zu gewährleisten und möglichst wenig Baufeuchte in das Gebäude zu bringen, ist eine Ausführung der Stützen, der Unterzüge und der oberirdischen Außenwände als geschossweise ausgebildete Vollfertigteile angedacht. Diese

Außenwandelemente werden Vorort miteinander vergossen, wodurch eine absolut luftdichte Konstruktion erzielt wird.

Die Decken der oberirdischen Geschosse werden als Spannbeton-Fertigteildecken ausgeführt. Für diese sprechen sowohl das reduzierte Gewicht und die Einsparung von Material als auch die Möglichkeit der Einplanung großer Spannweiten, welche ein maximales Maß an Flexibilität gewährleisten. Um Ressourcen zu sparen wird zusätzlich der teilweise Einsatz von Recycling-Beton angestrebt.

Exkurs Spannbeton-Fertigteildecken:

Spannbeton-Fertigteildecken weisen im Vergleich zu anderen Betondecken sowohl ökonomische als auch ökologische Vorteile auf. Sie werden im Werk vorgefertigt und anschließend zur Baustelle gebracht, wodurch eine rasche Montage erfolgen kann und zusätzlich die Baufeuchte reduziert wird. Dank der vorgespannten Stahllitzen und ihres geringen Eigengewichts ist das Einplanen wesentlich größerer Stützweiten möglich. Auch im Hinblick auf Materialeinsparung punkten Spannbeton-Fertigteildecken mit überzeugenden Fakten, denn im Vergleich zu einer konventionellen Ortbetondecke können auf Grund ihres relativ großen Hohlraumanteils, nicht nur bis zu 50 Prozent an Beton, sondern auch bis zu 80 Prozent an Stahl eingespart werden. Ebenfalls positiv zu betrachten ist die Möglichkeit, die Hohlräume der Decke werkseitig so vorzubereiten, dass sie als Lüftungskanal fungieren und an das Leitungsnetz der Lüftungsanlage angeschlossen werden können. Hierdurch kann nicht zuletzt auch Raumhöhe gewonnen werden, da Lüftungsleitungen unterhalb des tragenden Bauteils und abgehängte Decken somit kaum mehr benötigt werden. Das Integrieren von Heizregistern ist bei Spannbetondecken ebenfalls möglich, wodurch auch die Vorteile einer Betonkernaktivierung genutzt werden können.⁵

⁴ Vgl. URL [46]

⁵ Vgl. URL [47]; URL [48]

9.4.3 Materialien

Bezüglich der Materialwahl ist in erster Linie der Einsatz lokaler, ökologisch nachhaltiger Bauprodukte, welche gleichzeitig einen geringen Energieinput fordern, wichtig.

Beton

Die tragenden Bauteile - Wände, Stützen, Decken, Unterzüge - werden weitgehend aus Beton gefertigt.

Der Baustoff Beton ermöglicht nachhaltiges Bauen auf verschiedenen Ebenen, worauf im Folgenden näher eingegangen wird.

Zement, Wasser, Gesteinskörnungen (Sand und Kies) und eventuell auch Zusatzmittel, bilden die Ausgangsstoffe von Beton. Betrachtet man diese genauer, stellt man rasch fest, dass nicht nur Wasser, Sand und Kies, sondern auch die, für die Herstellung von Zement benötigten Ausgangsmaterialien, nämlich Kalkstein, Ton und Mergel, natürliche Rohstoffe darstellen. Diese können in der Regel lokal abgebaut und somit über einen kurzen Transportweg beschaffen werden. In den heutigen Betonwerken kommen ressourcenschonende sowie energieeffiziente Herstellungstechniken zum Einsatz.⁶

Beton kann nach einem Rückbau wieder genutzt werden. Das Zerkleinern und Wiederaufbereiten in geeigneten Werken erschafft aus Bauabfällen und Abbruchmaterialien vollwertige Baustoffe zur Herstellung von Recycling-Beton. Sofern zielführend, wird die Nutzung dieser Sekundärstoffe aus dem Recycling forciert und so ein großer Beitrag zur Ressourcenschonung geleistet.⁷

Der Baustoff Beton ist nicht nur sehr pflegeleicht, sondern auch besonders dauerhaft: Er ist fest, robust und resistent gegen Feuer, sämtliche Witterungseinflüsse, sowie aggressive Chemikalien. Nicht zuletzt ist Beton effizient und zuverlässig. Aus der Möglichkeit Betonfertigteile einzusetzen, resultieren eine witterungsunabhängige Fertigung im Werk, rasche Baufortschritte und gleichzeitig eine Reduktion von Lärm- und Staubemissionen auf der Baustelle.⁸ Auf Grund ihrer erhöhten Wärmespeicherfähigkeit weisen Bauteile aus Beton eine thermische Trägheit auf, welcher unter anderem eine wesentliche Bedeutung für die Energieeffizienz und die Behaglichkeit in Gebäuden zukommt.

⁶ Vgl. URL [49]

⁷ Vgl. URL [50]

⁸ Vgl. URL [51]

Beispielsweise bleiben in massiven Bauten, selbst bei relativ hohem solaren Wärmegehalt, die Temperaturen noch in einem behaglichen Bereich, während es unter den gleichen Bedingungen in Leichtbauten schnell zu einer Überhitzung kommen kann. Die Fähigkeit der Betondecken und -wände thermische Energie zu speichern, macht sich die Bauteilaktivierung zum Nutzen. Diese stellt, wie bereits erwähnt, eine energieeffiziente sowie kostengünstige Methode zum Kühlen und Erwärmen von Gebäuden dar.⁹

Näheres zur Bauteilaktivierung unter Punkt »9.6.1 Energiekonzept«.

Brettsperrholz

Ein Großteil der nichttragenden Innenwände wird aus Brettsperrholz in Sichtqualität ausgeführt.

Holz allgemein:

Holz ist ein nachhaltig gewachsener Rohstoff, welcher als einer der wichtigsten natürlichen CO₂-Speicher gilt. Äußerst positiv am Roh- und Werkstoff Holz ist zudem, dass dieser bei seiner Verarbeitung zu 100 Prozent verwertet werden kann. Bei der Produktion von Holzwerkstoffen anfallende Reste wie Rinde, Späne und dergleichen können zu Pellets und Briketts verarbeitet werden und dienen so als Biobrennstoff.¹⁰

Brettsperrholz:

Zunächst ist vorwegzunehmen, dass die Brettsperrholzbauweise die Vorteile massiver Konstruktionen mit den ökologischen Aspekten des nachhaltigen Rohstoffes Holz kombiniert. Brettsperrholz ist ein mehrschichtiger Baustoff, der mindestens drei Lagen aufweist und aus kreuzweise miteinander verleimten Massivholzbrettern besteht. Durch das Verleimen der einzelnen Schichten in Quer- und Längsrichtung der Fasern mit ökologisch unbedenklichem Leim wird das Quellen und Schwinden von Holz auf ein unbedeutendes Minimum reduziert. Brettsperrholz kann als Wand-, Decken- oder Dachelement eingesetzt, und da es im Werk vorgefertigt wird, auf der Baustelle unmittelbar und trocken verbaut werden. Brettsperrholzelemente sind nicht nur brandsicher, sondern auch im Stande, hohe Lasten aufzunehmen, weshalb sie meist auch eine statische Funktion im Bauwerk übernehmen. Es weist gute Schall- und Wärmedämmwerte auf und

⁹ Vgl. Beton Marketing Deutschland GmbH (Hrsg.) (2011) S.44f.

¹⁰ Vgl. URL [52]

kann nicht zuletzt durch das Regulieren der Raumluftfeuchte positiv zu einem angenehmen Raumklima beitragen.

Je nach Anforderung ist Brettsper Holz in unterschiedlichen Stärken und Formaten sowie verschiedenen Sichtqualitäten erhältlich. Auch bei der Holzart kann zwischen mehreren Nadelhölzern entschieden werden, wobei Fichte, Lärche, Zirbe und Weißtanne zur Auswahl stehen.¹¹ Brettsper Holzelemente bieten die Möglichkeit, so kombiniert und verbaut zu werden, dass sie am Ende eines Gebäudelebens als komplettes Bauteil demontiert sowie andernorts wieder eingebaut, oder auch voneinander getrennt und energetisch verwertet werden können.¹²

Schaumglasplatten

Unterhalb der Bodenplatte kommt Schaumglasschotter zum Einsatz. Alle anderen erdberührten Bauteile, der Sockelbereich sowie die Flachdächer werden mit Schaumglasplatten gedämmt.

Schaumglas:

Durch das Aufschäumen von Glas mit Hilfe von Treibmitteln erhält man Schaumglas. Bei der Herstellung von Schaumglasplatten kommen 60 Prozent, bei jener von Schaumglasschotter sogar 100 Prozent an Altglas zum Einsatz, wodurch nicht nur Rohstoffe, sondern auch Energie eingespart werden.

Schaumglas weist viele positive Eigenschaften auf: Es ist frostsicher, unbrennbar und resistent gegen hohe Druckbelastungen, Ungeziefer, Verrottung sowie Fäulnis. Zusätzlich überzeugt es durch seine Langlebigkeit, welche grundlegend der Nutzungsdauer eines Gebäudes entspricht. Bei einem Rückbau kann dieser Dämmstoff dennoch weiterverwendet werden. Je nach Zustand kann er erneut als Dämmmaterial fungieren, sortenrein in die Produktion zurückgeführt werden, oder als Grabenfüllmaterial im Landschaftsbau sowie als Füllstoff für Schallschutzwände dienen. Schaumglas kann deponiert werden, wobei organische Verunreinigungen wie etwa durch Bitumen, eine thermische Behandlung erfordern.

Der Dämmstoff ist als Schotter in Säcken oder als Platte und produktabhängig mit Gütezeichen wie dem Umweltzeichen, dem natureplus-Qualitätszeichen oder/und dem IBO-Prüfzeichen am Markt erhältlich.¹³

¹¹ Vgl. URL [53]

¹² Vgl. URL [54]

¹³ Vgl. URL [55]; URL [56]

Hanfdämmplatten

Die Dämmung der oberirdischen Außenwände (mit Ausnahme des Sockelbereichs) und die Zwischenwanddämmung der Innenwände erfolgt mit Hanfdämmplatten. Diese sind als massive, schlagfeste Dämmplatten erhältlich, ermöglichen diffusionsoffene Systeme, bieten eine optimale Wärmedämmung sowie einen sehr guten sommerlichen Hitzeschutz und weisen nicht zuletzt ideale Schalldämmwerte auf.¹⁴

Hanf als Dämmstoff:

Hanf zählt zu den ältesten heimischen Kulturpflanzen und ist im Stande, binnen drei Monaten bis zu vier Meter hoch zu wachsen. Hanf ist sehr anspruchslos, robust und auf Grund seiner Bitterstoffe, zudem Schädlingsresistent, weshalb sich der Einsatz von Pestiziden erübrigt. Eine besondere Eigenschaft der Hanffaser ist ihre Feuchtigkeitsbeständigkeit. So kann sie bis zu ein Drittel ihres Eigengewichts an Feuchte aufnehmen und ohne wärmetechnische Einbußen wieder trocknen. Die erwähnten Bitterstoffe des Hanfs sorgen zusätzlich für eine Resistenz gegen Schimmel und Fäulnis, sowie gegen sämtliche Ungeziefer und Nagetiere.

Für die Herstellung von Hanf-Dämmstoffen werden Nebenprodukte des Hanfanbaus verwendet. Die Formstabilität erhalten Hanfdämmplatten durch Mitverarbeitung von bis zu 15 Prozent an Polyesterfasern. Unbedenkliche Verbindungen wie Soda dienen als Flammenschutzmittel.

Hanf-Dämmstoffe können - sofern unbeschädigt und sauber - einfach wieder eingebaut oder als Stopfwole verwendet werden. Bei einigen spezialisierten Herstellern besteht auch die Möglichkeit, Reste und bereits eingesetzte Dämmmaterialien zurückzugeben. Abgesehen davon kann Hanf in Abfallbehandlungsanlagen thermisch verwertet werden.

Hanf ist als Dämmplatte und -filz, aber auch als lose Hanffasern zur Einblasdämmung erhältlich, und produktabhängig mit Gütezeichen wie dem Umweltzeichen und dem natureplus-Qualitätszeichen ausgezeichnet.¹⁵

¹⁴ Vgl. URL [57]

¹⁵ Vgl. URL [58]



Abb. 9.11: Textur Eiche

Abb. 9.12: Textur Sichtbeton

Materialien Innenraum

Bei der Wahl der Materialien für den Innenraum ist neben den ökologischen Aspekten das Schaffen von einem angenehmen und wohnlichen Ambiente besonders wichtig. Der in Seniorenheimen oft vorherrschende Krankenhauscharakter soll so weit als möglich verhindert werden.

Boden: Eiche

Decke: Sichtbeton

Möbel: Eiche

Wände: Brettsperrholz - Weißtanne in Sichtqualität

Putz beige



Abb. 9.13: Textur Weißtanne - Brettsperrholz

Abb. 9.14: Textur Putz beige

Aufbauten**Wandaufbauten****Außenwände:**(U-Wert: 0,134 W/m²K)

1,0 cm	Silikatputz
--	Putzgrund
--	Putzarmierung
--	Ausgleichsspachtelung
30,0 cm	Hanffaserdämmplatten
--	Kleber
30,0 cm	Stahlbeton
1,0 cm	Innenputz

Wände zu Erdreich(U-Wert: 0,13 W/m²K)

--	Bauvlies
30,0 cm	Schaumglasplatten
--	Bitumenbahn
40,0 cm	Stahlbeton
1,0 cm	Innenputz

Innenwände - Bewohnerzimmertrennwände:

10,0 cm	Brettsperrholz
10,0 cm	Hanffaserdämmplatte
4,0 cm	Brettsperrholz

Innenwände außerhalb Wohnzimmer:

1,0 cm	Gipskartonplatte
10,0 cm	Hanfdämmung
1,0 cm	Gipskartonplatte

Deckenaufbauten**Decke-Regelgeschoss:**

2,0 cm	Fußbodenbelag
5,0 cm	Estrich
--	PE-Folie
4,0 cm	Hanffaser-Trittschalldämmung
5,0 cm	Installationsebene
25,0 cm	Spannbetondecke

Decke-Keller zu Erdreich:(U-Wert: 0,15 W/m²K)

2,0 cm	Fußbodenbelag
4,0 cm	Estrich
--	PE-Folie
4,0 cm	Hanffaser-Trittschalldämmung
10,0 cm	Installationsebene
--	Bitumenbahn
40,0 cm	Stahlbetondecke
--	PE-Folie
40,0 cm	Schaumglasschotter
--	Bauvlies
--	Erdreich

Decke-extensiv begrüntes Dach:(U-Wert: 0,135 W/m²K)

5,0 cm	Substratschicht
--	Filterschicht/Vlies
3,0 cm	Drainschicht
--	Schutzschicht
1,0 cm	Bitumenbahn
--	Trennvlies
min. 30,0 cm	Schaumglasplatten 2% Gefälle
25,0 cm	Spannbetondecke

Terrassendecke:(U-Wert: 0,132 W/m²K)

5,0 cm	Steinplatten
mind. 5,0 cm	Kies
--	Trenn-/Schutzlage
--	Bitumenbahn
mind. 30,0 cm	Schaumglasplatten 2% Gefälle
--	Dampfsperre
--	Voranstrich
25,0 cm	Spannbetondecke

Decke EG zu Tiefgarage:

2,0 cm	Fußbodenbelag
5,0 cm	Estrich
--	PE-Folie
5,0 cm	Installationsebene
4,0 cm	Hanffaser-Trittschalldämmung
35,0 cm	Stahlbetondecke
10,0 cm	Schaumglasplatten

Aufgrund der Nutzung der Bauteilaktivierung, bleibt bei sämtlichen Decken die Betondecke sichtbar.

U-Werte wurden mit dem Baubookrechner ermittelt. Quelle: <https://www.baubook.info>

10 | VERZEICHNISSE

Literaturverzeichnis

Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Landeskrankenanstalten und Landesheime (Hrsg.) (2011): DA|HEIM IN NIEDERÖSTERREICH. Senioren- und Pflegeheime in NÖ - Alle Standorte & Angebote, o. A., St. Pölten.

Beton Marketing Deutschland GmbH (Hrsg.) (2011): Nachhaltiges Bauen mit Beton, unter Redaktion von Aßbrock, O./Becke, A./Bernhofen, T./Hauer, B./Kaczmarek, T./Lotz, U./Tesch, U./Wiens, U., 2. Auflage, o.A.. URL: http://www.betonshop.de/files/294/bs_1818_folder_nachhaltigkeit.pdf

Grobe, C. (2002): Passivhäuser planen und bauen. Grundlagen - Bauphysik - Konstruktionsdetails - Wirtschaftlichkeit, Callwey, München.

Heeg, S./Bäuerle, K. (2007): Freiräume. Gärten für Menschen mit Demenz, 2. Auflage, Mabuse-Verlag, Frankfurt am Main.

Heeg, S./Bäuerle, K. (2008): Heimat für Menschen mit Demenz. Aktuelle Entwicklungen im Pflegeheimbau - Beispiele und Nutzungserfahrungen, Band 3, Mabuse-Verlag, Frankfurt am Main.

Hegger, M./Fafflok, C./Hegger, J./Passig, I. (2013): Aktivhaus - Das Grundlagenwerk. Vom Passivhaus zum Energieplushaus, Callwey, München.

Hirhager, P. (2010): Neue Linzer Pflegeeinrichtungen, In: Landeshauptstadt Linz(Hrsg.): Linz Aktiv (2010), Nr. 195, Gutenberg-Werbering GesmbH, Linz, S. 16-25.

Kaiser, G. (2014): Bauen für ältere Menschen. Wohnformen - Planung - Gestaltung - Beispiele, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH und Co. KG, Köln.

Karl, T./Karner, H./Kronbichler, J./Pulle, T. u. a. (1999): Österreichische Kunsttopographie. Band 54: Die Kunstdenkmäler der Stadt St. Pölten und ihrer eingemeindeten Ortschaften: mit Einleitungen über Archäologie, Stadtgeschichte und Stadtentwicklung. Verlag Ferdinand Berger & Söhne GesmbH., Horn.

Lantschner, N. (2005): Klimahaus - Leben im Plus, Edition Raetia, Bozen.

Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.) (2012): Altwerden in Niederösterreich. Altersalmanach 2011, unter Projektleitung von Ehgartner, G./Bittner, M., unter Mitarbeit von Anzenberger, J./Felder, D./Müller, G./Wurzer, M., unter wissenschaftlicher Supervision von Amann, A./Kolland, F., St. Pölten.

Pfafferott, J./Kalz, D./Koenigsdorff, R. (2015): Bauteilaktivierung. Einsatz - Praxiserfahrungen - Anforderungen, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Roberts, S./Guariento, N. (2009): Gebäude integrierte Photovoltaik. Ein Handbuch, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin.

Schneider-Grauvogel, E. (2014): Die biologische Wirkung des Lichts, In: Kaiser, G. (Hrsg.): Bauen für ältere Menschen. Wohnformen - Planung - Gestaltung - Beispiele, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH und Co. KG, Köln, S.135-136.

Schöberl, H. (2013): Kostengünstige mehrgeschossige Passivwohnhäuser. Kosten - Technik - Lösungen - Nutzererfahrungen, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart.

Uponor GmbH (Hrsg.) (2009): Praxishandbuch der technischen Gebäudeausrüstung (TGA). Installationssysteme, Flächenheiz- und -kühlsysteme, Beuth Verlag GmbH, Berlin.

Wancata, J./Kaup, B./Krautgartner, M. (2001): Die Entwicklung der Demenzerkrankungen in Österreich in den Jahren 1951 bis 2050, In: Wiener Klinische Wochenschrift (2001), Vol.113 (5-6), S. 172 f.

Winter, H.-P. (2002): Planung humaner Pflegeheime - Erfahrungen und Empfehlungen, 2. Auflage, Kuratorium Dt. Altershilfe Wilhelmine-Lübke-Stift, Köln.

Ziegler, M./Fellner, M./Lipp, B. (2014): klima:aktiv Bauen und Sanieren: Kriterienkatalog. Geriatriezentren / Pflegeheime Neubau. Lebensministerium/Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie/ÖGUT - Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik GmbH, o.A.. URL: <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebauedeklaration/kriterienkatalog.html>

Internetquellen

- URL [1]** <http://www.klimaaktiv.at> (Zugriff: 01.07.2016, 16:00)
- URL [2]** <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration.html> (Zugriff: 07.07.2016, 16:15)
- URL [3]** <http://www.erneuerbare-energie.at/uns1/> (Zugriff: 12.08.2016 15:15)
- URL [4]** <http://www.energiesparhaus.at/gebaeudehuelle/waermebruecken.htm> (Zugriff: 08.07.2016, 16:45)
- URL [5]** http://www.baunetzwissen.de/glossarbegriffe/Nachhaltig-Bauen-Primaerenergie_682922.html?index=Q (Zugriff: 21.07.2016, 11:30)
- URL [6]** http://www.baunetzwissen.de/glossarbegriffe/Solar_Kuehlbedarf_last_45811.html (Zugriff: 21.07.2016, 19:30)
- URL [7]** <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/hfkw.pdf> (Zugriff: 22.07.2016, 16:15)
- URL [8]** https://www.cci-dialog.de/branchenticker/2013/kw34/04/auswirkungen_einer_strahlungsasymmetrie_auf_die_behaglichkeit.html?backLink=branchenticker/?date=22.08.2013 (Zugriff: 22.07.2016, 17:00)
- URL [9]** <http://www.erneuerbare-energie.at/energie1/> (Zugriff: 12.08.2016, 16:45)
- URL [10]** <http://www.erneuerbare-energie.at/sonne/> (Zugriff: 12.08.2016, 17:15)
- URL [11]** http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Solar_Funktionsprinzip-einer-Solaranlage_165854.html (Zugriff: 09.09.2016, 14:00)
- URL [12]** <https://www.wind-energie.de/themen/technik/funktionsweise/energie-wandlung> (Zugriff: 14.08.2016, 14:45)
- URL [13]** https://www.igwindkraft.at/?xmlval_ID_KEY%5b0%5d=1045 (Zugriff: 14.08.2016 15:30)
- URL [14]** <http://www.erneuerbare-energie.at/wasser> (Zugriff: 14.08.2016, 17:00)
- URL [15]** <http://www.biomasseverband.at/de/bioenergie/was-ist-biomasse-und-bioenergie/> (Zugriff: 18.08.2016, 11:00)
- URL [16]** http://www.kompost-biogas.info/index.php?option=com_content&task=view&id=67&Itemid=107 (Zugriff: 14.08.2016, 18:00)
- URL [17]** <http://www.energien-erneuerbar.de/biomasse.html> (Zugriff: 18.08.2016, 12:15)
- URL [18]** http://www.kompost-biogas.info/index.php?option=com_content&task=view&id=67&Itemid=107 (Zugriff: 14.08.2016, 18:00)
- URL [19]** <http://www.erdwaerme-heizung.biz/> (Zugriff: 18.08.2016, 19:00)
- URL [20]** <http://www.erneuerbare-energie.at/erdwrme> (Zugriff: 26.08.2016, 16:15)
- URL [21]** <http://regioenergy.oir.at/geothermie> (Zugriff: 26.08.2016, 16:15)
- URL [22]** <http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktionsweise/> (Zugriff: 19.08.2016, 14:00)
- URL [23]** <http://www.waermepumpe-austria.at/betriebsarten> (Zugriff: 19.08.2016, 14:00)
- URL [24]** <http://www.k-h.ch/geothermie.php> (Zugriff: 18.08.2016, 19:30)
- URL [25]** <http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktionsweise/> (Zugriff: 19.08.2016, 14:00)
- URL [26]** <http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktionsweise/erde/> (Zugriff: 19.08.2016, 18:00)
- URL [27]** <http://www.oekologisch-bauen.info/haustechnik/heizsysteme/waermepumpe/> (Zugriff: 21.08.2016, 20:00)
- URL [28]** <http://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktionsweise/grundwasser/> (Zugriff: 24.08.2016, 14:00)
- URL [29]** <http://www.k-h.ch/geothermie.php> (Zugriff: 18.08.2016, 19:30)
- URL [30]** <http://www.k-h.ch/tiefengeothermie.php> (Zugriff: 25.08.2016, 12:00)
- URL [31]** <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/hydrothermale-systeme.html> (Zugriff: 25.08.2016, 12:15)
- URL [32]** <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/petrothermale-systeme.html> (Zugriff: 25.08.2016, 14:00)
- URL [33]** <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/technologien/hydrothermale-systeme.html> (Zugriff: 25.08.2016, 15:00)
- URL [34]** http://www.baunetz.de/architekten/KREINERarchitektur_ZT_GmbH_projekte_4243677.html (Zugriff: 24.10.2016, 18:30)
- URL [35]** <http://www.shv-liezen.at/pflegeeinrichtungen/baph-lassing/aktuelles/item/678-die-kinderhoamat-stellt-sich-vor> (Zugriff: 24.10.2016, 19:30)
- URL [36]** http://www.baunetz.de/architekten/KREINERarchitektur_ZT_GmbH_projekte_4243677.html (Zugriff: 24.10.2016, 18:30)
- URL [37]** <http://www.shv-liezen.at/pflegeeinrichtungen/baph-lassing> (Zugriff: 24.10.2016, 20:00)
- URL [38]** <http://www.shv-liezen.at/pflegeeinrichtungen/baph-lassing/aktuelles/item/677-tagesbetreuung-in-der-seniorenhoamat> (Zugriff: 24.10.2016, 19:30)
- URL [39]** http://www.linz.at/images/LA195_16_25_LinzerSeniorenzentren.pdf (Zugriff: 24.10.2016, 20:30)
- URL [40]** http://www.passivhausprojekte.de/#d_3443 (Zugriff: 25.10.2016, 17:30)
- URL [41]** <http://www.linz.at/futurelinz/41007.asp> (Zugriff: 25.10.2016, 18:00)
- URL [42]** <http://www.nextroom.at/building.php?id=30956&inc=home> (Zugriff: 25.10.2016, 21:00)

- URL [43]** http://www.gswb.at/de/presse/detail.asp?id=80&tit=Seniorenwohnhaus_Seekirchen_uebergeben (Zugriff: 25.10.2016, 21:00)
- URL [44]** <http://www.nextroom.at/building.php?id=30956&inc=home> (Zugriff: 25.10.2016, 21:00)
- URL [45]** http://www.gswb.at/de/presse/detail.asp?id=80&tit=Seniorenwohnhaus_Seekirchen_uebergeben (Zugriff: 25.10.2016, 21:00)
- URL [46]** <http://www.fernwaerme-stp.at/das-unternehmen/> (Zugriff: 26.10.2016, 14:00)
- URL [47]** http://www.dw-systembau.de/sites/default/files/Betonfertigteile%20mit%20integrierter%20Haustechnik_0.pdf (Zugriff: 20.10.2016, 16:00)
- URL [48]** <http://www.ikz.de/nc/heizung/news/article/betonfertigteildecken-mit-integrierter-haustechnik-0050628.html> (Zugriff: 20.10.2016, 16:00)
- URL [49]** <http://www.beton.org/wissen/nachhaltigkeit/> (Zugriff: 23.12.2016, 13:00)
- URL [50]** <https://www.baunetzwissen.de/beton/fachwissen/betonarten/recycling-beton-930267> (Zugriff: 23.12.2016, 13:00)
- URL [51]** <http://www.betonistnachhaltig.ch/deu/Nachhaltigkeit/Galerie-03/#MUNIT-3f95385f-49b2-4df9-bc76-cd5341a5a472-MUNIT> (Zugriff: 23.12.2016, 13:00)
- URL [52]** <http://www.binderholz.com/unternehmen/binderholz/ressourceneffizienz/> (Zugriff: 12.01.2017, 16:00)
- URL [53]** <http://www.binderholz.com/basisprodukte/brettsper Holz-bbs/> (Zugriff: 12.01.2017, 16:00)
- URL [54]** <http://www.binderholz.com/unternehmen/binderholz/ressourceneffizienz/> (Zugriff: 12.01.2017, 16:00)
- URL [55]** http://at.foamglas.com/de/waermedaemmung/produkte/foamglas_das_produkt/oekologie/ (Zugriff: 27.12.2016, 16:00)
- URL [56]** Broschüre: Dämmstoffe richtig eingesetzt; Eignung, Anwendung und Umweltverträglichkeit von Dämmstoffen; Download: <http://www.umweltberatung.at/downloads/daemmstoff-broschuere-bauen.pdf> (Zugriff: 03.01.2017, 15:00)
- URL [57]** Produktdatenblatt-Naporo Wall, www.naporo.com/file.php?ID=545 (Zugriff: 05.01.2017, 16:15)
- URL [58]** (Broschüre: Dämmstoffe richtig eingesetzt; Eignung, Anwendung und Umweltverträglichkeit von Dämmstoffen; Download: <http://www.umweltberatung.at/downloads/daemmstoff-broschuere-bauen.pdf> (Zugriff: 03.01.2017, 15:00)

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1.1** in Anlehnung an Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Bittner/Ehgartner(2012), S. 16.
- Tabelle 1.2** in Anlehnung an Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Bittner/Ehgartner (2012), S. 18, S. 91.
- Tabelle 1.3** in Anlehnung an Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Ehgartner (2012), S. 53; 129.
- Tabelle 1.4** in Anlehnung an Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Ehgartner (2012), S. 55, 56.
- Tabelle 1.5** in Anlehnung an Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Ehgartner (2012), S. 119.
- Tabelle 1.6** in Anlehnung an Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Bittner/Ehgartner/Müller/Wurzer (2012), S. 144.
- Tabelle 1.7** in Anlehnung an Niederösterreichische Landesakademie (Hrsg.), Amann (2012), S. 92.

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 2.1:** Quelle: <https://www.landkreis-heidenheim.de/Landratsamt/Stabsbe-reicheStabsstelle/Kommunalaufsicht/Heimaufsicht/index.htm> (Zugriff: 17.02.2017, 20:00)
- Abb. 2.2:** Quelle: <https://sozialdienste.lustenau.at/de/uebergangspflege> (Zugriff: 17.02.2017, 20:30)
- Abb. 3.1:** Quelle: <http://www.wph-flawil.ch/angebote/fuer-menschen-mit-demenz> (Zugriff: 18.02.2017, 12:45)
- Abb. 3.2:** Foto: Oleg Kuchar Photographie; Quelle: <https://www.heinze.de/architek-turobjekt/zoom/12592769?q=seniorenheim&f=5751&s=7201&d=il&p=1&c=ao> (Zugriff: 18.02.2017, 12:15)
- Abb. 3.3:** Quelle: http://www.pflegeraumart.de/s/cc_images/cache_9680893.jpg?t=1457426469 (Zugriff: 18.02.2017, 12:45)
- Abb. 3.4:** Quelle: http://www.wolf-haus.de/gewerbebau/soziale_einrichtungen/haus_am_muehlenweg.html (Zugriff: 18.02.2017, 12:45)
- Abb. 3.5:** Quelle: http://www.wolf-haus.de/gewerbebau/soziale_einrichtungen/haus_am_muehlenweg.html (Zugriff: 18.02.2017, 16:00)
- Abb. 3.6:** Quelle: http://www.raumunddemenz.de/s/cc_images/cache_43392128.jpg?t=1478857830 (Zugriff: 18.02.2017, 16:15)
- Abb. 3.7:** Quelle: <http://www.afa-architekturmagazin.de/gluecklicher-wohnen-im-alter-afa-magazin-042016-s-26-31/> (Zugriff: 18.02.2017, 16:00)
- Abb. 3.8:** Quelle: <https://www.kursana.de/herzogenaurach/bildergalerie/> (Zugriff: 18.02.2017, 16:30)
- Abb. 3.9:** Quelle: <http://www.afa-architekturmagazin.de/gluecklicher-wohnen-im-alter-afa-magazin-042016-s-26-31/> (Zugriff: 18.02.2017, 16:30)
- Abb. 3.10:** Quelle: <http://www.afa-architekturmagazin.de/gluecklicher-wohnen-im-alter-afa-magazin-042016-s-26-31/> (Zugriff: 18.02.2017, 16:00)
- Abb. 3.11:** Quelle: <http://inp-pflegeimmobilienfonds.expertenhomepage.de/vorstellung-16331.html> (Zugriff: 18.02.2017, 16:00)
- Abb. 3.12:** Quelle: <http://www.suedhus.de/bildeindruecke-nord.html> (Zugriff: 18.02.2017, 16:30)
- Abb. 3.13:** Quelle: <http://www.das-marburger.de/2012/07/altenhilfe-st-jakob-prasentiert-musterzimmer-wohngemeinschaften-im-seniorenheim-in-colbe/> (Zugriff: 18.02.2017, 16:30)
- Abb. 3.14:** Quelle: https://www.bergmann-franz.de/assets/images/Artikelbilder/1_cavere_2.jpg (Zugriff: 18.02.2017, 16:30)
- Abb. 3.15:** Quelle: https://residenz-gruppe.de/wohnpark/detailansicht_haeuser.php?objekt=148 (Zugriff: 18.02.2017, 16:45)
- Abb. 3.16:** Quelle: <http://www.sbz-online.de/SBZ-2012-1/Auch-im-Heim-wohlfuehlen,QUIEPTM0MjU1NCZNSUQ9MTAxOTAy.html> (Zugriff: 18.02.2017, 16:45)
- Abb. 3.17:** Quelle: <http://www.coplan-online.de/index.php?page=818> (Zugriff: 18.02.2017, 16:45)
- Abb. 3.18:** Foto: : archimage, Meike Hansen, Hamburg; Quelle: <https://www.heinze.de/architekturobjekt/zoom/12121667?f=5751&s=7201&d=il&p=1&c=ao> (Zugriff: 18.02.2017, 16:45)
- Abb. 3.19:** Quelle: https://www.kursana.de/typo3temp/_processed_/csm_Merseburg-Pflegeheim-Therapiekueche-Altenheim_8d5c3c4e6d.jpg (Zugriff: 18.02.2017, 16:15)
- Abb. 3.20:** Quelle: https://www.uzin.de/fileadmin/tx_matrixnews/bild_12_uzin_seniorenheim_lippstadt.jpg (Zugriff: 18.02.2017, 16:15)

- Abb. 3.21:** Quelle: <http://www.gaerten-ohne-grenzen.de/var/tmw/storage/images/gaerten-ohne-grenzen/presse/pressefotos2/gaerten-in-deutschland/garten-der-sinne/rosengarten3/17054-1-ger-DE/Rosengarten.jpg> (Zugriff: 18.02.2017, 19:45)
- Abb. 3.22:** Quelle: http://www.int-bsw.de/fotostrecke/bsw_large_201306061635448bda.JPG (Zugriff: 18.02.2017, 19:30)
- Abb. 3.23:** Quelle: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/35/59/50/3559503ff36040a37c97f272c901a7bb.jpg> (Zugriff: 18.02.2017, 19:30)
- Abb. 3.24:** Quelle: https://www.zhaw.ch/storage/shared/sozialarbeit/Ueber_uns/Medien/MM_Garten_und_demenz_Therapiegarten.jpg (Zugriff: 18.02.2017, 19:30)
- Abb. 3.25:** Quelle: http://kraeuter-fluesterer.de/wp-content/uploads/2013/06/lexikon_header.jpg (Zugriff: 18.02.2017, 19:45)
- Abb. 3.26:** Quelle: <https://www.obi.at/ratgeber/garten-und-freizeit/gartenbau-und-gestaltung/zaeune-und-sichtschutz/grundlagen-sichtschutz/images/pergola.jpg> (Zugriff: 18.02.2017, 20:00)
- Abb. 3.27:** Quelle: <http://www.frischer-windt.de/images/Landschaftsarchitektur/Sinnesgarten/Sinnesgarten-Nutzgarten.jpg> (Zugriff: 18.02.2017, 20:00)
- Abb. 3.28:** Quelle: <http://www.hochbeetfreunde.de/wp-content/uploads/unterfahrbares-hochbeet-holz.jpg> (Zugriff: 18.02.2017, 20:00)
- Abb. 4.1:** Quelle: <https://www.linkedin.com/pulse/workshop-green-meetings-und-events-nachhaltige-planung-grabau> (Zugriff: 19.02.2017, 22:30)
- Abb. 4.2:** Foto: Luigi Giordano - Fotolia; Quelle: <http://www.bild.de/themen/specials/erneuerbare-energie/news-fotos-videos-17002976.bild.html> (Zugriff: 19.02.2017, 22:30)
- Abb. 5.1:** Quelle: http://www.ecobine.de/data/imagesprint/02-2-6-3_001_av.gif (Zugriff: 19.02.2017, 23:45)
- Abb. 5.2:** Schöberl, H. (2013): Kostengünstige mehrgeschossige Passivwohnhäuser. Kosten - Technik - Lösungen - Nutzererfahrungen, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart. S.76; Abb.41;
- Abb. 6.1:** Quelle: <https://www.ersatzfilter-shop.ch/de/Informationen/Lueftungsanlage-KWL.28.html> (Zugriff: 19.02.2017, 20:00)
- Abb.6.2:** Quelle:http://www.stockingerbau.at/fileadmin/_processed_/csm_Photovolt-taikanlage_Flachdach_1585x1050px_2df97e3f15.jpg (Zugriff: 19.02.2017, 20:00)
- Abb. 6.3:** Quelle: <https://bautipps.almondia.com/oekologische-baustoffe/> (Zugriff: 19.02.2017, 20:00)
- Abb. 6.4:** Quelle: https://revista.de/wp-content/uploads/2016/10/straw-bales-726976_1920-600x391.jpg (Zugriff: 19.02.2017, 20:00)
- Abb. 6.5:** Quelle: http://www.bundesbaublatt.de/imgs/22923683_b3c77e644a.jpg (Zugriff: 19.02.2017, 20:15)
- Abb. 6.6:** Quelle: <https://www.baunetzwissen.de/imgs/1/8/5/8/3/0/1/fbdc43624d367984.jpg> (Zugriff: 19.02.2017, 20:15)
- Abb. 7.1:** Quelle: <http://www.system-sonne.de/produkte/solarthermie/> (Zugriff: 20.02.2017, 09:30)
- Abb. 7.2:** Roberts, S./Guariento, N. (2009): Gebäude integrierte Photovoltaik. Ein Handbuch, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin. S.15, Abb. 2.2;
- Abb. 7.3:** Foto: Thomas Eicken, Darmstadt; Quelle: <https://www.heinze.de/architekturobjekt/zoom/11704964?f=5751&s=7201&d=il&p=1&c=ao> (Zugriff: 20.02.2017, 09:30)
- Abb. 7.4:** Roberts, S./Guariento, N. (2009): Gebäude integrierte Photovoltaik. Ein Handbuch, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin. S.28, Abb. 2.21;
- Abb. 7.5:** Foto: KWE, 2011; Quelle: <https://www.wind-energie.de/themen/technik/funktionsweise/energiewandlung> (Zugriff: 20.02.2017, 09:30)

- Abb. 7.6:** Quelle: <http://www.heidelberg.de/hd,Lde/HD/Rathaus/Windenergie.html> (Zugriff: 20.02.2017, 09:30)
- Abb. 7.7:** Foto: Tristan Schlafhai - Fotolia.com; Quelle: <http://www.paradigma.de/was-serkraft> (Zugriff: 20.02.2017, 09:45)
- Abb. 7.8:** Quelle: <http://www.carbon-terra.eu/de/schottdorf-meiler/input> (Zugriff: 20.02.2017, 09:45)
- Abb. 7.9:** Quelle: <https://www.waermepumpe.de/waermepumpe/funktionsweise/> (Zugriff: 20.02.2017, 12:00)
- Abb. 7.10:** Quelle: <https://www.vogelsbergkreis.de/Erdwaerme.1488.0.html> (Zugriff: 20.02.2017, 12:00)
- Abb. 7.11:** Quelle: <http://henrich-schroeder.de/heizung-solar/waermepumpen/erd-kollektoren/> (Zugriff: 20.02.2017, 12:30)
- Abb. 7.12:** in Anlehnung an: ITE TU Clausthal; Quelle: <http://www.haustechnikdialog.de/SHKwissen/Showimage.aspx?ID=4020> (Zugriff: 20.02.2017, 12:30)
- Abb. 8.1:** Foto: Jorj Konstantinov, Graz; Quelle: http://www.kreinerarchitektur.at/media/img/projekte/1214_Pflegeheim-Lassing/weblication/wThumbnails/_1214_Haus-der-4.-Generation_Lassing-1-80381a8f-c8001a27864d7bd8f7f4b3ca.jpg (Zugriff: 19.02.2017, 15:45)
- Abb. 8.2:** Foto: Jorj Konstantinov, Graz; Quelle: <http://referenzbauten.de/bauprojekt/neubau-seniorenheimat-lassing.html> (Zugriff: 19.02.2017, 15:45)
- Abb. 8.3:** Foto: Jorj Konstantinov, Graz; Quelle: <http://referenzbauten.de/bauprojekt/neubau-seniorenheimat-lassing.html> (Zugriff: 19.02.2017, 15:45)
- Abb. 8.4:** Foto: Jorj Konstantinov, Graz; Quelle: <http://referenzbauten.de/bauprojekt/neubau-seniorenheimat-lassing.html> (Zugriff: 19.02.2017, 16:00)
- Abb. 8.5:** Foto: Rupert Steiner; Quelle: <https://kub-a.at/seniorenheim-linz-pichling/#1> (Zugriff: 19.02.2017, 15:00)
- Abb. 8.6:** Foto: Rupert Steiner; Quelle: <https://kub-a.at/seniorenheim-linz-pichling/#2> (Zugriff: 19.02.2017, 15:00)
- Abb. 8.7:** Foto: Rupert Steiner; Quelle: <https://kub-a.at/seniorenheim-linz-pichling/#3> (Zugriff: 19.02.2017, 15:00)
- Abb. 8.8:** Foto: Rupert Steiner; Quelle: <https://kub-a.at/seniorenheim-linz-pichling/#5> (Zugriff: 19.02.2017, 15:00)
- Abb. 8.9:** Foto: Linus Lintner; Quelle: <http://sehw-berlin.de/portfolio-item/genesen-in-seekirchen/> (Zugriff: 19.02.2017, 15:45)
- Abb. 8.10:** Foto: Linus Lintner; Quelle: <http://sehw-berlin.de/portfolio-item/genesen-in-seekirchen/> (Zugriff: 19.02.2017, 15:45)
- Abb. 8.11:** Foto: Linus Lintner; Quelle: <http://sehw-berlin.de/portfolio-item/genesen-in-seekirchen/> (Zugriff: 19.02.2017, 15:45)
- Abb. 8.12:** Foto: Linus Lintner; Quelle: <http://sehw-berlin.de/portfolio-item/genesen-in-seekirchen/> (Zugriff: 19.02.2017, 15:45)
- Abb. 9.1:** Eigendarstellung in Anlehnung an Quelle: http://d-maps.com/carte.php?num_car=33857&lang=de (Zugriff: 21.02.2017, 15:30)
- Abb. 9.2:** Eigendarstellung in Anlehnung an Quelle: <http://www.zimmer-pension.at/st-poelten-pensionen/> (Zugriff: 21.02.2017, 16:00)
- Abb. 9.3:** Eigendarstellung
- Abb. 9.4:** Eigendarstellung
- Abb. 9.5:** Karl, T./Karner, H./Kronbichler, J./Pulle, T. u. a. (1999): Österreichische Kunsttopographie. Band 54: Die Kunstdenkmäler der Stadt St. Pölten und ihrer eingemeindeten Ortschaften: mit Einleitungen über Archäologie, Stadtgeschichte und Stadtentwicklung. Verlag Ferdinand Berger & Söhne GesmbH., Horn. S.442; Abb. 559;
- Abb. 9.6:** Foto Martina Bock

Abb. 9.7: Quelle: <https://www.uponor.de/installation/bauteilaktivierung.aspx> (Zugriff: 23.02.2017, 12:30)

Abb. 9.8: Quelle: http://www.ikz.de/uploads/pics/020004_01.jpg (Zugriff: 23.02.2017, 12:45)

Abb. 9.9: Quelle: http://www.spenglerei-wasensteiner.de/wp-content/uploads/2012/03/wasensteiner_photovoltaik_p1010667.jpg (Zugriff: 23.02.2017, 13:30)

Abb. 9.10: Quelle: http://www.ikz.de/uploads/pics/020004_01.jpg (Zugriff: 23.02.2017, 12:45)

Abb. 9.11: Quelle: <http://www.miaa.at/materialvielfalt/holz/> (Zugriff: 26.02.2017, 16:45)

Abb. 9.12: Quelle: <https://www.kann.de/privat/produkte/kann-mauerscheiben-80/> (Zugriff: 26.02.2017, 16:45)

Abb. 9.13: Quelle: http://www.klimaholzhaus.info/fileadmin/_processed_/csm_h02_WTS_geschl_45edabfd51.jpg (Zugriff: 26.02.2017, 16:30)

Abb. 9.14: Quelle: <http://www.fachwerk-maler.de/img/clayfix/feinputz/cotto-hell.jpg> (Zugriff: 26.02.2017, 16:45)