



## Zentrum für Metropolinnovationen in Bratislava

Modellprojekt einer ökologisch und sozial nachhaltigen  
Gebäudemodernisierung der Stiftung Cvernovka  
in Bratislava (CMI.BA), Slowakei

### Abschlussbericht

Projektförderung: Deutsche Bundesstiftung Umwelt - AZ 35273/01  
Projektzeitraum: Juni 2020 – Mai 2022  
Autor: Prof. Dr.-Ing. Michael Prytula - Fachhochschule Potsdam  
Datum des Berichts: 31. August 2022  
Unter Mitarbeit von Dr. Michael LaFond, Giulia Carones - id22: Institut für kreative Nachhaltigkeit  
Martin Šichman, Boris Melus, Branislav Cavojs - Nadácia Cvernovka  
Ľubica Šimkovicová, Vladimír Šimkovic - iEPD, Passivhaus Institut Slowakei  
Marlene Hildebrandt, Chantal Schöpp, Milan Bargiel - Fachhochschule Potsdam  
Michal Janák - PLURAL Architekten

Abb. 1: Straßenansicht von CMI.BA auf dem Nová Cvernovka-Campus, Rendering. Autoren: PLURAL



Fachhochschule Potsdam  
University of  
Applied Sciences

NADÁCIA  
CVERNOVKA



iepd  
INŠTITÚT PRE  
PASÍVNE DOMY



**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	<b>35273/01</b>	Referat	<b>25</b>	Fördersumme	<b>274.467,- €</b>
----	-----------------	---------	-----------	-------------	--------------------

**Antragstitel** **Zentrum für Metropolinnovationen in Bratislava: Modellprojekt einer ökologisch und sozial nachhaltigen Gebäudemodernisierung der Stiftung Nová Cvernovka in Bratislava, Slowakei (CMI.BA)**

**Stichworte** Plusenergiegebäude, CoHousing, ökologische Gesamtkonzepte, integrale und partizipative Planung, Kulturzentrum, sozial-ökologische Entwurfsmuster

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
<b>24 Monate</b>	<b>01.06.2020</b>	<b>31.05.2022</b>	<b>1</b>

Zwischenberichte 3

<b>Bewilligungsempfänger</b> Fachhochschule Potsdam Fachbereich STADT   BAU   KULTUR Institut für angewandte Forschung Urbane Zukunft Kiepenheuerallee 5 D-14469 Potsdam	Tel. 0176 - 323 96 881 Fax.
--	--------------------------------

Projektleitung  
Prof. Dr. Michael Prytula

Bearbeiter  
Marlene Hildebrandt  
Dr. Manuel Lutz  
Chantal Schöpp  
Milan Bargiel

**Kooperationspartner** Nadácia Cvernovka (Stiftung Cvernovka)  
Branislav Cavojs, Boris Melus, Martin Šichman

Passivhausinstitut Slowakei (iEPD)  
Ing. Ľubica Šimkovicová

id22: Institut für kreative Nachhaltigkeit (id22)  
Dr. Michael A. LaFond

### **Zielsetzung und Anlass des Vorhabens**

Ziel des Forschungsprojekts war die Entwicklung einer architektonisch, sozial-ökologisch und energie-technisch nachhaltigen Konzeption für den Umbau des Wohnheims einer ehemaligen chemischen Fachmittelschule aus den 1950er und 1960er Jahren zum ersten Plusenergiegebäude in der Slowakei. Das Wohnheim wird heute von Nová Cvernovka genutzt, einem bedeutsamen soziokulturellen Zentrum in einem nördlichen Stadtteil von Bratislava. Für das bestehende Wohnheim mit einer Gesamtgeschossfläche von ca. 6.500 m<sup>2</sup> waren als programmatische Nutzungen neue gemeinschaftliche sowie kostengünstige Wohnformen (CoHousing), Büro- und Ateliernutzungen für Nichtregierungsorganisationen und soziale Innovationen sowie öffentliche Ergänzungsfunktionen (Kindertagesstätte, Café) zu berücksichtigen. Mit dem Konzept wird ein innovativer, nachhaltiger und resilienter Umbau des Bestandgebäudes beabsichtigt: Aus energetischer Sicht soll ein Plusenergiegebäude realisiert werden, das durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Jahresmittel mehr Energie erzeugt als verbraucht (ökologischer Nutzen), aus wirtschaftlicher Sicht werden günstige Mieten sowie niedrige Betriebs- und Lebenszykluskosten angestrebt (ökonomischer Nutzen) und durch die partizipatorische Entwicklung und gemeinschaftliche Nutzung der Wohn- und Dienstleistungsflächen werden die Bedingungen für eine verantwortungsvolle und inklusive Gemeinschaft von Bewohnerinnen und Bewohnern geschaffen (sozialer Nutzen). Für die Slowakei stellt die Nachnutzung brachliegender Gebäude unter Berücksichtigung hoher ökologischer Nachhaltigkeitsziele unter intensiver Beteiligung der künftigen Nutzerinnen und Nutzer – hier vor allem Akteure aus der Kreativindustrie und Bewohnerinnen und Bewohner in Gemeinschaftswohnungen - eine große soziale Innovation dar.

## ***Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden***

Dem Forschungsprojekt liegt ein sozial-ökologischer Ansatz angewandter und transformativer Forschung zugrunde, bei dem Methoden der integralen und partizipativen Planung für eine ganzheitliche Projektentwicklung eingesetzt wurden. Die enge Beteiligung der Stiftung sowie der Bewohnerinnen und Bewohner am Prozess war ein wichtiger Bestandteil des stark Wissenstransfer- und umsetzungsorientierten Vorhabens. Die Projektbearbeitung erfolgte in acht Arbeitspaketen (AP), die jeweils unter Federführung der zuständigen Projektpartner des interdisziplinären Teams durchgeführt und von der FHP als Hauptantragstellerin koordiniert wurden. Die Erstellung des ökologischen Gesamtkonzepts und die Steuerung der integralen Planung (AP1), die Konzeption und Umsetzung der Homepage (AP2) sowie die Projektleitung und -administration (AP8) lagen bei der Fachhochschule Potsdam. Die Erarbeitung eines Konzepts für gemeinschaftliche Wohnformen und die Begleitung des Partizipationsprozesses (AP3) erfolgten durch id22: Institut für kreative Nachhaltigkeit. Für die Ermittlung des energetischen Zustandes (AP4) und die Konzeption eines Plusenergiegebäudes (AP5) war das Passivhausinstitut Slowakei (iEPD) zuständig und die Erstellung der abschließenden Planungsdokumentation für das Projekt (A6) sowie die Koordination von Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit (AP7) lagen bei der Stiftung Cvernovka.

Methodisch waren neben qualitativen Interviews und quantitativen Umfragen bei den derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohnern des Wohnheims vor allem die Recherche, Analyse und Besichtigungen von sozial-ökologischen Modellprojekten von besonderer Bedeutung für die Entwicklung des CoHousing-Konzepts und der ökologischen Maßnahmen. Die energetischen Berechnungen zur Optimierung zum Passivhaus-Standard wurden mit der Software PHPP durchgeführt, für thermodynamische Simulationen und Berechnungen der PV-Anlage wurde IES-ve verwendet. Die Wissensintegration aller Konzepte sowie räumlichen, baulichen, technischen und sozialen Maßnahmen in den Entwurf erfolgte von den beauftragten Architekten im Kontext einer integralen Planung.

Als ein zentraler Bestandteil zur Wissensvermittlung und als Inspirationen des Entwurfsprozesses dient eine Homepage mit dem Namen „Building Social Ecology“. Auf der Homepage wurden bestehende sozial-ökologische Bauprojekte und typische Gestaltungselemente dokumentiert, die in diesen Projekten vorkommen. Als konzeptionelle Grundlage zur Gestaltung der Homepage diente die Methodik der „Mustersprache“ ("A Pattern Language") von Christopher Alexander, Sara Ishikawa und Murray Silverstein (Alexander et al. 1977). In verallgemeinerter Form sind Muster miteinander kombinierbare, in Beziehung stehende und Synergien bildende Gestaltungselemente, die Architekten, Projektentwickler und Bewohnern als Inspirationsquelle für die Entwicklung eigener sozial-ökologischer Projekte dienen können.

## ***Ergebnisse und Diskussion***

*Ökologisches Gesamtkonzept und Plusenergiegebäude:* Zur Realisierung des Umbaus zum Plusenergiegebäude sind eine wärmetechnische Ertüchtigung der Hüllflächen zum Passivhausstandard einschließlich neuer Fenster, eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sowie die Installation von Niedertemperatur-Deckenpaneelen für Heizung und Kühlung erforderlich. Die geplante PV-Anlage mit einer Leistung von ca. 100 kW liefert im Jahresmittel mehr als ausreichend Strom für den Betrieb der Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung und gewährleistet so den Plusenergie-Standard. Die PV-Anlage ist als vollständig in der Shed-Dach-Konstruktion der geplanten Dachaufstockung integrierte Ausführung geplant und ein sichtbares Zeichen für die Nutzung erneuerbarer Energien.

Als grün-blaue Infrastrukturen sind Fassadenbegrünungen, Hydroponik, ein Dachgewächshaus sowie Anlagen zur Regen- und Grauwassernutzung mit Retentionsflächen geplant. Durch den Erhalt des Gebäudebestands, einer „Strategie der minimalen Interventionen“ und ein kreislaufgerechtes Materialkonzept bleibt die vorhandene Graue Energie weitgehend erhalten und das Aufkommen an Bauabfällen sowie weiterer Grauer Energien wird im Vergleich zu einem Neubau oder einer stärkeren Renovierung reduziert. Ein weiterer ökologischer und ökonomischer Nutzen ist durch die gemeinsame Nutzung gemeinschaftlicher Räume, Services und Gegenständen zu erwarten, z. B. in Form von Optionsräumen, Cluster-Wohnen oder durch die geplanten Sharing-Angebote im Mobilitätsbereich.

*CoHousing und Partizipation:* In einer partizipativen Planung mit der Stiftung Cvernovka und den derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohnern wurde eine ortssensible Mischung an Wohnformen entwickelt, die als Kleinstwohnungen, Wohngemeinschaften und Cluster-Wohnungen umgesetzt werden sollen. Die Gebäudestruktur erweist sich als sehr geeignet und flexibel für die geplanten Umbauten, es sind nur minimale Eingriffe für Installationskerne, die Anpassung des Innenausbaus und brandschutztechnisch erforderlichen neuen Treppen erforderlich.

Der Austausch mit Vertreterinnen und Vertretern der Gemeinschaft in Nová Cvernovka hat gezeigt, wie wichtig wirksame Strategien und Instrumente sind, um die Bewohnerinnen und Bewohner einzubinden, insbesondere im Hinblick auf die digitale Kommunikation und Online-Sitzungen und um sie zur kontinuierlichen Teilnahme am Planungs- und Umsetzungsprozess zu motivieren.

*Wissenstransfer und Homepage:* Die Analyse von gebauten Beispiel und insbesondere die Besichtigungen bereits realisierter Modellprojekte in Berlin und Wien waren wichtige Erfahrungen, um die im Entwurfsprozess getroffenen Entscheidungen zu bewerten. Erst nach langjähriger Praxis lässt sich eine Aussage darüber treffen, ob sich bestimmte räumliche, technologische oder soziale Lösungen und Innovationen bewähren oder nicht. Auf der Homepage <https://www.buildingsocialecology.org/> sind 24 Modellprojekte und ein Katalog mit 27 sozial-ökologischen Entwurfsmustern dokumentiert, die sich als ein nützliches Werkzeug bei der Planung erwiesen haben und von anderen Projektentwicklern, Architektinnen und Architekten sowie weiteren Akteuren beim Entwurf eigener Projekte genutzt werden können.

### **Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation**

Im Oktober 2021 erfolgte in Bratislava eine öffentliche Präsentation der Ergebnisse des Forschungsprojekts vor verschiedenen politischen Verantwortlichen der Stadt Bratislava, der Selbstverwaltungsregion sowie vor anderen institutionellen Vertretern aus Bratislava. Die im Berichtsanhang vorliegende Projektdokumentation ist Grundlage für die weiteren genehmigungsrechtlichen Schritte. Im Herbst 2022 werden die Öffentlichkeit und die Behörden über weitere Entwicklungsphasen des Projekts informiert.

### **Fazit**

Das Projekt zeigt, dass eine Gebäudemodernisierung des ehemaligen Wohnheims zu einem Plusenergiegebäude mit vielfältigen Nutzungsmischung und gemeinschaftlichen Wohnformen mit einem vertretbarem Aufwand möglich ist. Das Projekt hat das Potential für ähnliche Modernisierungsvorhaben in der Slowakei zu dienen. Zielkonflikte wie höhere Investitionskosten für ökologische und energietechnische Standards („Plusenergiegebäude“) versus einer sozialverträglichen Finanzierung („bezahlbares Wohnen“) ließen sich im Rahmen der Forschung nicht auflösen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Projektkennblatt</b> .....	<b>2</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>8</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>10</b>
<b>Verzeichnis von Begriffen und Definitionen</b> .....	<b>11</b>
<b>Kurzfassung</b> .....	<b>14</b>
<b>Abstract in English</b> .....	<b>17</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>20</b>
1.1 <i>Projekt- und Forschungsziele</i> .....	20
1.2 <i>Projektstruktur und Berichtsgliederung</i> .....	21
1.3 <i>Beitrag für Umwelt und Gesellschaft</i> .....	22
1.4 <i>Modellcharakter für die Slowakei</i> .....	22
<b>2. Nová Cvernovka – Kontext und Akteure</b> .....	<b>23</b>
2.1 <i>Entstehungsgeschichte</i> .....	23
2.2 <i>Organisatorische Struktur der Stiftung und Eigentumsverhältnisse</i> .....	24
2.3 <i>Das Gebäudeensemble</i> .....	24
2.4 <i>Zukunftsvision der Stiftung</i> .....	26
<b>3. Stand der Forschung und Technik</b> .....	<b>28</b>
3.1 <i>Ökologische Gesamtkonzepte</i> .....	28
3.1.1 <i>Soziale Ökologie</i> .....	29
3.1.2 <i>Sozial-ökologische Modellprojekte</i> .....	31
3.1.3 <i>Integrale Planung</i> .....	33
3.1.4 <i>Grüne und blaue Infrastrukturen</i> .....	33
3.1.5 <i>Zirkuläres Bauen</i> .....	37
3.2 <i>CoHousing: gemeinschaftliche und inklusive Wohnprojekte</i> .....	38
3.2.1 <i>CoHousing - Begriff und Bedeutung</i> .....	38
3.2.2 <i>Partizipative Planung</i> .....	39
3.2.3 <i>Inklusive Wohnformen</i> .....	40
3.2.4 <i>Cluster-Wohnungen</i> .....	41
3.2.5 <i>Typologien gemeinschaftlicher Wohnformen</i> .....	42

3.3	<i>Energieeffizientes Bauen und Plusenergiegebäude</i> .....	45
3.3.1	Energieeffiziente Gebäude.....	45
3.3.2	Plusenergiegebäude .....	46
3.3.3	Energieeffizienz in der Altbauanierung und im Neubau in der Slowakei.....	48
<b>4.</b>	<b>Arbeitsprozess und Methoden</b> .....	<b>49</b>
4.1	<i>Ökologisches Gesamtkonzept</i> .....	50
4.2	<i>CoHousing</i> .....	51
4.3	<i>Plusenergiegebäude</i> .....	51
4.4	<i>Architektonischer Entwurf und Projektplanung</i> .....	52
4.5	<i>Öffentlichkeitsarbeit</i> .....	52
4.6	<i>Homepage zur Wissensvermittlung</i> .....	52
4.7	<i>Projektmanagement und Kommunikation</i> .....	53
4.8	<i>Projektchronologie</i> .....	54
<b>5.</b>	<b>Projektumsetzung und Ergebnisse</b> .....	<b>55</b>
5.1	<i>Entwicklung des Raumprogramms, CoHousing und Beteiligungsprozess</i> .....	55
5.1.1	Ziele für CoHousing in Nová Cvernovka .....	55
5.1.2	Roadmap des Beteiligungsprozesses .....	56
5.1.3	Erhebung der Bedarfe und Wünsche derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohner.....	57
5.1.4	Analyse der Ergebnisse aus der Erhebung der Bedarfe und Wünsche .....	57
5.1.5	Raumtypen zur Realisierung von CoHousing-Ansätzen .....	59
5.1.6	Empfehlungen für die Projektumsetzung .....	59
5.2	<i>Planerische Umsetzung der Projektziele</i> .....	62
5.2.1	Aufgabenstellung und Auswahl der Architekten .....	62
5.2.2	Integrale Planung in der Praxis.....	62
5.2.3	Gebäudebestand .....	63
5.2.4	Darstellung des Architekturentwurfs.....	63
5.2.5	Plandarstellungen.....	76
5.3	<i>Ökologisches Gesamtkonzept</i> .....	82
5.3.1	Projektverständnis zum sozial-ökologischen Bauen .....	82
5.3.2	Spezifizierte Ziele des ökologischen Konzepts.....	82
5.3.3	Grüne und blaue Infrastrukturen .....	84
5.3.4	Baumaterialien, Stoffkreisläufe und Infrastrukturplanung .....	90
5.3.5	Mobilität .....	92
5.4	<i>Energetische Modernisierung und Plusenergie-Konzept</i> .....	93
5.4.1	Analyse und Bewertung der Ausgangssituation .....	93
5.4.2	Konzeption für die energetische Modernisierung des Gebäudes.....	94
5.4.3	Technische Ausführung der Wärme- und Kälteversorgung .....	95
5.4.4	Dimensionierung der PV-Anlage für den Plusenergie-Standard.....	99
5.4.5	Gebäudesteuerung und Verwendung energieeffizienter Geräte .....	102
5.5	<i>Transformationsstrategie für Nová Cvernovka</i> .....	102
5.5.1	Zielkonflikte.....	102
5.5.2	Szenarioanalyse zur Projektrealisierung .....	102
5.5.3	Finanzierungs- und Realisierungskonzept.....	108
5.5.4	Kommunikationsstrategie .....	108

---

<b>6. Homepage zur Wissensvermittlung: Inspiration durch gute Praxis.....</b>	<b>110</b>
6.1 <i>Theorie und Praxis von Mustersprachen nach Christopher Alexander .....</i>	<i>110</i>
6.2 <i>Konzeption einer Mustersprache für sozial-ökologische Entwurfselemente.....</i>	<i>112</i>
6.3 <i>Struktur und Elemente der Homepage .....</i>	<i>113</i>
<b>7. Schlussfolgerungen und Ausblick .....</b>	<b>117</b>
7.1 <i>Reflexion des Arbeitsprozesses, der Methoden und Ergebnisse.....</i>	<i>117</i>
7.2 <i>Empfehlungen und Übertragbarkeit der Ergebnisse .....</i>	<i>119</i>
7.3 <i>Weiterführende Forschungen .....</i>	<i>120</i>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>121</b>
<b>Projektbeteiligte .....</b>	<b>127</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>129</b>
A1 - <i>Projektdokumentation der Architekten (PLURAL und N.C)</i>	
A2 - <i>Entwurfsauftrag (Design Brief) für Architekten (N.C. / FHP / id22 / iEPD)</i>	
A3 - <i>Social*Ecological Co*Housing (id22)</i>	
A4 - <i>Berechnungen zum Energiekonzept (iEPD)</i>	
A5 - <i>Dokumentation der Homepage (FHP)</i>	

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Straßenansicht von CMI.BA auf dem Nová Cvernovka-Campus, Rendering. Autoren: PLURAL.....	1
Abb. 2: Handlungsfelder der Forschung und Projektpartner .....	21
Abb. 3: Luftbild vom Kulturzentrum Nová Cvernovka 2021. Foto: Ing. arch. Antonije Levičanin .....	23
Abb. 4: Schulgebäude von Nová Cvernovka ca. 1960, Foto: nicht bekannt .....	24
Abb. 5: Straßenansicht des ehemaligen Wohnheims von Nová Cvernovka. Foto: PLURAL, 2022 .....	25
Abb. 6: Städtebaulicher Zonenplan .....	27
Abb. 7: Flussdiagramm des (ursprünglichen) Zeitplans mit inhaltlichen Abhängigkeiten der Arbeitspakete ....	49
Abb. 8: Schematische Darstellung der Nutzungsverteilung im Längsschnitt. Autoren: PLURAL.....	64
Abb. 9: Konstruktionsraster des Gebäudes. Autoren: PLURAL .....	64
Abb. 10: Erdgeschoss mit öffentlichen Funktionen, Isometrie. Autoren: PLURAL.....	65
Abb. 11: Erschließungssystem mit Bestand und neuen Treppenhäusern, Isometrie. Autoren: PLURAL.....	66
Abb. 12: Basiseinheit fürs Wohnen, Fotocollage. Autoren: PLURAL .....	67
Abb. 13: Grundmodell für verschiedene Wohnungsgrößen. Autoren: PLURAL.....	67
Abb. 14: Anpassungsfähigkeit: Schema zur Lage der Installationskerne. Autoren: PLURAL .....	67
Abb. 15: Wohnen, Ansicht / Schnitt einer Basiseinheit. Autoren: PLURAL.....	68
Abb. 16: Wohnen mit zwei Zimmern, Grundriss. Autoren: PLURAL.....	68
Abb. 17: Wohnen mit zwei Zimmern, Isometrie. Autoren: PLURAL .....	69
Abb. 18: Cluster-Wohnung auf Level 3, Grundriss. Autoren: PLURAL .....	70
Abb. 19: Cluster-Wohnung – Gemeinschaftsküche und Wohnbereich, Isometrie. Autoren: PLURAL .....	70
Abb. 20: Büroraum auf Level 2, Fotocollage. Autoren: PLURAL .....	71
Abb. 21: Büroraum auf Level 2, Isometrie. Autoren: PLURAL.....	71
Abb. 22: Darstellung der Konstruktion der Dachaufstockung. Autoren: PLURAL.....	72
Abb. 23: Arbeitsraum auf Level 6, Fotocollage. Autoren: PLURAL .....	73
Abb. 24: Optionsraum auf Level 6 (Dachaufstockung). Autoren: PLURAL .....	73
Abb. 25: Dachaufstockung - Varianten zur Grundrissorganisation. Autoren: PLURAL.....	74
Abb. 26: Lageplan des zukünftigen Nová Cvernovka-Campus. Autoren: PLURAL .....	76
Abb. 27: Grundriss Level 1 – Erdgeschoss mit öffentlichen Funktionen. Autoren: PLURAL.....	76
Abb. 28: Grundriss Level 2 – Büro- und Studioräume. Autoren: PLURAL .....	77
Abb. 29: Grundriss Level 3 – Wohnen und Arbeiten gemischt. Autoren: PLURAL.....	77
Abb. 30: Grundriss Level 5 – Wohnen. Autoren: PLURAL.....	78
Abb. 31: Grundriss Level 6 – Dachaufstockung. Autoren: PLURAL .....	78
Abb. 32: Nord-West-Ansicht (Straße) im Bestand. Autoren: PLURAL.....	79
Abb. 33: Nord-West-Ansicht (Straße) – neue Planung. Autoren: PLURAL.....	79

---

Abb. 34: Süd-Ost-Ansicht (Hofseite) im Bestand. Autoren: PLURAL .....	79
Abb. 35: Süd-Ost-Ansicht (Hofseite) – neue Planung. Autoren: PLURAL.....	79
Abb. 36: Süd-West-Ansicht im Bestand. Autoren: PLURAL.....	80
Abb. 37: Süd-West-Ansicht – neue Planung. Autoren: PLURAL .....	80
Abb. 38: Nord-Ost-Ansicht (Hofseite) im Bestand. Autoren: PLURAL.....	80
Abb. 39: Nord-Ost-Ansicht (Hofseite) – neue Planung. Autoren: PLURAL .....	80
Abb. 40: Perspektive von der Straßenseite. Autoren: PLURAL .....	81
Abb. 41: Perspektive von der Hofseite. Autoren: PLURAL.....	81
Abb. 42: Ökologisches Konzept für den Nová Cvernovka-Campus. Autoren: ECOboaRD .....	83
Abb. 43: Überblick zur Lage der geplanten grün-blauen Infrastrukturen in CMI.BA. Autoren: ECOboaRD .....	84
Abb. 44: Darstellungen der Süd-Ost-Fassade des Gebäudes. Autoren: PLURAL.....	85
Abb. 45: Lage der geplanten Hydroponik-Anlagen für CMI.BA. Autoren: ECOboaRD .....	86
Abb. 46: Nord-West-Fassade mit neuer Treppe, Perspektive und Grundriss. Autoren: PLURAL .....	87
Abb. 47: Gewächshaus auf der Dachterrasse. Autoren: PLURAL .....	87
Abb. 48: Dachflächen auf CMI.BA zur Regenwassersammlung. Autoren: ECOboaRD.....	88
Abb. 49: Wasserkonzept (quantitativ) für CMI.BA auf dem Nová Cvernovka-Campus. Autoren: ECOboaRD.....	90
Abb. 50: Schematische Darstellung der Wärmeversorgung mit allen Teilsystemen. Autoren: ECOboaRD .....	97
Abb. 51: Deckenplatte aus Aluminiumschaum und Systemdecke aus Aluminiumschaumplatten .....	97
Abb. 52: Wärmeversorgung - Systemdarstellung im Querschnitt. Autoren: PLURAL.....	98
Abb. 53: Wärmeversorgung - Systemdarstellung im Grundriss. Autoren: PLURAL.....	98
Abb. 54: Berechnungsmodell zur Optimierung der PV-Anlage und thermodynamische Simulation.....	99
Abb. 55: Auswahl PV-Modul-Varianten im Simulationsprogramm IES-ve, Anzeige der Modul-Kennwerte....	100
Abb. 56: Stündliche Stromproduktion des PV-Panels während eines Jahres .....	100
Abb. 57: Monatliche Stromproduktion des PV-Panels.....	100
Abb. 58: Stromerzeugung im Zeitverlauf eines ganzen Jahres.....	101
Abb. 59: Stromerzeugung im Zeitverlauf – Analyse der drei Varianten nach ausgewählten Monaten .....	101
Abb. 60: Theoretische Anzahl der installierten PV-Paneele und Menge erzeugten Stroms.....	101
Abb. 61: Ablaufschema zur Szenarioanalyse.....	103
Abb. 62: Die Grundstruktur zur Beschreibung eines Patterns. Autor: Michael Prytula, 2021 .....	111
Abb. 63: Konzept zur Kategorisierung und Verknüpfung der Muster. Autor: Michael Prytula, 2021 .....	113

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Überblick zu verschiedenen hydroponischen Anbausystemen. Autoren: ECOboard.....	36
Tabelle 2: Organisationsformen und Eigentumsverhältnisse gemeinschaftlicher Wohnformen.....	43
Tabelle 3: Projektchronologie mit wichtigen Arbeitsschritten und Meilensteinen.....	54
Tabelle 4: Demografische Daten und Wohnsituation der Befragten, Stand September 2020 .....	57
Tabelle 5: Raumtypen gemeinschaftlicher Wohnformen.....	59
Tabelle 6: Geometrische und energietechnische Kennwerte Bestand und Planung. Autoren: iEPD.....	94
Tabelle 7: Eingabeparameter der klimatischen Eigenschaften und Berechnung der Wärmeverluste .....	95
Tabelle 8: „Roh-Szenario“ I: Ambitioniertes Szenario.....	107
Tabelle 9: „Roh-Szenario“ II: Mäßig ambitioniertes Szenario (Erreichen einiger Ziele).....	107
Tabelle 10: Beispiele für die Anwendung des Konzepts von Mustersprachen.....	112
Tabelle 11: Übersicht zu den sozial-ökologischen Modellprojekten auf der Homepage.....	114
Tabelle 12: Übersicht zu den Entwurfsmustern auf der Homepage.....	116

## Verzeichnis von Begriffen und Definitionen

In diesem Glossar sind nur die Begriffe erklärt, welche für das Verständnis des Projektberichts von besonderer Bedeutung sind und deren Bedeutung nicht allgemein vorausgesetzt werden kann. Für die gebräuchliche Definition vieler Fachbegriffe, z. B. zum energieeffizienten und nachhaltigen Bauen, sei an dieser Stelle auf weiterführende Quellen verwiesen.

Glossar zu Themen des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) [https://www.bbr.bund.de/BBR/DE/Ser-vice/Glossar/glossar\\_node.html](https://www.bbr.bund.de/BBR/DE/Ser-vice/Glossar/glossar_node.html)

Glossar zum Ressourcenschutz vom deutschen Umweltbundesamts(UBA) <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4242.pdf>

Glossar von Baunetz-Wissen mit mehr als 4000 Begriffserklärungen zu Bauwesen und Architektur <https://www.baunetzwissen.de/glossar/a>

**CoHousing** wird heute als Oberbegriff für eine Reihe von Wohnformen verwendet, die auf Selbstorganisation und Gemeinschaftsorientierung gründen. Dies impliziert in der Regel ein hohes Maß an Selbstbestimmung der Beteiligten, verbunden mit dem Interesse an Gemeinschaftsbildung und einer langfristigen Vision von Nachhaltigkeit (id22: Institute for Creative Sustainability, 2017).

**Cradle-to-Cradle** (C2C, von der Wiege zur Wiege) Vom Produkt zum neuen Produkt ohne Verlust der Materialqualität. Materialien werden als Nährstoffe in einem geschlossenen Kreislauf gehalten. C2C beschreibt die Entwicklung von Produkten und Produktionsprozessen, die Abfall vermeiden. Stattdessen werden die Materialien als Nährstoffe in einem geschlossenen Kreislauf gehalten (Braungart o.J.).

**Cradle-to-Cradle Certified™** ist ein weltweit anerkanntes, aber weitgehend unbekanntes Maß für sicherere, nachhaltigere Produkte, die für die Kreislaufwirtschaft hergestellt werden. Die Zertifizierung bewertet fünf Nachhaltigkeitskategorien: Materialgesundheit, Materialwiederverwendung, erneuerbare Energien und Kohlenstoffmanagement, Wasserverantwortung und soziale Fairness (Braungart o.J.).

**Energiekonzept** ist die Darstellung des Zusammenspiels aller relevanten Parameter, die den Energiehaushalt von Gebäuden beeinflussen. Dazu gehören die natürlichen und technisch erzeugten Energieflüsse sowie die jeweiligen technischen, baulichen oder räumlichen Maßnahmen wie beispielsweise Dämmung, Systeme zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen oder natürliche oder technische Lüftungssysteme. Mit einem Energiekonzept wird die Optimierung des Gesamtsystems hinsichtlich angestrebter Zielwerte beabsichtigt.

**Effizienz** bezeichnet allgemein das Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Aufwand.

**Gemeinschaft** bezeichnet eine Gruppe von Menschen mit Gemeinsamkeiten. Gemeinschaft bedeutet, dass Menschen einen Ort, Räume, Aktivitäten und Ziele miteinander teilen. Sie kann sich organisch entwickeln, ausgebaut, gestärkt oder geschwächt werden.

**Grauwasser** ist unbehandeltes Haushaltsabwasser, das nicht mit Toilettenabfällen in Berührung gekommen ist und kein Wasser aus Küchenspülen oder Geschirrspülern umfasst. Grauwasser umfasst gebrauchtes Wasser aus Badewannen, Duschen, Waschbecken im Badezimmer und Wasser aus Waschmaschinen und kann zu Betriebswasser für Toilettenspülung, Gartenbewässerung oder für Waschmaschinen aufbereitet werden.

**HOAI** (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) ist eine Rechtsverordnung der deutschen Bundesregierung, welche die Vergütung der Leistungen von Architekten und Ingenieuren in Deutschland regelt. Sie umfasst neun Leistungsphasen und beschreibt die danach zu erbringenden verpflichtenden und zusätzlichen Leistungen.

**Hydroponik** ist eine Methode der Pflanzenproduktion, in der die Pflanzen nicht in Erde wurzeln, sondern ausschließlich im Wasser kultiviert werden. in der Kombination von Fisch- und Pflanzenzucht (Aquakultur)

entsteht ein (fast) geschlossenes Kreislaufsystem, das auch als Aquaponic-System bezeichnet wird. Durch ihre Stoffwechselprozesse geben die Fische Nährstoffe an das Wasser ab, die von den Pflanzen aufgenommen werden. Das nährstoffarme Wasser kann dann in die Fischbecken zurückfließen, wodurch sich der Kreislauf schließt. Dieses Kreislaufsystem ermöglicht das Recycling von Nährstoffen, Stoffwechselprodukten, CO<sub>2</sub> und Wasser und damit eine ressourcenschonende Koproduktion von Fischen und Pflanzen (Million et al. 2018).

**Konsistenz** bezeichnet den innerlich widerspruchsfreien, folgerichtigen Zusammenhalt im Gesamtzusammenhang. Im Kontext von Nachhaltigkeit bezeichnet die Konsistenzstrategie die Verträglichkeit von anthropogenen Stoff- und Energieströmen mit den Strömen natürlicher Herkunft.

**Kreislaufwirtschaft** geht über die derzeitige lineare "take-make-waste"-Wirtschaft hinaus, indem sie Materialien in einem Kreislauf hält. Sie basiert nicht nur auf den Grundsätzen der Abfallvermeidung, sondern betont auch die Idee, dass Abfall gleich Nahrung ist und in unserem bereits bestehenden System durch Reparatur-, Wiederaufarbeitungs- und Recyclingprozesse nutzbar gemacht werden kann. Durch die Verwendung von Sekundärmaterialien wird der Bestand langfristig stabilisiert. Der Abfluss von Abfällen entspricht also dem Zufluss von neuen Materialien. Um diesen Kreislauf aufrechtzuerhalten, müssen sich jedoch die Geschäftsmodelle und Strategien ändern, damit die Produkte im Kreislauf bleiben. Dennoch ist es eine kollektive Anstrengung (von Unternehmen, Regierungen und Einzelpersonen), die es uns ermöglichen wird, alles neu zu erfinden, um unseren Planeten lebenswerter und nachhaltiger zu machen.

**Nadácia Cvernovka** (Stiftung Cvernovka, kurz S.C. ) ist der langzeitige Mieter des Nová Cvernovka-Campus und hat die Funktion des Auftraggebers im Projekt.

**Nová Cvernovka** (Neue Cvernovka, kurz N.C. ) ist der Name des gesamten Kulturzentrums in der ehemaligen Chemiefachschule. Der Gebäudekomplex besteht aus dem ehemaligen Schulgebäude, dem ehemaligen Wohnheim, einem Verbindungsbau sowie den angrenzenden Freiflächen. Im Bericht wird der Begriff zumeist synonym mit dem Umbauprojekt des ehemaligen Wohnheims in das *Zentrum für Metropolinnovationen* oder der Gemeinschaft der derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohner verwendet.

**Passivhaus-Standard** ist ein Gebäudestandard, der energieeffizient, komfortabel, wirtschaftlich und umweltfreundlich zugleich ist. Der Passivhausstandard ist definiert durch einen Heizwärmebedarf von  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ . Dieser Wert wird durch eine besonders effiziente Lüftungstechnik, die Minimierung von Wärmeverlusten (effektive Dämmung von Außenwänden, Böden und Dächern) und die Optimierung der Wärmeerzeugung (bestmögliche Verglasung zur passiven Nutzung der Sonnenenergie) erreicht.

**Plusenergiegebäude** (auch genannt: Energie-Plus-Gebäude, Effizienz-Plus-Haus usw.) erzeugen im Laufe eines Jahres bilanziell mehr Energie aus erneuerbaren Energiequellen, als sie aus externen Quellen beziehen. Während sich im Deutschen meist der Begriff "Plusenergiegebäude" verwendet wird, hat sich im internationalen Diskurs eher der Begriff "Positive Energy Buildings" etabliert. Daher verwenden wir in der englischen Übersetzung den Begriff "Positive Energy Buildings".

**Prosument** bezeichnet Personen oder Einrichtungen wie Haushalte, Genossenschaften oder lokale Unternehmen, die sowohl Energie oder andere Ressourcen erzeugen als auch verbrauchen (**Produzent + Konsument**).

**Regenwasserbewirtschaftung** ist das Auffangen, Ableiten, Zurückhalten und Speichern von Regen (= Niederschlag vom Himmel) für eine spätere sinnvolle Nutzung wie Bewässerung, Toilettenspülung oder als Brauchwasser. Dazu gehören auch Flächenentsiegelungen zur Rückhaltung (Retention), Verdunstung und Versickerung von Niederschlagswasser.

**Retentionsflächen oder Rückhaltebereich** dienen der Rückhaltung und Speicherung von Regenwasser. Das Regenwasser wird verzögert oder in reduzierter Form abgeleitet. Nur so kann sichergestellt werden, dass in Trockenperioden ausreichend Wasser für die Verdunstung zur Verfügung steht. Ein weiterer Vorteil ist die hydraulische Entlastung von Kanalisation und Fließgewässern und damit die Risikominimierung bei Stark- und Extremregenerenignissen.

**Suffizienz** zielt darauf ab, die Nachfrage nach Energie und Ressourcen zu senken und den Verbrauch zu reduzieren; beispielsweise durch eine niedrigere Wohnungstemperatur oder eine Begrenzung der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person.

**Synergie** ist das Zusammenwirken von Elementen, die in ihrer Kombination eine Gesamtwirkung erzielen, die größer ist als die Summe der einzelnen Elemente.

**Systemisches Konsensieren** ist ein Entscheidungsverfahren aus der Soziokratie, das eine differenzierte Form der Abstimmung für kleine und größere Gruppen ermöglicht. Es beruht nicht auf einem einfachen Mehrheitsvotum, sondern der Ermittlung der höchsten Gruppenakzeptanz. Dabei wird der jeweilige Widerstand der Entscheidungsträger in Bezug auf die zur Auswahl stehenden Varianten bewertet, z. B. mit Widerstandspunkten. Die Variante mit dem geringsten Gruppenwiderstand stellt das Ergebnis dar.

**Wärmedämmung** ist wichtig, um den Heiz- und/oder Kühlbedarf zu senken. Der Einsatz nachhaltiger Energiequellen wie Solarkollektoren und PV-Zellen, die Wärmerückgewinnung aus Warmwasser und die Nutzung der Umgebungswärme ist ein wichtiger zweiter Schritt.

**Zertifizierungssysteme** (auch: Bewertungssysteme für nachhaltiges Bauen oder Green-Building-Zertifizierung, dienen zur Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden. Die gängigsten Zertifikate sind BREEAM, LEED und DGNB. BREEAM (Akronym für: Building Research Establishment Environmental Assessment Method) wurde in Großbritannien entwickelt und vergibt nach einem einfachen Punktesystem in zehn Bewertungskategorien. Die Kriterien berücksichtigen die Auswirkungen auf globaler, regionaler, lokaler und Innenraum-Ebene. Bewertungskategorien: Management, Energie, Wasser, Flächenverbrauch, Gesundheit und Wohlbefinden, Verkehr, Material, Verschmutzung, Abfall, Innovation. LEED (Akronym für: Leadership in Energy and Environmental Design) stammt aus den USA und basiert auf dem britischen BREEAM mit den Bewertungskategorien: Nachhaltige Standorte, Wassereffizienz, Energie und Atmosphäre, Materialien und Ressourcen, Umweltqualität in Innenräumen und Innovation und Designprozess. Das DGNB-System (Akronym für: Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) Deutschland) bewertet die Gesamtleistung eines Gebäudes anhand von Kriterien für die Bewertungskategorien: Ökologie, Ökonomie, soziale und funktionale Aspekte, Technologie, Prozesse und Standort. Bewertung in: Platin, Gold, Silber und Bronze. Es wird auch als eine Nachhaltigkeitsbewertung der zweiten Generation bezeichnet-

**2000-Watt-Gesellschaft** ist ein von der ETH Zürich entwickeltes energiepolitisches Modell. Konkretes Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft ist die Senkung des Primärenergieverbrauchs/Energiebedarfs pro Person auf 2000 Watt und die damit verbundene Reduktion der Treibhausgasemissionen. Übergeordnetes Ziel ist es, Energie und Ressourcen nachhaltig, durch bewusstes Konsumverhalten (Suffizienz) und global gerecht zu nutzen. Darüber hinaus muss ein Übergang zu 100 Prozent erneuerbaren Energien erfolgen. Die Reduzierung des Primärenergiebedarfs muss nicht nur durch technologische Entwicklungen, sondern auch durch soziales Umdenken erreicht werden (Baccini 1999).

## Kurzfassung

### Kontext und Projektziele

Nová Cvernovka ist ein bedeutsames soziokulturelles Zentrum in einer ehemaligen chemischen Fachmittelschule aus den 1950er und 1960er Jahren in einem nördlichen Stadtteil Bratislavas. Der gesamte Gebäudekomplex wurde 2016 von der Stiftung Cvernovka für einen Nutzungszeitraum von zunächst 25 Jahren von der Selbstverwaltungsregion Bratislava gemietet und wird seither als Kultur- und Kreativzentrum genutzt.

Ziel des Forschungsprojekts war die Entwicklung einer architektonisch, sozial-ökologisch und energietechnisch nachhaltigen Konzeption für den Umbau des ehemaligen Wohnheims zum ersten Plusenergiegebäude der Slowakei. Für eine Gesamtgeschossfläche von ca. 6.500 m<sup>2</sup> waren als programmatische Nutzungen neue gemeinschaftliche Wohnformen sowie kostengünstiges Wohnen (CoHousing), Büro- und Ateliernutzungen für Nichtregierungsorganisationen und soziale Innovationen sowie öffentliche Ergänzungsfunktionen (Kindertagesstätte, Café) zu berücksichtigen.

Mit dem Konzept wird ein innovativer, nachhaltiger und resilienter Umbau des Bestandgebäudes beabsichtigt: Aus energetischer Sicht soll ein Plusenergiegebäude realisiert werden, das durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Jahresmittel mehr Energie erzeugt als verbraucht (ökologischer Nutzen), aus wirtschaftlicher Sicht werden günstige Mieten sowie niedrige Betriebs- und Lebenszykluskosten angestrebt (ökonomischer Nutzen) und durch die partizipatorische Entwicklung und gemeinschaftliche Nutzung der Wohn- und Dienstleistungsflächen werden die Bedingungen für eine verantwortungsvolle und inklusive Gemeinschaft von Bewohnerinnen und Bewohnern geschaffen (sozialer Nutzen).

### Forschungsfragen

Welche planerischen, ökologischen, energietechnischen und sozialen Maßnahmen sind erforderlich, um das bestehende Wohnheim zu einem Plusenergiegebäude mit den genannten programmatischen Nutzungen und darüber hinausgehenden Nachhaltigkeitsansprüchen umzubauen?

Wie sieht ein geeignetes CoHousing-Konzept dafür aus und welche Formen der Partizipation und räumlichen sowie gemeinschaftsfördernden Maßnahmen sind für dieses geeignet?

Welche Umsetzungsstrategien (organisatorisch, finanziell und politisch) können für eine Realisierung des erarbeiteten planerischen Konzepts eingesetzt werden?

### Arbeitsplan und Methoden

Dem Forschungsprojekt liegt ein sozial-ökologischer Ansatz angewandter und transformativer Forschung zugrunde, bei dem Methoden der integralen und partizipativen Planung für eine ganzheitliche Projektentwicklung eingesetzt wurden. Die enge Beteiligung der Stiftung sowie der Bewohnerinnen und Bewohner am Prozess war ein wichtiger Bestandteil des stark Wissenstransfer- und umsetzungsorientierten Vorhabens.

Die Projektbearbeitung erfolgte in acht Arbeitspaketen (AP), die jeweils unter Federführung der zuständigen Projektpartner des interdisziplinären Teams durchgeführt und von der FHP als Hauptantragsteller koordiniert wurden. Die Erstellung des ökologischen Gesamtkonzepts und die Steuerung der integralen Planung (AP1), die Konzeption und Umsetzung der Homepage (AP2) sowie die Projektleitung und -administration (AP8) lagen bei der Fachhochschule Potsdam. Die Erarbeitung eines Konzepts für gemeinschaftliche Wohnformen und die Begleitung des Partizipationsprozesses (AP3) erfolgten durch id22: Institut für kreative Nachhaltigkeit. Für die Ermittlung des energetischen Zustandes (AP4) und die Konzeption eines Plusenergiegebäudes (AP5) war das Passivhausinstitut Slowakei (iEPD) zuständig und die Erstellung der abschließenden Planungsdokumentation für das Projekt (A6) sowie die Koordination von Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit (AP7) lagen bei der Stiftung Cvernovka.

Jedes Arbeitspaket umfasste mehrere Arbeitsschritte mit spezifischen Methoden: Für das ökologische Gesamtkonzept und die Erstellung der Homepage wurden u.a. umfangreiche Literatur- und Projektrecherchen, Bestandsaufnahmen, Projektbesichtigungen und Planungsgespräche geführt. Als Pflichtenheft mit den

Planungszielen und angestrebten sozialen sowie ökologischen Benchmarks wurde zusammen mit den anderen Projektpartnern ein „Detaillierter Entwurfsauftrag“ verfasst. Die dort formulierten Anforderungen waren Ausgangspunkt und Leitfaden für die gesamte weitere Entwurfsplanung. Für das CoHousing-Konzept wurden insbesondere eine Bedarfsabfrage und -auswertung der Vorstellungen bzw. Erwartungen der derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohnern des Wohnheims, Experteninterviews, Besichtigungen von sozial-ökologischen Modellprojekten und eine prozessbegleitende Beratung der Stiftung, der Architektinnen und Architekten sowie der Gemeinschaft zur Entwicklung eines kontextspezifischen Raum- und Funktionsprogramms durchgeführt. Für die energetischen Betrachtungen bestanden die Arbeitsschritte insbesondere in den Berechnungen des Passivhaus-Standards mit PHPP-Software sowie der Konzeption zum Plusenergiegebäude und der Optimierung der Solaranlage mit einer thermodynamische Simulation mithilfe des Programms IES-ve.

### **Ergebnisse und Anwendungsmöglichkeiten**

*Ökologisches Gesamtkonzept und Plusenergiegebäude:* Die Projektergebnisse zeigen, dass eine Realisierung des Umbaus zu einem Plusenergiegebäude möglich ist. Hierfür sind die wärmetechnische Ertüchtigung der Hüllflächen zum Passivhausstandard, neue Fenster, eine Lüftung mit Wärmerückgewinnung sowie die Installation von Niedertemperatur-Deckenpaneelen für Heizung und Kühlung erforderlich. Eine PV-Anlage mit einer geplanten Leistung von ca. 100 kW liefert im Jahresmittel ausreichend Strom für den Betrieb der Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung. Die PV-Anlage ist als vollständig in der Shed-Dach-Konstruktion der geplanten Dachaufstockung integrierte Ausführung geplant und ist ein sichtbares Zeichen für die Nutzung erneuerbarer Energien.

Im Zuge des Umbaus werden grün-blaue Infrastrukturen in Form von Fassadenbegrünungen, Hydroponik, einem Dachgewächshaus sowie Anlagen zur Regen- und Grauwassernutzung mit Retentionsflächen erstellt. Soweit möglich sollen einige Anlagen in Selbstbau (Regenwassersammlung, Hydroponik) bzw. als eigne innovative Entwicklungen (Deckenpaneele aus Aluminiumschaum) durch das in Nová Cvernovka ansässige ingenieurtechnische Kollektiv ECOboaRD realisiert werden.

Durch den Erhalt des Gebäudebestands, einer „Strategie der minimalen Interventionen“ und ein kreislaufgerechtes Materialkonzept bleibt die vorhandene Graue Energie weitgehend erhalten und das Aufkommen an Bauabfällen sowie weiterer Grauer Energien wird im Vergleich zu einem Neubau oder einer stärkeren Renovierung reduziert. Eine Bewertung der Grauen Energie für die geplanten baulichen Maßnahmen konnte nicht erfolgen. Auch für die langfristige Betrachtung der Gebäudenutzung und somit das in Betracht ziehen einer späteren Umnutzung stellt das Konzept der minimalen Eingriffe und einer starken Flexibilität des Grundrisses ein wichtiges Element der Nachhaltigkeit des Gesamtkonzepts dar.

Einen ökologischen (und ökonomischen) Nutzen ist auch durch die gemeinsame Nutzung gemeinschaftlicher Räume, Services und Gegenstände zu erwarten, z. B. durch die Mehrfachnutzung von Optionsräumen und Konsumgütern, durchs Cluster-Wohnen und durch die geplanten Sharing-Angebote im Mobilitätsbereich.

*CoHousing und Partizipation:* Wir empfehlen ein "Starkes CoHousing"-Modell anzustreben, da dies ein höheres Maß an gemeinschaftlicher Beteiligung, Kooperation und Entscheidungsrechten und -verantwortlichkeiten der Bewohnerinnen und Bewohner beinhaltet. Im Austausch mit der Stiftung Cvernovka und den derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohnern wurde eine ortssensible Mischung an Wohnformen entwickelt, die als Kleinstwohnungen, Wohngemeinschaften und Cluster-Wohnungen umgesetzt werden sollen. Die Gebäudestruktur erweist sich als sehr geeignet und flexibel für die geplanten Umbauten, es sind nur minimale Eingriffe für Installationskerne, die Anpassung des Innenausbaus und brandschutztechnisch erforderliche neue Erschließungskerne geplant.

CoHousing ist eine kulturelle Praxis. Nová Cvernovka kann von anderen Projekten lernen, entwickelt aber auch seine eigenen Wohnkulturen. Beim CoHousing geht es ebenso sehr um Prozesse wie um das Erreichen von Zielen. Der Austausch mit Vertreterinnen und Vertretern der Gemeinschaft in Nová Cvernovka hat gezeigt, wie wichtig wirksame Strategien und Instrumente sind, um die Bewohnerinnen und Bewohner einzubinden, insbesondere im Hinblick auf die digitale Kommunikation und Online-Sitzungen und um sie zur kontinuierlichen Teilnahme am Planungs- und Umsetzungsprozess zu motivieren. Die "soziale Architektur" ist genauso wichtig

wie die "gebaute Architektur", d.h. die Strukturen für die Entscheidungsfindung und das Management müssen zusammen mit den baulichen Strukturen entwickelt werden.

*Umsetzungsstrategien:* Die vorliegende Projektdokumentation dient als Grundlage für weitere genehmigungsrechtliche Schritte. Auch nach Abschluss des Projekts im Mai 2022 werden die Öffentlichkeit und die Behörden weiter über die Entwicklungsphasen des Projekts, seinen funktionalen Rahmen und die Umweltparameter informiert. Im Rahmen der Medienberichterstattung werden Pressemitteilungen in relevanten Medien mit den Schwerpunkten Architektur, Nachhaltigkeit oder Lifestyle mit lokaler oder nationaler Berichterstattung erfolgen. Ziel ist es, weitere Sponsoren und Partnerinnen und Partner zu gewinnen, die sich finanziell an dem Gebäudeumbau beteiligen sowie die Gemeinschaft von Nová Cvernovka und andere gemeinnützige Initiativen zu inspirieren, sich weiterhin an dem Planungs- und Umsetzungsprozess zu beteiligen.

*Wissenstransfer und Homepage:* Die Analyse von gebauten Beispiel und insbesondere die Besichtigungen bereits realisierter Modellprojekte in Berlin und Wien waren wichtige Erfahrungen, um die im Entwurfsprozess getroffenen Entscheidungen zu bewerten. Erst nach langjähriger Praxis lässt sich eine Aussage darüber treffen, ob sich bestimmte räumliche, technologische oder soziale Lösungen und Innovationen bewähren oder nicht. Mit der Homepage liegt eine Dokumentation von 24 Modellprojekten und ein Katalog mit 27 sozial-ökologischen Entwurfsmustern vor, die sich als ein nützliches Werkzeug bei der Planung erwiesen haben und auch von anderen Projektentwickler:innen, Architekt:innen oder anderen Akteur:innen beim Entwurf eigener Projekte genutzt werden kann.

### **Zielkonflikte, Hemmnisse und Ausblick**

Im Arbeitsprozess sind wiederkehrend Fragen und Bedenken bei der Projektumsetzung aufgeworfen worden, die sich in Zielkonflikten wie beispielsweise in der Deckung von erforderlichen Investitionskosten für hohe ökologische und energietechnische Standards („Plusenergiegebäude“) versus einer sozialverträglichen Finanzierung („bezahlbares Wohnen“) ausdrückten. Was wollen und können sich die Akteurinnen und Akteure leisten und was sind sie bereit und fähig dafür zu bezahlen? Welche Formen von Eigentumsstrukturen, Selbstverwaltung und finanzieller Verantwortung und Beteiligung sind zukünftig gewünscht und möglich? Welche Wertorientierungen und Lebensstile sollen gelebt werden? Um diese Zielkonflikte und Fragen näher zu betrachten, wurde eine Szenarioanalyse durchgeführt, die im Ergebnis zwei „Roh-Szenarien“ für die nächsten circa sieben Jahre sichtbar werden ließ, eines mit mehr, das Andere mit weniger ambitionierten Ausprägungen. Wenn die Zielkonflikte damit auch nicht zu lösen waren, so geben die Szenarien zumindest einen Ausblick auf die weitere Projektentwicklung.

Ein großes Hemmnis für die Projektrealisierung ist die aktuelle Situation der Eigentumsverhältnisse, da mit der Mietsituation eine Aufnahme von Hypotheken zur erforderlichen Finanzierung der geplanten Maßnahmen zurzeit nicht möglich ist. Seitens einiger Banken bestehen zwar Finanzierungszusagen, aber ohne Eigentumsrechte können die dafür erforderlichen Sicherheiten nicht geboten werden.

Mit den vorliegenden Projektergebnissen sind alle planerischen Voraussetzungen erfüllt, damit das Zentrum für Metropolinnovationen die angestrebten Projektziele in der Praxis umsetzen kann. Insbesondere die gemeinsame Definition des Pflichtenhefts („Detaillierter Entwurfsauftrag für die Architekten“) hat sich als ein wichtiges Werkzeug für die Projektentwicklung erwiesen. Aufgrund der repräsentativen Gebäudetypologie hat dieses Vorhaben ein großes Übertragungspotential für ähnliche Projekte in der Slowakei und in anderen europäischen Ländern.

Besonders hervorzuheben ist, dass die vorliegenden Projektergebnisse nur durch die starken Ambitionen und das Engagement der Stiftung und der Gemeinschaft Cvernovkas entstehen konnten. Dieses Engagement ist eine der wichtigsten Voraussetzungen und Treiber für die angestrebte Projektrealisierung.

## Abstract in English

### Context and project goals

Nová Cvernovka is a significant socio-cultural centre in a former chemical technical high school from the 1950s and 1960s in a northern district of Bratislava. The entire building complex was leased by the Cvernovka Foundation from the Bratislava Self-Governing Region in 2016 for an initial period of 25 years and has since been used as a cultural and creative centre.

The aim of the research project was to develop an architecturally, socio-ecologically and energy-technically sustainable concept for the conversion of the former dormitory into Slovakia's first positive energy building. For a total floor area of approx. 6,500 m<sup>2</sup>, new communal forms of living as well as low-cost living (CoHousing), office and studio uses for non-governmental organisations and social innovations as well as public supplementary functions (day care centre, café) were to be considered as programmatic uses.

The concept is intended to be an innovative, sustainable and resilient conversion of the existing building: From an energy point of view, a positive energy building is to be realised that generates more energy than it consumes on an annual average through the use of renewable energy sources (ecological benefit); from an economic point of view, favourable rents as well as low operating and life cycle costs are aimed for (economic benefit); and through the participatory development and communal use of the residential and service areas, the conditions for a responsible and inclusive community of residents are created (social benefit).

### Research questions

What planning, ecological, energy-related and social measures are required to convert the existing dormitory into a positive energy building with the above-mentioned programmatic uses and sustainability requirements beyond that?

What does a suitable CoHousing concept look like and what forms of participation and spatial and community-building measures are suitable for this?

Which implementation strategies (organisational, financial and political) can be used to realise the developed planning concept?

### Work plan and methods

The research project is based on a social-ecological approach of applied and transformative research, in which methods of integral and participatory planning were used for holistic project development. The close involvement of the foundation and the residents in the process was an important component of the strongly knowledge transfer and implementation-oriented project.

The project was processed in eight work packages (WP), each of which was carried out under the leadership of the responsible project partners of the interdisciplinary team and coordinated by the FHP as the main applicant. The preparation of the overall ecological concept and the management of the integral planning (WP1), the conception and implementation of the homepage (WP2) as well as the project management and administration (WP8) were the responsibility of the Potsdam University of Applied Sciences. The development of a concept for community-oriented forms of living and the monitoring of the participation process (WP3) were carried out by id22: Institute for Creative Sustainability. The Passive House Institute Slovakia (iEPD) was responsible for the determination of the energy status (WP4) and the conception of a positive energy building (WP5), and the preparation of the final planning documentation for the project (A6) and the coordination of communication and public relations (WP7) were the responsibility of the Cvernovka Foundation.

Each work package comprised several work steps with specific methods: For the overall ecological concept and the creation of the homepage, extensive literature and project research, inventories, project visits and planning discussions were conducted, among other things. A "detailed design brief" was drawn up together with the other project partners as a specification with the planning goals and targeted social and ecological benchmarks. The requirements formulated there were the starting point and guideline for all further design

planning. For the CoHousing concept, a needs assessment and evaluation of the ideas and expectations of the current residents of the dormitory, expert interviews, visits to socio-ecological model projects and a process-accompanying consultation of the foundation, the architects and the community for the development of a context-specific space and function programme were carried out. For the energy considerations, the work steps consisted in particular of the calculations of the passive house standard with PHPP software as well as the conception of the positive energy building and the optimisation of the solar system with a thermodynamic simulation using the programme IES-ve.

### **Results and possible applications**

*Overall ecological concept and positive energy building:* The project results show that it is possible to convert the building into a positive energy building. This requires the thermal upgrading of the envelope surfaces to the passive house standard, new windows, ventilation with heat recovery and the installation of low-temperature ceiling panels for heating and cooling. A PV system with a planned output of approx. 100 kW provides sufficient electricity on an annual average to operate the heat pump for heat generation. The PV system is planned as a fully integrated design in the shed roof construction of the planned roof extension and is a visible sign of the use of renewable energy.

In the course of the conversion, green-blue infrastructures will be created in the form of façade greening, hydroponics, a rooftop greenhouse and facilities for rainwater and greywater utilisation with retention areas. As far as possible, some of the facilities will be self-built (rainwater collection, hydroponics) or innovative developments (ceiling panels made of aluminium foam) by the engineering collective ECOboaRD based in Nová Cvernovka.

Through the preservation of the existing building stock, a "strategy of minimal interventions" and a recycling-oriented material concept, the existing grey energy is largely preserved and the amount of construction waste and further grey energy is reduced compared to a new building or a more extensive renovation. An assessment of the grey energy for the planned construction measures could not be carried out. Also for the long-term consideration of the building's use and thus the consideration of a later conversion, the concept of minimal interventions and a strong flexibility of the floor plan represents an important element of the sustainability of the overall concept.

Ecological (and economic) benefits can also be expected from the shared use of common spaces, services and objects, e.g. through the multiple use of optional spaces and consumer goods, through cluster living and through the planned sharing offers in the mobility sector.

*CoHousing and participation:* We recommend aiming for a "strong CoHousing" model, as this involves a higher degree of community participation, cooperation and decision-making rights and responsibilities of the residents. In exchange with the Cvernovka Foundation and the current residents, a site-sensitive mix of housing types was developed, which are to be implemented as micro-apartments, shared flats and cluster flats. The building structure proves to be very suitable and flexible for the planned conversions; only minimal interventions are planned for installation cores, adaptation of the interior fittings and new access cores required for fire protection.

CoHousing is a cultural practice. Nová Cvernovka can learn from other projects, but also develops its own housing cultures. CoHousing is as much about processes as it is about achieving goals. The exchange with community representatives in Nová Cvernovka showed the importance of effective strategies and tools to engage residents, especially in terms of digital communication and online meetings, and to motivate them to continuously participate in the planning and implementation process. The "social architecture" is as important as the "built architecture", i.e. the structures for decision-making and management need to be developed together with the built structures.

*Implementation strategies:* This project documentation serves as the basis for further steps under licensing law. After completion of the project in May 2022, the public and authorities will continue to be informed about the development phases of the project, its functional framework and environmental parameters. Media coverage will include press releases in relevant media focusing on architecture, sustainability or lifestyle with local or

national coverage. The aim is to attract further sponsors and partners to contribute financially to the building conversion as well as to inspire the Nová Cvernovka community and other non-profit initiatives to continue to participate in the planning and implementation process.

*Knowledge transfer and homepage:* The analysis of built examples and especially the visits to already realised model projects in Berlin and Vienna were important experiences to evaluate the decisions made in the design process. Only after many years of practice can a statement be made as to whether certain spatial, technological or social solutions and innovations have proven themselves or not. The homepage provides a documentation of 24 model projects and a catalogue of 27 socio-ecological design patterns, which have proven to be a useful tool in planning and can also be used by other project developers, architects or other actors when designing their own projects.

### **Conflicting goals, obstacles and outlook**

In the working process, questions and concerns about project implementation were repeatedly raised, which were expressed in conflicts of objectives such as covering the necessary investment costs for high ecological and energy standards ("positive energy buildings") versus socially acceptable financing ("affordable housing"). What are the actors willing and able to afford and what are they willing and able to pay for it? What forms of ownership structures, self-management and financial responsibility and participation are desired and possible in the future? Which value orientations and lifestyles should be lived? In order to take a closer look at these conflicting goals and questions, a scenario analysis was carried out, which resulted in two "raw scenarios" for the next seven years or so, one with more, the other with less ambitious characteristics. Even if the conflicting goals could not be resolved, the scenarios at least provide an outlook on the further development of the project.

A major obstacle to the realisation of the project is the current ownership situation, as the rental situation does not currently allow mortgages to be taken out for the necessary financing of the planned measures. There are financing commitments on the part of some banks, but without property rights, the necessary collateral cannot be offered.

With the present project results, all planning requirements have been fulfilled so that the Centre for Metropolitan Innovation can implement the desired project goals in practice. In particular, the joint definition of the specifications ("detailed design brief for the architects") has proven to be an important tool for project development. Due to the representative building typology, this project has great transfer potential for similar projects in Slovakia and other European countries.

It should be particularly emphasised that the present project results could only come about through the strong ambitions and commitment of the Foundation and the Cvernovka community. This commitment is one of the most important prerequisites and drivers for the intended project realisation.

# 1. Einleitung

## 1.1 Projekt- und Forschungsziele

Nová Nová Cvernovka ist ein bedeutendes kulturelles und kreatives Zentrum, welches sich im Norden Bratislavas im Stadtteil Nové Mesto befindet. Der Gebäudekomplex einer ehemaligen chemischen Fachmittelschule aus den 1950er und 1960er Jahren wurde im Jahr 2016 von der Stiftung Cvernovka für einen Nutzungszeitraum von zunächst 25 Jahren von der Selbstverwaltungsregion Bratislava gemietet. Das Gebäude der ehemaligen Schule wird seit den Umbauarbeiten als Kultur- und Kreativzentrum genutzt. Nach der erfolgreichen Belegung des sanierungsbedürftigen Schulgebäudes ist im nächsten Schritt der Umbau des ehemaligen Wohnheims mit einer Gesamtgeschossfläche von ca. 6.500 m<sup>2</sup> geplant.

Gegenstand und Ziel des Forschungsprojekts war die Entwicklung einer architektonisch, sozial-ökologisch und energietechnisch nachhaltigen Konzeption für den Umbau des ehemaligen Wohnheims Nová Cvernovkas zu einem soziokulturellen Zentrum mit kostengünstigen und gemeinschaftlichen Wohnformen. Hierbei wurde ein sozial-ökologischer Forschungsansatz verfolgt, bei dem Methoden der integralen und partizipativen Planung für eine ganzheitliche Projektentwicklung eingesetzt wurden. Der geplante Gebäudeumbau hat das Ziel innovativ, nachhaltig und resilient zu sein:

- Aus energetischer Sicht soll ein Plusenergiegebäude realisiert werden, welches durch die Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Jahresmittel mehr Energie erzeugt als verbraucht (ökologischer Nutzen);
- aus wirtschaftlicher Sicht werden günstige Mieten sowie niedrige Betriebs- und Lebenszykluskosten angestrebt (ökonomischer Nutzen) und
- durch die partizipatorische Entwicklung und Nutzung der Wohn- und Dienstleistungsflächen werden Bedingungen für die Entstehung einer verantwortungsvollen und inklusiven Gemeinschaft von Bewohnenden und Nachbarschaft geschaffen (sozialer Nutzen).

Folgende drei programmatische Nutzungen waren in der Konzeption zu berücksichtigen:

- Kostengünstiges Wohnen mit gemeinschaftlichen Wohnformen (CoHousing),
- Büro- und Ateliernutzungen für Nichtregierungsorganisationen und soziale Innovationen,
- öffentliche Ergänzungsfunktionen im Erdgeschoss (Kindertagesstätte, Café).

Aufbauend auf einer sorgfältigen Analyse des baulichen Bestandes wurde eine Konzeption mit räumlichen, baulichen und organisatorischen Maßnahmen entwickelt, mit welcher die angestrebten ökologischen Ziele erreicht und Gemeinschafts- sowie CoHousing-Praktiken gefördert werden. Auch nach der Fertigstellung soll das Zentrum für Metropolinnovationen eine Werkstatt mit Experimentalcharakter sein und ebenso Raum für soziale wie auch technologische Innovationen bieten. Nová Cvernovka entwickelt sich damit zu einem Modellprojekt, in dem Synergien zwischen sozialen Interessen wie Kommunikation und Erschwinglichkeit sowie ökologischen Interessen wie Ressourcenschutz und Gebäudebegrünung praktiziert und demonstriert werden.

Für die Konzeptentwicklung wurden neben der Berücksichtigung des Stands der Forschung und Technik bereits existierende soziale und ökologische „Good practice“-Projekte untersucht, in denen dieser bereits umgesetzt wurde. Die Erkenntnisse wurden in einen Katalog sozial-ökologischer Entwurfsmuster übersetzt und auf einer Homepage dokumentiert. Diese dient dazu, eine Reihe von Optionen und Anregungen bereitzustellen, die kombiniert werden können, um Synergien zu maximieren und transformative Prototypen zu unterstützen, welche beispielsweise Suffizienz und Effizienz zusammenbringen.

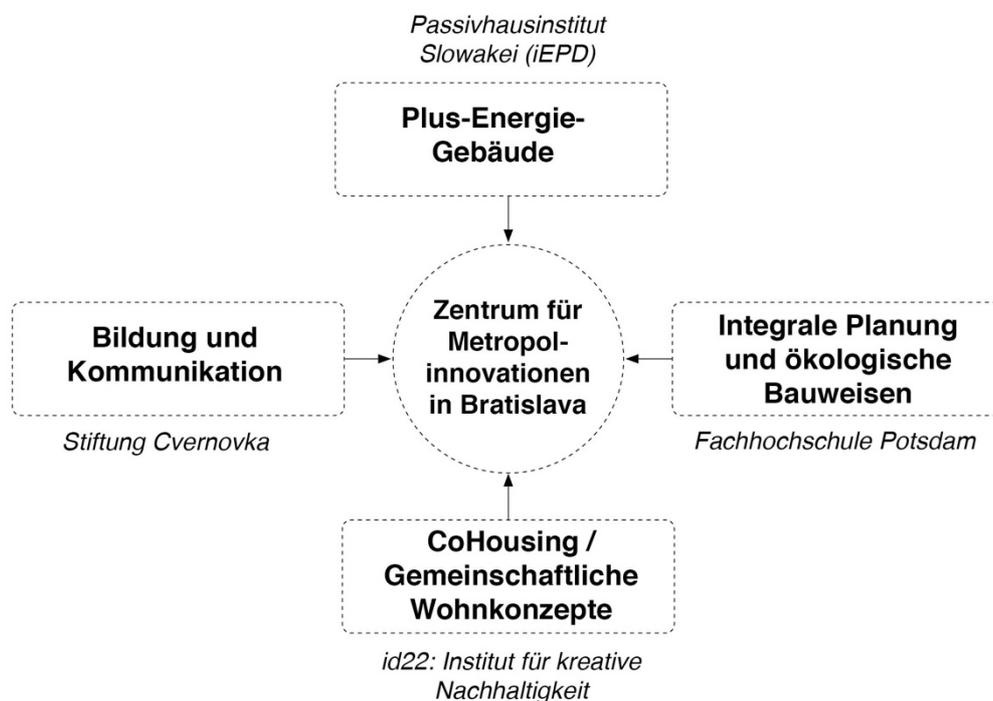
Das Projekt hat vor allem einen Wissenstransfer- und Umsetzungscharakter. Viele der vorgeschlagenen technischen und sozialen Maßnahmen wurden in Deutschland und anderen Ländern bereits erfolgreich umgesetzt, bedeuten aber für die Slowakei in technischer und baukultureller Hinsicht einen neuen und ausgesprochen wichtigen Beitrag.

Durch erfolgreich realisierte Pilotprojekte, die den Bauherr:innen, Projektentwickler:innen, Architekt:innen und Planer:innen sowie politisch Verantwortlichen die technischen Funktionsweisen und sozial-ökologische Wirksamkeit veranschaulichen, kann eine nachhaltige Verbreitung des Wissens und der ökologischen Maßnahmen stattfinden. Das Forschungsprojekt CMI.BA ist damit dem Forschungstyp einer angewandten und transformativen Forschung zuzuordnen.

## 1.2 Projektstruktur und Berichtsgliederung

Das Forschungsprojekt war eine Zusammenarbeit zwischen Nadácia Cvernovka (Stiftung Cvernovka, S.C.) aus Bratislava, die das Objekt für 25 Jahre gemietet hat und es verwaltet, der Fachhochschule Potsdam (FHP) als Hauptantragstellerin und Projektkoordinatorin, dem Passivhaus Institut Slowakei (iEPD) aus Bratislava sowie id22: Institut für kreative Nachhaltigkeit (id22) aus Berlin. Die Projektpartner hatten jeweils die Federführung für eines der vier zentralen Handlungsfelder (Abb. 2).

Abb. 2: Handlungsfelder der Forschung und Projektpartner



Eine wichtige informelle Kooperationspartnerin war nicht zuletzt die Gemeinschaft der Bewohnerinnen und Bewohner des zu sanierenden Wohnheims, die durch den Beteiligungsprozess intensiv am Projekt teil hatten und wichtige Planungsimpulse lieferten.

Die Gliederung des Abschlussberichts folgt der Logik der genannten Handlungsfelder, nach denen jeweils auch die Darstellungen des Forschungsstandes in Kapitel 3, des Arbeitsprozesses und der Methoden in Kapitel 4 sowie der Projektergebnisse in Kapitel 5 strukturiert wurden.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Arbeit war die Entwicklung einer Homepage zur Wissensvermittlung, deren Konzept und Ergebnis in Kapitel 6 und Anhang A5 dargestellt sind. [buildingsocialecology.org](http://buildingsocialecology.org) ist eine Dokumentation sozial-ökologischer (Wohn- und Mixed-Use-) Projekte und typischer Gestaltungs- oder Entwurfselemente, die in diesen Projekten vorkommen. Auf Grundlage der Beispielprojekte wurden typische Entwurfsmuster (Patterns) herausgearbeitet, die darin häufig und in unterschiedlichen Ausprägungen zu finden

sind. Die Methode basiert auf dem 1977 von Christopher Alexander, Sara Ishikawa und Murray Silverstein herausgegebenen Buch "A Pattern Language".

### 1.3 Beitrag für Umwelt und Gesellschaft

Das untersuchte Gebäude hat gegenwärtig einen Endenergieverbrauch von ca. 250 kWh/(m<sup>2</sup>\* Jahr). Der geplante Umbau des Gebäudes auf den Standard eines Plusenergiegebäudes soll den Endenergiebedarf um ca. 85 % auf ca. 30 kWh/(m<sup>2</sup>\* Jahr) senken. Durch die Nutzung von erneuerbaren Energien, insbesondere durch die Nutzung von Fotovoltaik zur Stromerzeugung in Verbindung mit Wärmepumpen, wird das Gebäude nach Inbetriebnahme in der Jahresbilanz mehr Energie bereitstellen als benötigt und somit jährlich ca. 300-400 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen weniger emittieren. Weiterhin wird durch eine ökologische Freiraumgestaltung, die durch Regenwasserretention der Dachflächen unterstützt wird, sowie eine Fassadenbegrünung die mikroklimatische Situation verbessert und ein lokaler Beitrag zur Klimaanpassung geleistet. Die gemeinschaftlichen Wohn- und Arbeitsformen fördern eine gemeinschaftliche Nutzung von Konsumgütern und Verkehrsmitteln wie z.B. von Haushaltsgeräten oder Mobilitätsangeboten. Hierdurch werden natürliche und ökonomische Ressourcen effizienter genutzt.

### 1.4 Modellcharakter für die Slowakei

Das Projekt hat die Ambition, als Modelllösung für ähnliche Modernisierungsvorhaben in der Slowakei zu dienen. Es hat das Potenzial, ein erhöhtes Interesse an nachhaltigen Lösungen in der Fachöffentlichkeit, in Medien, bei Architekt:innen, Projektentwickler:innen, Investor:innen, Bauträger:innen, aber auch in der öffentlichen Verwaltung wie beispielsweise bei Bürgermeister:innen der Gemeinden, Schuldirektor:innen oder Staatsbeamten:innen zu wecken. Das Ziel des Projekts besteht darin, ein Vorzeigebispiel für innovative Sanierungen und Aktivierungen von Bestandsgebäuden im öffentlichen Eigentum zu werden und das Interesse der staatlichen Einrichtungen zu wecken, um dynamischere Entwicklung im Bereich des Aufbaus und der energieeffizienten Gebäuderekonstruktionen in der Slowakei zu unterstützen.

Für die Slowakei stellt die Nachnutzung brachliegender Gebäude unter Berücksichtigung hoher ökologischer Nachhaltigkeitsziele unter intensiver Beteiligung der künftigen Nutzerinnen und Nutzer – hier v.a. Akteure aus der Kreativindustrie und Bewohnerinnen und Bewohner in Gemeinschaftswohnungen (CoHousing) eine große soziale Innovation dar. Wie in anderen Metropolen Europas, so ist auch Bratislava mit steigenden Immobilienpreisen konfrontiert. Es besteht die Tendenz zu individuellem Eigentum und ein Mangel an Alternativen. Die Umsetzung alternativer Wohnformen, wie sie im Projekt CMI.BA geplant sind, stellen deshalb eine Bereicherung für die Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt mit Potenzial zur Nachahmung in anderen Projekten und Orten dar. Alternative Wohnformen können in der Umnutzung von bestehenden Gebäuden, öffentlich und staatlich geförderten Projekten, Projekten mit Stakeholdern aus NGOs und dem zivilen Bereich, Mietwohnungen und gemeinschaftlichem Wohnen (CoHousing) bestehen. Als Zielgruppe werden vor allem junge Menschen wie Studierende und junge Pädagoginnen und Pädagogen („soziale Innovationsträger“) sowie vulnerable Bevölkerungsgruppen (Geflüchtete, Obdachlose, junge Menschen aus Kinderheimen u.a.) adressiert, wodurch mit dem Projekt ein „Inkubationseffekt“ beabsichtigt ist.

Nová Cvernovka ist bereits heute ein Experimentierraum. In der Slowakei existiert kein ähnlicher Standort, wo eine so große Gemeinschaft zusammenkommt, zusammenarbeitet und Bestandteil des größten Kultur- und Kreativzentrums der Slowakei ist. Die Übertragung des Modells in weitere slowakische Städte ist daher von zentraler Bedeutung, zumal die Bauweise bzw. Art des dem Projekt zugrundeliegenden Gebäudes in der Slowakei weit verbreitet ist. Es gibt bereits weitere Landkreise in der Slowakei, z.B. der Landkreis Trenčín, welche Interesse am Umbau ähnlicher Projekte haben und von den Partizipationsprozessen lernen wollen.

## 2. Nová Cvernovka – Kontext und Akteure

Abb. 3: Luftbild vom Kulturzentrum Nová Cvernovka 2021. Foto: Ing. arch. Antonije Levičnin



Das Kulturzentrum ist am rechten unteren Bildrand zu sehen, links (südlich) davon die ehemalige Palmölfabrik Palma, oberhalb (westlich) liegt das Wohnquartier Biely Kriz und mittig dazwischen verläuft die Račianska-Stráža (siehe dazu auch Abb. 6 Städtebaulicher Zonenplan).

### 2.1 Entstehungsgeschichte

Nová Cvernovka ist ein bedeutsames soziokulturelles und kreatives Zentrum, das sich im Norden Bratislavas im Stadtteil Nové Mesto in der Račianska-Stráža 78-80 befindet. Der Beginn des Projekts Nová Cvernovka fällt mit der Räumung einer selbstorganisierten Gruppe von Kreativateliers aus einer ehemaligen Garnfabrik aus dem 19. Jahrhundert (genannt Cvernovka, Cverna = Zwirn) in der Nähe des Stadtzentrums von Bratislava zusammen, nachdem das Grundstück 2016 von einem neuen Eigentümer (Wohngebietsentwickler) erworben wurde. Auf der Suche nach einem neuen Standort fand die Gemeinschaft ein leerstehendes Chemieschulgelände in öffentlichem Besitz, welches aus einem ehemaligen Schulgebäude mit einem angrenzenden Wohnheim und ausgedehnten Freiflächen besteht. Das ehemalige Schulgebäude wurde von dem renommierten tschechoslowakischen Architekten Vladimír Karfik, einem Schüler von Le Corbusier, als Verwaltungsgebäude für die benachbarte Chemiefabrik von Alfred Nobel entworfen und in den frühen 1950er Jahren gebaut, aber schließlich als Schule genutzt. Ende der 1950er Jahre wurde das Studentenwohnheim als Anbau an die Schule errichtet. Seitdem wurden beide Gebäude nur grundlegend renoviert und modernisiert, sodass die Gesamtverschuldung in den letzten Jahrzehnten gestiegen ist. Die Gebäude sind veraltet und im Vergleich zu den heutigen Anforderungen ineffizient geworden. Außerdem wurde eines der Gebäude aufgegeben und erlitt in den letzten Jahren erhebliche Schäden. Die Kreativgemeinschaft Nová Cvernovkas hat dem alten Campus neue Funktionen und Leben eingehaucht; es gelang ihr, die Innenräume zu renovieren und öffentliche Funktionen einzurichten: beispielsweise ein Kulturzentrum, CoWorking, eine Bibliothek, einen öffentlichen Park, einen Kindergarten u.v.m.. Derzeit besteht der Campus aus mehr als 130 Ateliers und einer Gemeinschaft von fast 400 Menschen – von Designer:innen, Künstler:innen, Fotograf:innen sowie Architekt:innen bis hin zu

sozialen Innovatoren. Der Betrieb und die Entwicklung des Campus sind gemeinschaftsorientiert, wobei Methoden der Partizipation und des Design Thinking zum Einsatz kommen und der Schwerpunkt auf ökologischer sowie sozialer Nachhaltigkeit liegt.

## 2.2 Organisatorische Struktur der Stiftung und Eigentumsverhältnisse

Die Stiftung Cvernovka (Nadácia Cvernovka oder kurz S.C.) wurde 2015 formell gegründet, um das kreative Ökosystem zu erhalten, das in den Räumlichkeiten einer alten Garnfabrik organisch gewachsen war. S.C. betreibt derzeit das größte unabhängige Kreativ- und Kulturzentrum der Slowakei namens Nová Cvernovka, das sich auf dem Gelände einer ehemaligen Chemieschule befindet. Gegründet wurde die Stiftung es von vier Mitgliedern der kreativen Gemeinschaft, von denen zwei im Führungsteam der Stiftung geblieben sind. Die Stiftung verfügt auch über juristische Organe wie den Verwaltungsrat (oberstes Organ), den Aufsichtsrat und den Vorstand. Das Team für den täglichen Betrieb besteht aus Mitarbeitenden, die in den Bereichen Kulturprogramm, Kommunikation, Fundraising oder Gebäudemanagement und Finanzen tätig sind.

Die Stiftung unterzeichnete 2016 einen 25-jährigen Pachtvertrag mit der Selbstverwaltungsregion Bratislava als Eigentümerin der Immobilie, der auch eine Verpflichtung zu Investitionen in die Gebäude enthält. Die Stiftung hofft, den Mietvertrag verlängern und den Vertrag (oder ein anderes Modell der Zusammenarbeit mit dem öffentlichen Sektor) ändern zu können, um eine langfristige Finanzierung der geplanten Renovierungsarbeiten sowohl durch nicht rückzahlbare als auch durch rückzahlbare Mittel (d.h. Bankdarlehen, Eigenkapitalfinanzierung o.a.) zu ermöglichen.

## 2.3 Das Gebäudeensemble

Abb. 4: Schulgebäude von Nová Cvernovka ca. 1960, Foto: nicht bekannt



*Das Schulgebäude*

Das ehemalige Schulgebäude (Abb. 4) wurde in den 1950er Jahren erbaut und war bis 2010 in Betrieb. Nach seiner Schließung stand es sechs Jahre leer. Die Innenräume mit Klassenzimmern, Laboren und Technikräumen wurden erheblich beschädigt, wobei die meisten Schäden durch Diebstähle von Heizungsanlagen und anderer gebäudetechnischer Infrastruktur sowie durch austretendes Wasser aus dem Heizungssystem verursacht wurden. Mit Hilfe der Gemeinde und von Bauunternehmern gelang es der Stiftung, diese Innenräume wiederherzustellen (Reparatur aller Oberflächen, Beseitigung von Schimmel und giftigen Materialien) und eine neue gemeinsame Infrastruktur aufzubauen (neue Heizungsanlage, elektrische Leitungen, Sanitäranlagen usw.). Der gesamte Wiederaufbau der privaten Räume wurde von den Ateliers selbst und mit ihren eigenen

finanziellen Mitteln durchgeführt. Die Gesamtinvestitionssumme ist inzwischen auf 1,6 Mio. EUR angewachsen und wurde durch zwei Bankdarlehen, ein Lieferantendarlehen, Fundraising in der Gemeinde und Unternehmenspartnerschaften ermöglicht.

Im Jahr 2021 bewohnen und nutzen rund 200 Menschen die Räumlichkeiten von mehr als 73 kreativen und künstlerischen Ateliers und Arbeitsräumen. In dem Gebäude und seiner Umgebung gibt es viele öffentliche Nutzungen und kulturelle Angebote: ein multifunktionales Kulturzentrum mit Bar, Bistro und anderen Veranstaltungsräumen, eine öffentlichen Bibliothek, Handwerksläden und Werkstätten, CoWorking, einen Gemeinschaftsgarten und einen öffentlichen Park mit Sauna und Spielplatz.

*Das Studentenwohnheim - heutige Nutzung*

**Abb. 5: Straßenansicht des ehemaligen Wohnheims von Nová Cvernovka. Foto: PLURAL, 2022**



Das Studentenwohnheim (Abb. 5) wurde 1955 geplant und bis Ende der 1950er Jahren als Anbau an die Schule errichtet, wobei man versuchte, die Architektur des benachbarten Gebäudes zu übernehmen. Bis 2015 wurde es für die Unterbringung von Schülerinnen und Schülern genutzt. Der Zugang zum Gebäude erfolgt zentral über zwei Treppenhäuser, die den ursprünglich getrennten Jungen- und Mädchenflügel miteinander verbinden. Das Gebäude hat fünf Stockwerke und ein Untergeschoss und umfasst eine Fläche von ca. 8.500 m<sup>2</sup> plus ca. 1.000 m<sup>2</sup> für eine ehemalige Turnhalle und Kantine. Es verfügt über ca. 130 Zimmer mit gemeinsamen Sanitäranlagen.

Seit die Stiftung Cvernovka das Gebäude übernommen hat, wurden einige der Innenräume umgebaut, darunter auch Unterkünfte für Menschen ohne Wohnung („Housing First“-Programm). Eine umfassende Renovierung des Gebäudes hat noch nicht stattgefunden. Derzeit (Stand März 2022) leben 60 Langzeitbewohnerinnen und -bewohner im Alter von 18 bis 67 Jahren in dem Gebäude und weitere 100 Personen arbeiten dort. Jedes zweite Stockwerk ist für Wohnzwecke reserviert, und zusätzlich zu den Arbeitsräumen im Erdgeschoss gibt es weitere Arbeitsräume in den oberen Stockwerken. Die Gemeinschaft besteht aus einer vielfältigen Gruppe von Student:innen, Künstler:innen und Kreativschaffenden, die hauptsächlich aus der Slowakei stammen, aber in letzter Zeit ist auch die Gemeinschaft der Geflüchteten aus der Ukraine und anderen Ländern gewachsen. Die Turnhalle wurde funktional in einen Raum für Kunstresidenzen umgewandelt, der darstellenden Künstler:innen und Tänzer:innen gewidmet ist und in der ehemaligen, baulich angepassten Kantine befindet sich nun ein Kindergarten, der ein integratives Programm anbietet.

Vorrangiges Ziel ist die energetische Umwandlung des Wohnheims in einen nahezu passiven Energiestandard bei gleichzeitigem Erhalt des architektonischen Wertes. Dies soll durch innovative Lösungen erreicht werden, z. B. durch eine überhängende Fassade mit einem intelligenten Beschattungssystem, in das PV-Paneele

integriert sind oder ein lebendiges Dach, das Räume für soziale Interaktionen, urbane Landwirtschaft, die Förderung der biologischen Vielfalt und Energieerzeugung miteinander verbindet.

#### *Freiflächen und Integration in die Nachbarschaft*

Die Gebäude sind von großzügigen Freiflächen umgeben – ehemalige Schulhöfe und Spielplätze, die nach und nach in öffentliche, halböffentliche und private Zonen umgewandelt werden und verschiedene Arten von Aktivitäten im Freien ermöglichen, z. B. Veranstaltungen, gemeinschaftliches Gärtnern, Sport- und Freizeitaktivitäten, künstlerische Installationen oder Experimentieren.

Der umliegende Park wird derzeit mit Methoden der Kreislaufgestaltung und Regeneration revitalisiert. Die Fußgängerzonen werden wasserdurchlässig und wasserrückhaltend gestaltet, wobei Abfallmaterial aus wiederverwertetem Bauschutt genutzt wird. Die Umgestaltung wird während des gesamten Betriebs des Gebäudes und auf der Grundlage der von der Gemeinschaft entwickelten Ideen erfolgen.

Das postindustrielle Viertel ist eine Mischung aus belebten Straßen, Straßenbahnen und Eisenbahnen, Verwaltungseinrichtungen, Fabriken und Wohn- und Umgestaltungsgebieten in unmittelbarer Nähe zu den Weinbergen und den Karpaten. Das Vorhandensein von zwei Bahnhöfen und Straßenbahnhaltestellen bietet ein großes Potenzial für die Entwicklung eines ökologischen Stadtverkehrs. Die benachbarte ehemalige Fabrik Palma wird derzeit in Wohn- und Bürogebiete umgewandelt, die in den kommenden Jahren den Charakter des gesamten Viertels mitbestimmen und auch den Nová Cvernovkas stark beeinflussen werden.

## **2.4 Zukunftsvision der Stiftung**

Bereits 2017 machte ein partizipativer Prozess mit der Nachbarschaft Nová Cvernovkas deutlich, dass im nachbarschaftlichen Gebiet von N.C. öffentliche Funktionen wie Gastronomie und gemeinschaftliches Wohnen und Arbeiten fehlten. Einen wichtigen Beitrag dazu kann der Umbau und die Modernisierung des ehemaligen Wohnheims von N.C. sein, das Gegenstand des CMI.BA-Forschungsprojekts war.

Das Projekt CMI.BA verfolgte das ehrgeizige Ziel einer regenerativen Umwandlung des ehemaligen Studentenwohnheims in ein Gebäude mit Energie-Plus-Standard, einer modularen Typologie von gemeinschaftsorientierten und erschwinglichen (Miet-)Wohnungen sowie architektonisch soliden und dennoch effizienten und ökologisch nachhaltigen Lösungen. Durch die funktionale Umgestaltung und physische Modernisierung soll ein vielseitiger Raum für eine Vielzahl von Nutzungen geschaffen werden, der Menschen mit unterschiedlichem sozioökonomischem Hintergrund und Alter beherbergt, von Künstler:innen, Designer:innen und jungen Kreativen bis hin zu sozialen Innovatoren, Lehrer:innen und Student:innen.

In den sanierten Räumen von Nová Cvernovka sollen zukünftig neben gemeinschaftlichen Wohnformen auch Büroflächen und Räume für CoWorking sowie für soziale und kulturelle Funktionen angeboten werden. Dies ergänzt das bereits bestehende Angebot von Nová Cvernovka, das vor allem Kulturveranstaltungen, Konzerte, Theatervorführungen, Vorträge, Diskussionsveranstaltungen, Ausstellungen und Workshops organisiert. In den weiteren Teilen des Areals sollen künftig ein Park, Restaurant, Sportanlagen, Galerien, eine Bibliothek, ein öffentlicher Garten und ein Kinderspielplatz angelegt werden. Nová Cvernovka als Ort für soziale und technologische Innovationen wird somit durch weitere Nutzungen ergänzt und weiter an Attraktivität gewinnen.

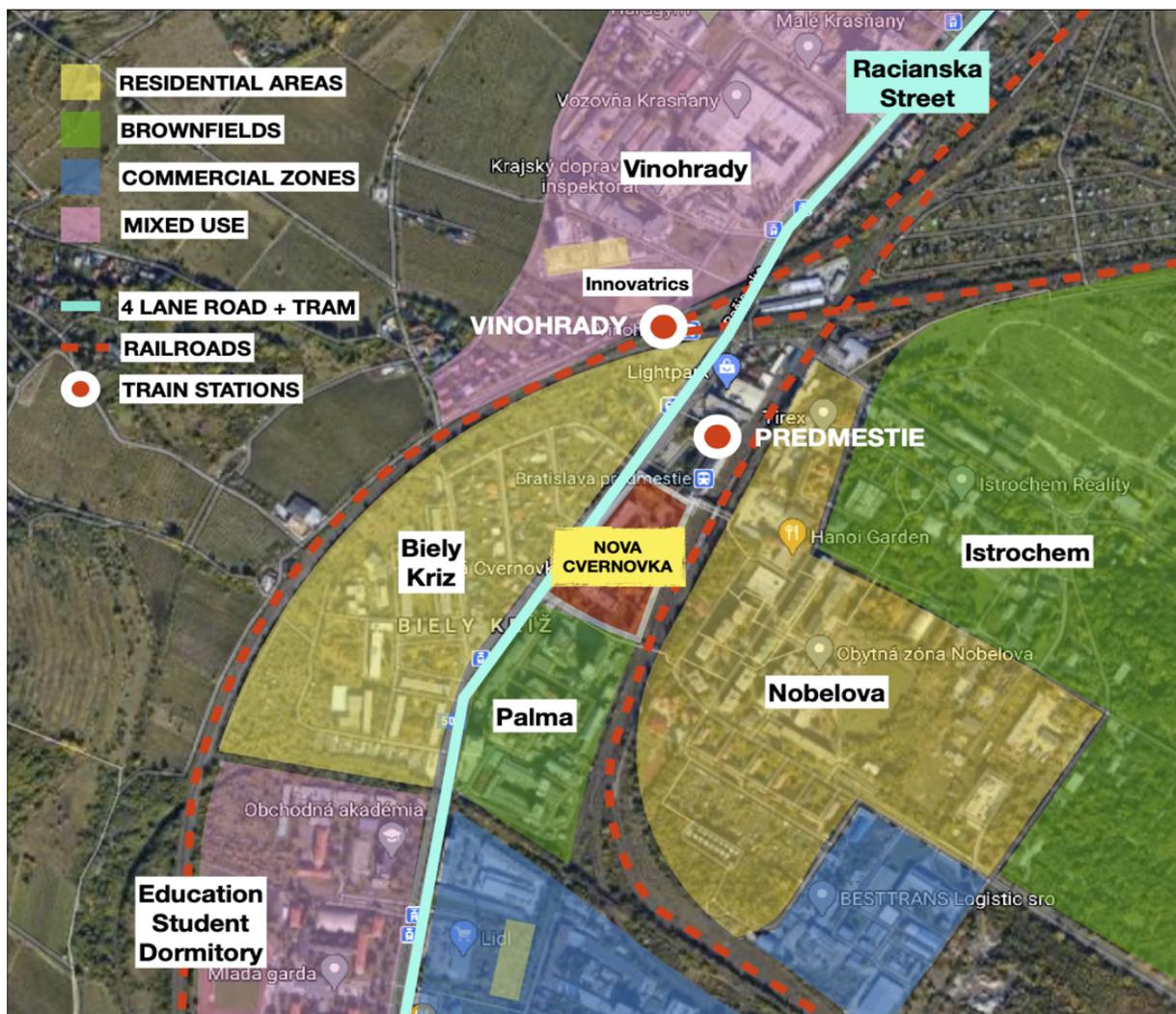
Um gleichzeitig Erschwinglichkeit und Energieeffizienz zu erreichen, müssen bei den endgültigen räumlichen Lösungen auf architektonischer Ebene, aber auch auf der persönlichen Ebene der künftigen Mieterinnen und Mieter, unter Umständen einige Zugeständnisse erbracht werden. Vor allem werden die Menschen mehr Räume und Funktionen gemeinsam nutzen müssen als in herkömmlichen slowakischen Wohnungen, in denen der Großteil des Raums privatisiert ist. Im Allgemeinen müssen die Menschen einige Unannehmlichkeiten in Kauf nehmen; sie werden aber auch die Möglichkeit haben, sich als Gemeinschaft am Wiederaufbauprozess und an der Gestaltung des Gebäudes sowie der umliegenden Gebiete zu beteiligen. Die Bereitschaft, den eigenen Lebensstil zu ändern, wird eine der wichtigsten Herausforderungen bei der Realisierung des Projekts sein.

Im Ergebnis wird das Gebäude im Jahresdurchschnitt mehr Energie produzieren als es verbraucht, CO<sub>2</sub>-neutral sein und die Prinzipien der transformativen und regenerativen Architektur zum Ausdruck bringen. Das Projekt CMI.BA wird die Energieeffizienz des ehemaligen Studentenwohnheims durch intelligente Renovierungsmaßnahmen drastisch erhöhen und nach Möglichkeiten suchen, mit erneuerbaren Energien mehr Energie zu erzeugen als es verbraucht. Eine weitere Herausforderung besteht darin, den Energie- und Ressourcenverbrauch zu senken und gleichzeitig die direkt Betroffenen demokratisch und fair einzubeziehen, die Bezahlbarkeit zu erhalten und die Gemeinschaft zu fördern.

Neben dem im Forschungsprojekt bearbeiteten Gebäudeteil "CMI.BA" bildet der zweite Gebäudeteil das "Creative & Cultural Centre" (CCC). Zudem ist eine Revitalisierung des halböffentlichen Hinterhofs, der derzeitigen Parkplätze, geplant. Die Vision für das gesamte Areal ist die Weiterentwicklung und das Narrativ eines "Urban Eco Center", in dem die verschiedenen Projekte "Creative Cultural Centre", "Centre of Metropolitan Innovation", ein öffentlicher Park und Garten sowie ein "Centre of Performing and Visual Arts" (CPVA) unter Ergänzung des Projekts "Urban environmental Education" auf einem Campus zusammenwirken.

Weiterhin könnte Nová Cvernovka als "Urban Eco Center" zukünftig mit seiner Umgebung und Nachbarschaft ein neues nachhaltiges und kreatives Quartier bilden. Dies würde durch eine Öffnung zur Nachbarschaft gelingen, beispielsweise mit der angrenzenden Palma factory oder ZS Vinohrady (Abb. 6).

Abb. 6: Städtebaulicher Zonenplan



## 3. Stand der Forschung und Technik

Im Folgenden wird zunächst ein kurzer Überblick zum Stand der Forschung und Technik der im Forschungsprojekt behandelten Themen gegeben.

Gemäß der Projektziele sind die drei zentralen Themenfelder:

- Ökologische Gesamtkonzepte
- CoHousing für gemeinschaftliche und inklusive Wohnprojekte
- Energieeffizientes Bauen und Plusenergiegebäude

Diesem Überblick sind drei Hinweise vorangestellt:

Zunächst haben wir erkannt, dass es nicht *den* einen (internationalen) Stand der Technik gibt, der sich auf Nová Cvernovka übertragen lässt, sondern viele Konzepte und Komponenten, aus denen für ein kontextsensibles ökologisches Gebäudekonzept die für die Umsetzung geeigneten Komponenten herauszufiltern sind. Je mehr Komponenten hinzugefügt werden, desto komplexer und teurer wird das Projekt, wodurch ein Zielkonflikt zum Thema Bezahlbarkeit entsteht. Die spezifischen Bedingungen wie Nutzungsanforderungen, Klima, sozialer Kontext, Kosten, usw. und die Abwägung der Prioritäten spielen für die Auswahl geeigneter Komponenten eine entscheidende Rolle. Nicht jede Komponente ist für jeden Kontext geeignet.

Weiterhin ist auf die Zusammenstellung der *Entwurfsmuster* hinzuweisen, die wir für die Homepage erarbeitet haben (siehe dazu Kapitel 6 und Anhang A5). Viele dieser Entwurfsmuster enthalten bauliche, technische oder räumliche Beschreibungen zu einer „Best Practice“, weshalb auf diese im Folgenden entweder verwiesen (vergl. [Pattern x](#)) oder direkt in den Text übernommen wurden.

Zuletzt ist noch hervorzuheben, dass wir den nachfolgenden Kapiteln mit vielfach technologischen Inhalten einen theoretischen Exkurs zur Sozialen Ökologie vorangestellt haben. Da wir die untersuchten Fallstudien als *Sozial-ökologische Modellprojekte* bezeichnen und uns auch mit den Projektzielen einer partizipativen, transformativen Forschung zuordnen, war es unerlässlich, hierfür eine Positionsbestimmung vorzunehmen.

### 3.1 Ökologische Gesamtkonzepte

Ziel eines ökologischen Bauens ist es, die Umwelt in einer Art zu gestalten und zu nutzen, sodass negative Auswirkungen auf die Umwelt und ihre verschiedenen Teilsysteme minimiert werden. Dies bezieht sich auf die Umweltmedien Boden, Wasser und Luft sowie auf die Ökosysteme und ihre Organismen, was den Menschen (meist prioritär betrachtet) einschließt.

Ökologisches Bauen entstand im Kontext der industriellen Moderne als Reaktion auf die Wahrnehmung, dass das industrielle Wachstumsmodell nicht nachhaltig ist. Bereits seit den 1970er und 1980er Jahren haben Architekten wie u.a. Per Krusche (Krusche et al. 1982), Frei Otto, Joachim Eberle, Dieter Schempp, Gernot Minke (Mahlke 2007), Otto Steidle, Eckhart Hahn (Hahn 1992), Manfred Hegger oder Thomas Herzog allein im deutschsprachigen Raum wichtige Beiträge zu einer ökologischen und nachhaltigen Architektur und Stadtentwicklung geleistet. Auf der Internationalen Bauausstellung in Berlin 1984-87 gab es Pilotprojekte zum ökologischen Bauen und das erste Passivhaus in Darmstadt von Wolfgang Feist (1991) sowie das energieautarke Solarhaus in Freiburg (1991) sind als Meilensteine für die späteren Entwicklungen zu bezeichnen.

In den letzten Jahren lag der Fokus der Bauforschung zu Recht auf energieeffizientem Bauen und der Entwicklung und Verfahren der Integration von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Aber zunehmend werden auch Forschungen zum klimaangepassten Bauen, zur Verwendung ökologisch unbedenklicher Baustoffe und Strategien, zum zirkulären Bauen oder neuen räumlichen Organisationsformen wie z. B. Cluster-Wohnungen vorangebracht. Die Auswirkungen auf die Umwelt durch bauliche Aktivitäten werden insbesondere bei der Bewertung von Baustoffen und des Gebäudebetriebs zumeist durch Lebenszyklusbetrachtungen ermittelt. Diese sind auch Bestandteil von Zertifizierungssystemen wie (LEED, BREAM, dgnb), die in diesem

Forschungsprojekt nicht näher betrachtet wurden, da eine Zertifizierung allein aus Kostengründen im Rahmen dieses Projektes keine Option darstellte.

Ökologische Wohnungs- und Stadtentwicklungsprojekte konzentrieren sich häufig vorrangig auf Themen der bautechnischen Steigerung von Energieeffizienz oder der Verwendung nachhaltiger Baumaterialien und Gebäudetechnologien. Jedoch spielen die Anforderungen an Erschwinglichkeit, Kosten- und Flächensparende Bauweisen oder die Förderung sozialer Aspekte wie gemeinschaftliches oder altengerechtes Wohnen eine ebenso große Rolle.

Das sozial-ökologische Bauen hat den Anspruch, ökologische und soziale Aspekte gleichermaßen, integral und als einander bedingend zu betrachten und aus dieser Haltung heraus nachhaltige Projekte zu realisieren. Eine sozial-ökologische Perspektive kann somit dazu beitragen, eine umfassendere und radikalere Beschreibung der aktuellen Herausforderungen wie Klimawandel und bezahlbares Wohnen zu realisieren. Die Planung sozial-ökologischer Projekte erfordert die Betrachtung und das Zusammenführen vielfältiger Themengebiete. Deshalb ist ein Gesamtkonzept von zentraler Bedeutung, welches alle zu betrachtenden Themenbereiche integriert und einen Überblick über deren Wechselwirkungen schafft.

### 3.1.1 Soziale Ökologie

Das Forschungsprojekt CMI.BA knüpft an den Diskurs der Sozialen Ökologie an, wie er in Deutschland seit Mitte der 1980er Jahre vor allem durch das Frankfurter Institut für Sozial-ökologische Forschung (ISOE) geprägt wurde. Soziale Ökologie wird demnach als eine prozessorientierte, inter- und transdisziplinäre Wissenschaft der gesellschaftlichen Naturverhältnisse verstanden, die sich stetig weiterentwickelt und an der Transformation in Richtung Nachhaltigkeit orientiert (Gottschlich 2017: 5-6). Die Gründer des ISOE, Egon Becker und Thomas Jahn, definieren Soziale Ökologie als „die Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen. Sie untersucht theoretisch und empirisch deren Formen, Veränderungen und Gestaltungsmöglichkeiten in der gesellschaftlichen Praxis in einer integrativen Perspektive“ (Becker & Jahn 2006: 87). Gesellschaftliche Naturverhältnisse bezeichnen hierbei „symbolisch vermittelte stofflich-energetische und organische Regulationsmuster“ (Becker & Jahn 2006: 193).

Im Rückgriff auf den Zoologen Jakob von Uexküll wird Umwelt als eine relationale und nicht als eine objektive Kategorie gesehen, da ein identisches Umweltsetting aus der jeweiligen artspezifischen oder individuellen Perspektive höchst unterschiedliche Wahrnehmungen und Auswirkungen erzeugt (Becker & Jahn 2006: 143). Insofern ist *Umwelt* auch eine sozial konstruierte Realität und *Umweltprobleme* lassen sich nicht allein durch eine natur- oder ingenieurwissenschaftliche Perspektive lösen. Die Intention der Sozialen Ökologie ist daher, die miteinander konkurrierenden natur- und sozialwissenschaftlichen Forschungsmethodologien zu einer ganzheitlichen Perspektive zu integrieren und sich als ein Brückenkonzept zwischen natur- und sozialwissenschaftlichen Forschungsdomänen zu etablieren, welche den Abgrenzungsdiskurs von Naturalismus und Kulturalismus überwindet. Eine Beschreibung wird „naturalistisch genannt, wenn sich das naturwissenschaftliche Denken universalisiert und versucht, auch kulturelle und soziale Phänomene mit den Denkweisen, Begriffen und Methoden der Naturwissenschaft zu erkennen; kulturalistisch nennen wir eine Beschreibung dann, wenn sie natürliche Phänomene wie kulturell-soziale behandelt.“ (Becker & Jahn 2006: 125).

Der englische Begriff "Social Ecology" wurde in den 1920er Jahren von Milla A. Alihan mit der Intention geprägt, einen stärker analytischen und integrativ gedachten Rahmen über die Beziehung zwischen den Menschen und ihrer Umwelt als den Bereich der *Humanökologie* zu schaffen (Hummel et al. 2017: 2). Der Begriff ist stark mit der stadtsoziologischen Forschung an der *Chicago School* und dem von Robert Park, Ernest Burgess und Roderick McKenzie 1925 herausgegeben Buch „The City“ verbunden. Weitere Einflüsse stammen aus der biologisch fundierten *Systemökologie*, der *Kultur- und Stadtökologie* sowie der *Industrial Ecology* (Becker 2016: 392). Letztere wiederum steht in Verbindung zum Konzept des *Gesellschaftlichen Stoffwechsels* (Bacchini & Brunner 1989, Fischer-Kowalski 1997).

Die "Social Ecology" aus den USA vereint andere wissenschaftliche Aktivitäten als die jüngere "Soziale Ökologie" in Deutschland (Becker 2016: 391). Letztere ist eine neuartige Form der wissenschaftlichen Bearbeitung und Analyse komplexer Probleme. Die Soziale Ökologie versteht sich als eine kritische Wissenschaft mit enger

Beziehung zur institutionellen Politik und sozialen Bewegungen (Gottschlich 2017: 5). Im Nachklang zum Brundtland-Bericht von 1989 stellt der seit dem Jahr 2000 existierende und maßgeblich durch das Rahmenkonzept des ISOE geprägte Förderschwerpunkt "Sozial-ökologische Forschung" des BMBF auf ministerialer Ebene den Übergang von der Umwelt- zur Nachhaltigkeitsforschung dar (Gottschlich 2017: 4).

Sozial-ökologische Forschung untersucht, wie sich diese Beziehungen in Hinblick auf die sich stetig im Wandel befindenden hybriden Krisenkonstellationen identifizieren, erforschen, denken und gestalten lassen (Gottschlich 2017: 7). Die Bearbeitung erfolgt problemorientiert, auf konkrete Handlungsfelder bezogen und in Form einer partizipativen, Wissen aus der Praxis integrierenden Forschung. Diese wird als angewandte Grundlagenforschung einem neuen Forschungstypus zugeordnet, im wissenschaftstheoretischen Diskurs auch als „Modus-2-Wissenschaft“ bezeichnet (Becker et al. 2000: 98 ff, Schneidewind & Singer-Brodowski 2014: 77).

Da die Soziale Ökologie transdisziplinär ist, agiert sie in vielfältigen organisatorischen Formen mit gesellschaftlichen Akteur:innen und Wissenschaftler:innen, ist auf gesellschaftliche außerakademische Probleme gerichtet und wird mit einem Bewusstsein der sozialen Verantwortung umgesetzt (Becker 2016: 394). Auf Grundlage dessen, dass sich in gesellschaftlichen Naturverhältnissen ökologische und sozioökonomische Ursachen und Wirkungen gegenseitig beeinflussen und miteinander verwoben sind (Liehr et al. 2006: 267), müssen für die Gestaltung der Beziehungen zwischen Gesellschaft und Natur neben politischen und wissenschaftlichen auch ökonomische Innovationen vorangetrieben werden (Becker & Jahn 2006: 16). Ökonomie wird hier aber weniger vom Markt, der Produktion und dem Wachstum, sondern vom Alltag und den Bedürfnissen ausgehend gedacht (Gottschlich 2017: 7).

#### *Die 2000-Watt-Gesellschaft*

Die Nutzung fossiler Energieträger ist einer der maßgeblichen Treiber für den anthropogen verursachten Klimawandel. Um diesem zu begegnen sind gewaltige technologische und gesellschaftliche Transformationen erforderlich, deren Umsetzung ein starkes gesellschaftliches Leitbild braucht, das von den unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren getragen wird. In der Schweiz wurde an der ETH Zürich bereits seit Mitte der 1990er Jahre das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft entwickelt. Als Zielgröße für eine nachhaltige Gesellschaft wird hierbei eine maximale, durchschnittliche Energieleistung von maximal 2.000 Watt pro Einwohnerin und Einwohner definiert. Die 2000 Watt-Gesellschaft und die Dekarbonisierung der Energiesysteme sind zwei Langfristkonzepte, die maßgeblich zur Lösung der klima- und energiepolitischen Aufgaben vorgeschlagen werden (Spreng & Semadeni 2001: 5 f.).

Der jährliche Pro-Kopf-Energieverbrauch der Schweiz lag im Jahr 2000 bei ca. 6000 W, einschließlich der netto importierten Grauen Energie, während die Zielgröße von 2000 Watt etwa dem Schweizer Pro-Kopf-Energieverbrauch im Jahre 1960 entspricht (Spreng & Semadeni 2001: 6). Die Zielsetzung einer 2000 Watt-Gesellschaft bedeutet aber nicht, „den Komfort auf die Verhältnisse von 1960 zurückzuschrauben, sondern auf der Basis eines modernen Lebensstils mit innovativen technischen Lösungen, Managementkonzepten und gesellschaftlichen Innovationen die Effizienz des Energieeinsatzes dramatisch zu verbessern und den Energieverbrauch zu senken. Vieles, wie Null-Energie-Häuser, autofreie Zonen, kleinste, verbrauchsarme Fahrzeuge und hocheffiziente, computergesteuerte Produktionsanlagen, ist heute schon möglich“ (Spreng & Semadeni 2001: 6).

Die Stärke dieses Leitbildes besteht darin, dass es eine einfache und objektiv messbare Zielgröße definiert, die sich über alle Bereiche des gesellschaftlichen Stoffwechsels erstreckt (Bauen und Wohnen, Energieversorgung, Mobilität, Ernährung und alle anderen Konsumbereiche). So kann die Entwicklung hin zu einer nachhaltigeren Gesellschaft überprüft und Maßnahmen ggf. auch nachgesteuert werden.

Viele Schweizer Gemeinden haben dieses Konzept mittlerweile zum Leitbild ihrer Stadtentwicklung erhoben. Auch viele genossenschaftliche Wohnprojekte in der Schweiz, wie z. B. die Giesserei und die Kalkbreite, haben sich dem Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft verschrieben. Es wird dort durch eine Kombination von Effizienz- und Suffizienzstrategien, d.h. mit entsprechenden baulichen, energietechnischen, gestalterischen und nutzungsbezogenen Maßnahmen, umgesetzt. So wurden in diesen Projekten z. B. die Gebäude als Passivhäuser gebaut, Mobilitätskonzepte mit einem Minimum an individuell motorisierten Verkehr vereinbart, individuelle Privaträume auf ein Minimum reduziert und kollektive oder gemeinsam genutzte Räume vergrößert. Um die

Ergebnisse dieser Maßnahmen zu erfassen, wird der Energieverbrauch im jeweiligen gesamten Projekt pro Person und nicht pro Quadratmeter erfasst. Für die Evaluation dieser sogenannten „2000-Watt-Areale“ wurden eigene Berechnungsmethoden und Rechenhilfen für ein Monitoring entwickelt (Lenel 2012: 219 f.). In Deutschland und anderen Ländern ist die Anwendung dieses Leitbild noch nicht so weit verbreitet, die Umsetzung dessen würde sich aber insbesondere im Zuge einer Quartierssanierung und der Planung neuer Quartiere sehr anbieten (Keßling 2010).

### *Prosumenten*

In diesem Zusammenhang verändert sich auch die Rolle der Menschen, was mit dem Begriff des *Prosumenten* bezeichnet wird. Der Begriff besteht aus der Kombination der Begriffe **Produzent** und **Konsument** und bedeutet aus einer sozial-ökologischen Perspektive zumindest einen Teil dessen, was man konsumiert, auch selbst zu produzieren. In der Praxis wird dies meist mit gemeinschaftsbasierten, dezentralen Projekten für erneuerbare Energien oder lokale Landwirtschaft wie Urban Farming in Verbindung gebracht. Wenn solche Projekte demokratisch organisiert sind, können sie dazu beitragen, die Kontrolle über den Verbrauch und die Produktion grundlegender Ressourcen wie Energie und Nahrung wieder in die Hände der Menschen zu legen, die sie nutzen und (ver-) brauchen. Wer sowohl Produzent als auch Konsument ist, hat eine andere Perspektive und Wirkmächtigkeit auf die Produktion und das Produzierte. Prosumption kann zu einer treibenden Kraft für Innovation und Veränderung des Wirtschaftssystems werden (Ritzer & Jurgenson 2010; Hellmann 2016).

Bereits Ende der 1980er Jahre leistete der Block 103 (Berlin) Pionierarbeit bei der Demonstration von bewohner:innenorganisierten und selbstverwalteten Kraft-Wärme-Kopplungs-, Solarenergie- und Wasserrecyclinganlagen. In Bezug auf die Lebensmittelproduktion haben die Projekte Spreefeld (Berlin), ufaFabrik (Berlin) und Kalkbreite (Zürich) alle Urban Farming, Lebensmittelwälder, essbare und produktive Landschaften vor Ort. Diese Räume liefern nicht nur Lebensmittel, sondern fördern auch die Interaktion zwischen den Bewohner:innen und Bewohnern sowie der Nachbarschaft. Zusätzlich haben die ufaFabrik und Block 103 Kinderbauernhöfe.

Initiativen wie die vorgestellten helfen dabei, den ökologisch zerstörerischen Prozessen der industrialisierten Landwirtschaft etwas entgegenzusetzen, indem sie die kleinbäuerliche und biologische Lebensmittelproduktion fördern und die Distanz von der "Weide zum Teller" verkürzen. Die gemeinschaftsbasierten Projekte können den Zusammenhalt der Gemeinschaft stärken und gleichzeitig die Menschen mit der Natur zusammenbringen. Der Bildungsaspekt ist besonders wichtig, um Kindern, die in urbanen Räumen aufwachsen das Leben mit Pflanzen und Tieren zu vermitteln. Gleichzeitig erfordern selbstorganisierte Infrastrukturen wie Energie-, Wasser- und Nahrungsmittelsysteme jedoch Technologie, die bisweilen kostspielig ist und das Verhalten der Menschen nicht unmittelbar beeinflusst. Technologische Innovationen, ob Low- oder High-Tech, sollten offen und für jede und jeden zugänglich sein.

### **3.1.2 Sozial-ökologische Modellprojekte**

Ökologische und soziale Innovationen wurden und werden zumeist in Modellprojekten entwickelt und erprobt. Projekte haben Modellcharakter, wenn sie entweder im Rahmen von institutionellen Fördermaßnahmen (z. B. als Forschungsgegenstand in Förder- oder Transferprogrammen) oder aufgrund zivilgesellschaftlicher Initiative besondere bauliche, technologische, soziale oder andere Innovationen zunächst prototypisch realisieren. Wenn sich diese bewähren und eine genügend große gesellschaftliche Resonanz und ökonomische Effektivität erzielen, können sie zum gesellschaftlichen Mainstream werden und neue Standards setzen.

Dies lässt sich bei der Entwicklung energieeffizienter Gebäude, bei der Nutzung von erneuerbaren Energien oder bei der Verwendung ökologischer Baumaterialien (z. B. Holzbau) genauso beobachten wie bei sozialräumlichen Innovationen, z. B. bei der Entwicklung gemeinschaftlicher Wohnformen wie Baugruppen oder Cluster-Wohnungen sowie bei künstlerischen und soziokulturellen Zentren. Schon lange bevor der Begriff „Reallabor“ en vogue wurde, entstanden Projekte, die sich im Selbstverständnis der Akteure als Modelle einer „Gemeinwohlorientierten Quartiersentwicklung“ (Heinrich-Böll-Stiftung 2017) verstehen oder als „New Urban Agenda“ kooperative und partizipative Prozesse der Gebäude- und Stadtproduktion adressieren (Overmeyer 2014). Häufig geht es in diesen Projekten um eine Wieder-in-Wertsetzung von Liegenschaften, die dem

Leerstand, Verfall oder Abriss anheim gegebenen wurden. Beispiele hierfür sind u.a. die ufaFabrik und ExRotaprint in Berlin oder die Samtweberei in Krefeld. Neben der Bestandsentwicklung sind aber auch Neubauprojekte wie das Spreefeld in Berlin, wagnisArt in München oder das Hunziker Areal in Zürich wichtige Modellprojekte, in denen gleichermaßen architektonisch anspruchsvolle wie auch räumlich, gebäudetechnisch und sozial innovative Konzepte realisiert wurden. Von der Entwicklung dieser Projekte lässt sich viel lernen und häufig entwickeln die jeweiligen Projektentwickler:innen und Bewohner:innen ihre Konzepte für neue Projekte weiter. Beispiele hierfür sind einige Züricher oder Wiener Genossenschaften oder verschiedene „Baugruppen-Szenen“.

Im Rahmen des CMI.BA-Workshops in Berlin im August 2021 wurden vom Projektteam mehrere, für den Transformationsprozess in Nová Cvernovka besonders relevante Projekte besichtigt, u.a:

**Spreefeld** - Die Gebäudegrundrisse sowie die Organisationsform vom Spreefeld bieten ausreichend Flexibilität, um verändernden Wohnbedürfnissen und Anforderungen der Bewohnerinnen und Bewohner gerecht zu werden. So ist hier das Zusammenlegen von Wohneinheiten zu Wohngemeinschaften oder deren Aufteilen möglich. Hierin liegt die Stärke des Projekts – die gebaute Struktur lässt sich an die Bedürfnisse der Gemeinschaft anpassen. Die Gebäudetypologie sowie die genossenschaftliche Organisationsform unterstützen dies.

**IBeB** - Das Projekt IBeB (Integratives Bauprojekt am ehemaligen Blumengroßmarkt) verfügt über Wohn- und Gewerbeeinheiten sowie Ateliers bzw. Atelierwohnungen. Duplex Wohnungen bieten hierfür flexible Wohn- und Arbeitsformen. Die Erschließungsflächen dienen im Wesentlichen als Gemeinschaftsflächen, zudem stehen zwei gemeinschaftlich genutzte Dachterrassen zur Verfügung. Im Rahmen eines Konzeptverfahrens und der partizipatorischen Planung wurden Planungsschritte zu großen Teilen gemeinschaftlich entschieden. In Einzelfällen bestimmten die Architektinnen und Architekten das Vorhaben. Im Fall der Keramikfliesen an den Fassaden konnte beispielsweise kein Konsens gefunden werden, sodass sich nur diejenigen daran finanziell beteiligten, die sich für die Umsetzung aussprachen. Solange die Finanzierung von Einzelmaßnahmen sichergestellt ist, müssen Entscheidungen nicht von allen getragen werden. Es können auch nur diejenigen finanziell dafür aufkommen, die von der Maßnahme überzeugt sind – dies verlangt jedoch ein Finanzierungsmodell, das auch von den Bewohnerinnen und Bewohnern getragen wird.

**Refugio** - Das Refugio ist eines der wenigen Projekte in Deutschland, in denen Wohngemeinschaften mit und für Geflüchtete realisiert wurden. Als vergleichbares Projekt kann einzig das Grand Hotel in Augsburg genannt werden. Ziel ist es, Geflüchtete willkommen zu heißen, durch das Wohnungsangebot in die Gesellschaft zu integrieren und sie zu ermächtigen. Es ist obligatorisch, dass sie sich durch Freiwilligenarbeit in der Hausgemeinschaft einbringen und vier Arbeitsstunden pro Woche übernehmen. Die Freiwilligenarbeit sowie die Arbeitsstunden helfen dabei Ausgaben einzusparen und Aufgaben innerhalb der Gemeinschaft aufzuteilen. So werden die Gemeinschaft sowie das Projekt durch den Beitrag aller gestärkt.

Neben den Gemeinschaftsflächen wie einer Dachterrasse und einer Gemeinschaftsküche auf jeder Etage gibt es ein öffentliches Café im Erdgeschoss. Dieses ist zentraler Ort der Kommunikation und Informationsvermittlung. Jedes Zimmer ist mit einem Badezimmer ausgestattet und bietet so genügend Privatsphäre. Insgesamt wird auf eine heterogene Bewohnerschaft mit 50 % Geflüchteten und 50 % ausländischen Studierenden oder Deutschen wie auch auf ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis geachtet. Außerdem werden die neuen Mieter:innen durch die Bewohner:innen der jeweiligen Etage selbst ausgewählt. Die Miete beträgt ca. 400 Euro pro Person. Mit Hilfe der Mieteinnahmen und der Einnahmen aus dem Café werden die Instandhaltungskosten an die Stadtmission, die Eigentümerin des Gebäudes. Das Refugio verfügt weiterhin über bezahlbare Ateliers mit geteiltem Bad und beherbergt einige Initiativen. Zentrale Elemente des Refugios sind die Nutzungsmischung, die diverse Bewohnerschaft sowie die Freiwilligenarbeit. Diese werden durch die flexibel nutzbare Gebäudestruktur begünstigt.

**ALLTAG** – Das Projekt ALLTAG befindet sich zusammen mit CRCLR House auf dem Vollgut Areal in Berlin Neukölln. Sie gehören zu einem Energienetzwerk, das mehrere Gebäude in der Nachbarschaft versorgt. Der Holz-Beton-Hybrid ist unterteilt in eine Warm- und Kaltzone, wodurch u.a. Energie und Heizkosten eingespart werden. ALLTAG gibt den Bewohnern auf Zeit die Möglichkeit, individuell und selbstbestimmt zu leben und gleichzeitig an der Gemeinschaft teilzuhaben und diese mitzugestalten. Die ALLTAG macht Angebote für

Menschen in besonderen Lebenssituationen, die aus unterschiedlichen Gründen eine Wohnung auf Zeit suchen: Menschen in einer Rehabilitationsphase, Mädchen und Frauen auf der Flucht vor Gewalt, Flüchtlinge aus Wohnheimen, die von homophoben Übergriffen betroffen sind, Touristen und andere. Das Grundrissformat kann kleine Einheiten zu größeren temporären Wohngemeinschaften kombinieren. Die an Subventionen gekoppelte Festlegung auf 6,50€/m<sup>2</sup> für die Wohneinheiten sichert bezahlbarer Mieten. Dies wurde durch den Kauf des Grundstücks durch eine Stiftung unterstützt. Die Architekt:innen unterstützen die Beteiligten und Bewohner durch ihr Wissen und ihre Erfahrung, um ihnen auch beim Selbstbau zu helfen.

**CRCLR House** - Das Projekt beabsichtigt einen zirkulären, also kreislaufgerechten, Gebäudeumbau. Dies beinhaltet u.a. die Wiederverwendung von Produkten und die Nutzung recycelter Produkte sowie nachwachsender Rohstoffe. Diese Herangehensweise ist besonders während der Planungsphase herausfordernd. Mit Hilfe partizipativer Baumaßnahmen wie Workshops zum Bauen mit Stroh wird das Thema innerhalb der Community und der Nachbarschaft gestärkt. Auch bei diesem Projekt gab es eine Festlegung auf 6,50 €/m<sup>2</sup> für die Wohneinheiten, welche für die Einhaltung der vorab vereinbarten Nutzungsaufteilung, die Bezahlbarkeit, aber auch einen gewissen Umsetzungsdruck, eine spezielle Abwägung von Material(kosten) bei weiterer wirtschaftlicher Entwicklung und steigende Mieten der Gewerbeflächen sorgt. Partizipatorische Programme und Workshops können Wissen vermitteln und Themen wie die Circular Economy, ressourcenarme Bauweisen, ökologische Baumaterialien o.Ä. in der Community wie auch in der Nachbarschaft platzieren.

### 3.1.3 Integrale Planung

Insbesondere bei der Planung sehr energieeffizienter Bauvorhaben bestehen komplexe Planungsprozesse, die eine frühzeitige Beteiligung aller am Planungsprozess Beteiligten erforderlich machen. Von Anfang des Prozesses an ist eine enge Zusammenarbeit der Projektentwickler:innen, der Architekt:innen, aller Fachplaner:innen und den späteren Facility Manager:innen erforderlich. Dieser Prozess wird als integrale Planung bezeichnet (Löhnert 2002, Voss et al. 2005) (vergl. [Pattern P1](#)).

Alle Beteiligten müssen sich auf die zu erreichenden Nachhaltigkeitsziele verständigen und innerhalb des Projektmanagements geeignete Verfahren vereinbaren, um rechtzeitig die erforderlichen Planungsentscheidungen zu treffen. Bereits zu einem frühen Planungszeitpunkt sind die „richtigen“ Entscheidungen zu treffen, da diese Entscheidungen große Auswirkungen auf die räumlichen, funktionalen, technischen, ökonomischen und zeitlichen Aspekte haben. Änderungen zu einem späteren Planungszeitpunkt sind häufig nicht oder nur unter hohem Arbeits-, Kosten- und Zeitaufwand realisierbar. So sind beispielsweise für den Gesamtentwurf oder für Teilaspekte verschiedene Entwurfsvarianten oder Planungsszenarien zu erarbeiten, die Tragwerks-, Material-, Wärmeversorgungs- oder Lüftungskonzepte umfassen.

Trotz vielfacher Anstrengungen herrschen in der Praxis weitgehend sequenzielle Planungsprozesse vor. Obwohl der integralen Planung im nachhaltigen Bauen eine Schlüsselfunktion zukommt, wird diese in der Praxis aber häufig aus verschiedenen Gründen nicht oder nur unzureichend angewendet. Das liegt u.a. daran, dass der damit verbundene höhere Planungs- und Kommunikationsaufwand über herkömmliche Honorarvereinbarungen zumeist nicht abgedeckt ist. Die Bereitschaft der Akteurinnen und Akteure zur Mitwirkung an der Erstellung und Bewertung von Planungsszenarien ist dementsprechend gering und das erforderliche Entscheidungswissen wird in der Praxis häufig über extern vergebene Gutachten eingeholt (z. B. für Energiekonzepte). Die Konsequenzen von unzureichenden Planungs- und Realisierungsprozessen sind hinlänglich als Kosten- und/ oder Terminüberschreitungen bekannt und lassen sich systemtheoretisch sehr gut durch den sogenannten „Nachbesserungszyklus“ erklären (Prytula & Hanko 2019: 76f.)

### 3.1.4 Grüne und blaue Infrastrukturen

#### *Blau-grüne Infrastrukturen in der Stadtentwicklung*

Der Begriff *grüne und blaue Infrastruktur* (oder auch *blau-grüne Infrastruktur*) ist auf der städtischen Ebene eng mit der Entwicklung des Konzepts von Ökosystemleistungen verbunden, welche wichtige, aber zumeist ökonomisch nicht hinreichend berücksichtigte gesellschaftliche Versorgungsfunktionen erfüllen. „Laut Brears (2018) und der Europäischen Kommission (2013) versteht man unter blau-grüner Infrastruktur eine städtische

grüne Infrastruktur, das Stadtgrün, und die städtische blaue Infrastruktur, bezogen auf aquatische Ökosysteme, als strategisch geplantes Netz, das sich durch die Stadt zieht. Da blaue und grüne Infrastrukturen stark miteinander verflochten sind, spricht man häufig von blau-grüner Infrastruktur (BMUB 2017). Diese blau-grüne Infrastruktur kann aus naturnahen und künstlich angelegten Elementen bestehen“ (Trapp & Winker 2020: 15).

Die Trinkwasservers- und Abwasserentsorgung sowie die Anpassung an oder Regulierung von natürlichen Wasserregimes (Regenwassermanagement, Retentionsflächen für Überschwemmungen usw.) war schon immer ein essenzieller Teil der Daseinsvorsorge und damit eine wichtige kommunale Planungs- und Managementaufgabe (siehe dazu exemplarisch Tepassee 2001). Mit dem Nachhaltigkeitsdiskurs gewannen für die Siedlungswasserwirtschaftliche Planung und Sanierung der Systeme zur Regenwasserbewirtschaftung und Abwasserbehandlung zunehmend kreislauforientierte Strategien an Bedeutung (Löber 2001, Gantner 2002, Zimmermann 2005, Hiesl 2005, Herbst 2008). Darüber hinaus gibt es Systemforschung zur integrierten Nutzung von Regen- und / oder Abwasser für eine gebäudeintegrierte Nahrungsmittelproduktion (Buchholz 2002, Million, Bürgow & Steglich 2018), die eine maximale (nähr-)stoffliche Kreislaufwirtschaft zum Ziel hat.

In den letzten Jahren sind insbesondere im Hinblick auf die drängenden Fragen zur Klimaanpassung in Kommunen zahlreiche Forschungsarbeiten und Leitfäden zu integrierten „Wasserinfrastrukturen für die zukunftsfähige Stadt“ (Difu 2017) sowie zur Frei- und Grünraumentwicklung (Trapp & Winker 2020, TUM & ZSK 2020, Ludwig et al. 2021) entstanden. Diese haben nicht zuletzt das Ziel, die Gesundheit der Stadtbewohnerinnen und -bewohner (Verringerung von Hitzeinsel-Effekte, Steigerung der Luftqualität, Reduktion von Lärmemissionen usw.) auch die allgemeine Lebensqualität in Städten zu verbessern. Vulnerabilität und Resilienz sind zentrale Konzepte bei der integrativen Betrachtung landschaftsräumlicher, technischer und sozialer Systemebenen zur Bewältigung der Herausforderungen der Klimaanpassung und des Klimaschutzes geworden (zu Resilienz siehe ausführlich Thoma 2014, Prytula et al. 2020a:197 ff).

#### *Grüne und blaue Infrastrukturen auf der Gebäudeebene*

Elementarer Baustein für die Verbesserung der grünen und blauen Infrastrukturen auf der städtischen Ebene sind die technologischen und räumlichen Systeme auf der Gebäudeebene. Hinsichtlich der Begrünung von Fassaden (vergl. [Pattern G1](#)) oder von Dächern (vergl. [Pattern G2](#)) sowie für die Regenwassernutzung (vergl. [Pattern G4](#)) oder zur Grauwassernutzung (vergl. [Pattern G5](#)) gibt es umfangreiche Forschungsergebnisse, viele etablierte Technologien und zahlreiche Leitfäden.

*Begrünte Fassaden* fördern die Gesundheit, indem Luftverschmutzung und Stadtlärm gemindert werden, durch Verdunstung und Verschattung die Umgebung kühlen und ökologische Nischen für Tierleben in der Stadt schaffen. Durch Evapotranspiration verbessern sie das Mikroklima am und im Gebäude und können damit bei hohen sommerlichen Temperaturen zu einer höheren Behaglichkeit und zur Energieeinsparung beitragen (Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung 2010: 35). Durch die Vervielfachung der Regenwasserverdunstung bei gleichzeitiger Reduzierung der Hitze wird die Klimabilanz in der Stadt gefördert und Kanalsysteme entlastet (Pfoser 2016: 86). Dabei haben begrünte Fassaden die größte Wirkung in dichten Städten und heißen Klimazonen. Aufgrund der Begrünungsphasen können Gebäudebegrünungen zugleich Wärmegewinn und -abwehr auf natürliche Weise regulieren. Sie sind in der Lage 50% der Sonneneinstrahlung aus dem Straßenraum zu entfernen, sodass sie auch für die Fußgängerzirkulation von Vorteil sind. Städte würden von mehr Grün auf Straßenebene profitieren, da diese Bereiche den größten Teil der solaren Gewinne abfangen. Dabei sind die mittleren Temperatursenkungen weitaus geringer als die Spitzenreduzierungen bei Hitzeinseln (Pauli & Schauerermann 2017: 55).

*Gründächer* erzeugen durch ein hohes Regenrückhaltepotenzial und die Reduzierung der Oberflächen- und Lufttemperaturen positive mikroklimatische Effekte. Bei einem 40 cm hohen Gründachaufbau besteht bereits ein Unterschied von 5 °C zwischen der Lufttemperatur auf einem Gründach gegenüber einem bekiesten Dach. Dieser Effekt ist bei höherem Bewuchs und größeren Blattflächen stärker - und damit auch ein Vorteil von Intensivbegrünungen gegenüber Extensivbegrünungen. Sogenannte blaugrüne Dächer sind eine Kombination aus Begrünung und Wasserspeicherung und besonders geeignet im Hinblick auf die Klimaanpassung. Das Wasser wird über einen längeren Zeitraum gespeichert und wird in Trockenperioden durch die Evapotranspiration der Dachvegetation zur Kühlung freigesetzt (Becker & Neuhaus 2016: 23).

Extensive Dachbegrünungen sind auf die meisten bestehenden Dächer übertragbar. Intensive Dachbegrünungen sind aufwendiger, bieten aber meist ästhetische, private und gemeinschaftlich nutzbare Freiräume. Zudem haben sie aufgrund des höheren Aufbaus und der Pflanzhöhen einen stärkeren Einfluss auf das Stadtklima sowie die Energiebilanz als die extensive Dachbegrünung. Für den Einfluss auf das Stadtklima spielt der Gesamtanteil der begrüneten Dachflächen auf Stadtteilebene eine entscheidende Rolle. Parameter für die Stärke der Temperatursenkung sind die Dichte und Höhe der Bebauung sowie der Anteil der begrüneten Dächer. Während der klimatische Einfluss isolierter Gründächer sich primär auf die Dachebene beschränkt, kann in einem größeren Netzwerk von Gründächern das gesamte Stadtklima beeinflusst werden.

Fassaden- und Dachbegrünungen können mit einer Regen- oder Grauwassernutzung kombiniert werden (Pfosser 2016, S. 86). Die kühlende Wirkung führt auch zu einer Synergie von begrüneten Fassaden und Dächern mit Photovoltaik. Einige Pflanzen wachsen durch Verschattung und die höhere Luftfeuchtigkeit unter den Solarmodulen besser, während diese durch die niedrigere Temperatur aufgrund des Gründachs und gegebenenfalls zusätzlicher Bewässerung leistungsstärker sind. Die Kombination von Solarthermie mit einer Fassadenbegrünung wirkt hingegen generell leistungsmindernd. Jedoch kann diese als saisonale Kollektoren-Nutzung in der Heizperiode Anwendung finden (Pfosser 2016: 85).

Die Bedeutung von *Gemeinschaftsgärten* (vergl. [Pattern G3](#)) oder Urban Gardening als partizipativen Beitrag zu einer identitätsstiftenden Gestaltung urbaner Lebensräume und für Klimaanpassungsmaßnahmen ist hinlänglich bekannt (BMI 2014, Weeber+Partner 2021). Gemeinschaftsgärten sind Orte der Integration unterschiedlicher sozialer Gruppen sowie Orte, an denen die Beziehungen der Bewohner:innen untereinander gestärkt werden. Gemeinschaftsgärten ermöglichen Begegnungen, die sich nach und nach zu nachbarschaftlichen Strukturen und sozialen Netzwerken verfestigen können. Dabei haben sie das Potenzial, Akteure verschiedener Milieus und Altersgruppen miteinander in Kontakt zu bringen (BMUB 2015: 8). Denn sie funktionieren nur durch das Engagement vieler und entfalten erst durch das Zusammenwirken positiver Beiträge innerhalb des Quartiers und der Nachbarschaft (Neo & Chua 2017). Die programmatische Zielsetzung des Gemeinschaftsgartens bestimmt dennoch, wer im Garten zusammenkommt und gemeinsam gärt (BMUB 2015: 8). Zudem sind Gemeinschaftsgärten Bildungsorte: Sie ermöglichen die Wissensweitergabe, ein Verständnis für natürliche Kreisläufe zu gewinnen und machen Natur in der Stadt erlebbar. Darüber hinaus können durch Gemeinschaftsgärten gesunde Lebensmittel lokal und preiswert angebaut werden und im größeren Maßstab städtische Versorgungsstrukturen entlasten (BMUB 2015: 9).

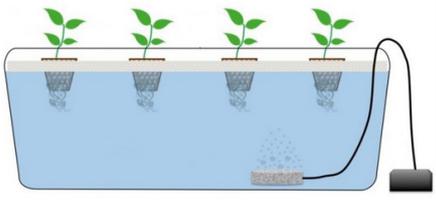
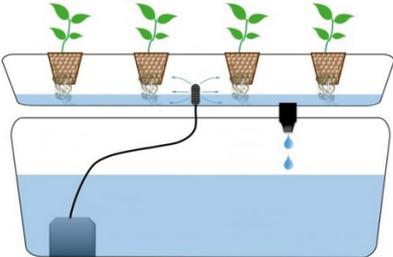
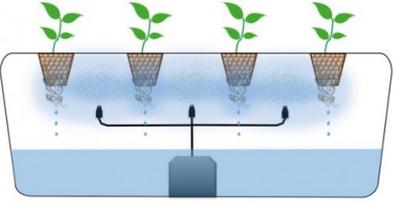
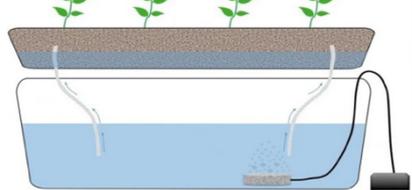
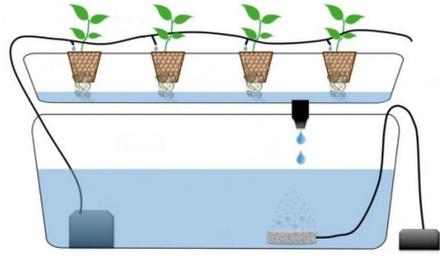
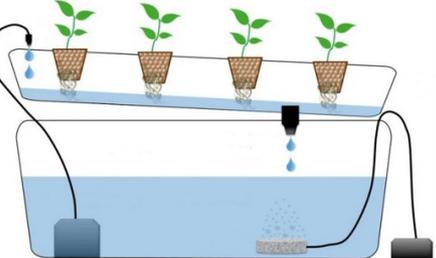
Im Weiteren beschränken wir uns auf eine Darstellung zu hydroponischen Anbausystemen, das diese im Kontext einer integrierten Regen- und Abwassernutzung zur gebäudeintegrierten Nahrungsmittelproduktion (s.o.) für das Forschungsprojekte eine konkrete Anwendungsrelevanz haben.

#### *Hydroponische Anbausysteme*

Die Hydroponik ist eine Methode der Pflanzenproduktion, in der die Pflanzen nicht in Erde wurzeln, sondern ausschließlich im Wasser kultiviert werden. Im Gegensatz zur Hydrokultur, bei der zumeist ein Substrat in Form von Blähtonkugeln verwendet wird, wurzeln die Pflanzen bei der Hydroponik ausschließlich in einer flüssigen Nährstofflösung. Das Hauptziel der Anwendung einer hydroponischen Anbausystems ist es, lokal und platzsparend Gemüse und Früchte (z.B. Erdbeeren) zu erzeugen. Der erste wesentliche Vorteil gegenüber dem herkömmlichen Anbau in der Erde ist eine erhebliche Einsparung des Wasserverbrauchs in Höhe von 80 - 95%. Dies ermöglicht den Anbau auch in Gebieten mit einem erheblichen Mangel an Wasserressourcen. Weitere Vorteile sind die Steigerung des Ernteertrags, die Verringerung oder sogar vollständige Beseitigung von Schädlingen, die effizientere Nutzung der Fläche und der Wegfall des Einsatzes von Herbiziden. Es gibt mehrere weit verbreitete hydroponische Systeme. Sie alle haben eines gemeinsam - die Pflanzen werden in einer nährstoffreichen Wasserlösung ohne Erde gezogen. Die derzeit am häufigsten verwendeten Systeme sind in Tab. 1 dargestellt.

Es wird zwischen sechs Basis-Hydroponiksystemen unterschieden: Deep Water Culture-System, Ebbe und Flutsystem, aeroponisches System, Dochtsystem, Tröpfchensystem und die Durchlauf-Lösungs-Kultur (NFT) (Krebs 2019:12) sowie der Kratky-Methode, bei der als einfachste Art des hydroponischen Anbaus die Pflanzen in einen Behälter mit einer Nährstofflösung ohne weitere Pumpen gesetzt werden (s. Tab. 1).

**Tabelle 1: Überblick zu verschiedenen hydroponischen Anbausystemen. Autoren: ECOboaRD**

<p>DWC (Deep Water Culture) - der Anbau erfolgt in großen, mit einer Nährlösung gefüllten Becken, wobei die Pflanzen auf schwimmenden Flößen an der Oberfläche stehen. Dies ist derzeit das am weitesten verbreitete Anbausystem für landwirtschaftliche Kulturen, insbesondere für Salate</p>	
<p>Ebbe und Flut- auch bekannt als Flut und Drainage. Pflanzen in Anzuchtbehältern, die mit inertem Substrat (meist Perlit, Blähton oder Mineralwolle) gefüllt sind, werden in bestimmten Zeitabständen mit einer Nährlösung geflutet, die dann in das Reservoir zurückfließt. Dadurch wird das Substrat mit ausreichend Feuchtigkeit versorgt und die Wurzeln erhalten gleichzeitig frische Luft.</p>	
<p>Aeroponisches System - Pflanzenwurzeln in einem geschlossenen Behälter werden mit einer Nährlösung versorgt, die über Düsen versprüht wird. Es ist das neueste System und seine Ergebnisse werden auch im Zusammenhang mit der geplanten Marsbesiedlung getestet. Es erzielt sehr gute Ergebnisse dank des optimalen Zugangs der Wurzeln zu Wasser und Luft.</p>	
<p>Dochtsystem - die Verteilung einer Nährlösung wird durch die Kapillarwirkung des "Dochts" gewährleistet. Dieses System wird am häufigsten für den Anbau von Zimmerpflanzen in Innenräumen verwendet. Es kann sowohl in Haushalten als auch in gewerblichen Räumen eingesetzt werden.</p>	
<p>Tropfsystem - funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie die Tropfbewässerung, die beim herkömmlichen Anbau in der Erde verwendet wird. Der Unterschied besteht darin, dass das inerte Substrat und die Pflanzennahrung wieder durch die Nährlösung bereitgestellt werden. Die überschüssige Lösung wird wieder in das Reservoir zurückgeführt.</p>	
<p>NFT (Nutrient Film Technique) - bei diesem System handelt es sich um einen kontinuierlichen Kreislauf einer Nährlösung, die die Pflanzenwurzeln umspült, die auch Zugang zur Luft haben. Aufgrund seiner Einfachheit und seiner hervorragenden Ergebnisse gewinnt dieses System zunehmend an Bedeutung. Deshalb haben wir es als die am besten geeignete Alternative für die Integration des Hydrokultursystems in das CMI.BA-Projekt ausgewählt, mit dem Ziel, das Wohlbefinden und den Komfort der Bewohner zu verbessern.</p>	

Kratky-Methode (benannt nach Dr. Bernhard Kratky) - die einfachste Art des hydroponischen Anbaus von Pflanzen, die auch als passives System bezeichnet wird, weil sie keine Pumpen oder Luftpumpen benötigt. Die Pflanzen werden in einen Behälter mit einer Nährstofflösung gesetzt. Die Pflanze verbraucht die Lösung allmählich, wodurch eine Luftblase im Behälter entsteht, die auch den Zugang der Wurzeln zu Sauerstoff gewährleistet.



Kommerziell werden Hydroponik-Systeme bereit an verschiedenen Orten, wie z.B. in Singapur seit 2014 (Sky Greens) oder in Berlin seit 2015, Bad Ragaz seit 2016 und Brüssel seit 2018 in Verbindung mit Aquakulturproduktion in z.T. gebäudeintegrierten Gewächshäusern durch ECF Farmsystems GmbH (<https://www.ecf-farm.de/>), erfolgreich eingesetzt. Sie sind fester Bestandteil von Konzepten für eine „vertikale Landwirtschaft“, von der man sich durch die stadtintegrierte Nahrungsmittelproduktion trotz der oftmals hohen Betriebs- und Investitionskosten eine bessere Kreislaufschließung urbaner Stoffströme erhofft (Krebs 2019, Ponweiser 2021:35 f.).

### 3.1.5 Zirkuläres Bauen

Die Bauindustrie ist ein besonders ressourcenintensiver Wirtschaftszweig, der viel Energie benötigt sowie große Stoffströme, Transportaufwendungen und Emissionen verursacht. Eine nachhaltige Gesellschaft erfordert nicht zuletzt zirkuläre Wirtschaftsweisen und dies erfordert die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft im Bauwesen mit ökologisch intelligenten Designlösungen für alle Produkte und Wertschöpfungsketten.

Das Potenzial zur Verwendung wiederverwendeter oder recycelter Baumaterialien wird derzeit weitgehend übersehen und zudem durch rechtliche Vorschriften, vertragliche Bedingungen und ökonomische Rahmenbedingungen erschwert. Dennoch ist die Verwendung von wiederverwendeten oder recycelten Materialien eine wichtige Möglichkeit, die Menge der eingesetzten Ressourcen zu verringern, die Umwelt zu schützen und eine nachhaltige Entwicklung des Bauwesens zu fördern (vergl. [Pattern M1](#)). Recycling bedeutet in der Regel, dass Bauteile in ihre stofflichen Bestandteile zerlegt werden, um diese zu etwas Neuem zu verarbeiten. Dadurch wird aber zumeist die Qualität und der Wert des Materials gemindert (Downcycling). Eine direkte Wieder- oder Weiterverwendung von Bauteilen erfordert in der Regel nur eine geringe Materialbearbeitung vor der Weiternutzung, setzt aber montagefreundliche Konstruktionsweisen und ein Design für Demontage voraus.

Die Verwendung von Materialpässen und der Aufbau von Materialdatenbanken unterstützt die Entwicklung zu einer Kreislaufwirtschaft im Bauwesen. Mit dem Cradle-to-Cradle-Konzept (McDonough, Braungart 2002) wird eine umfassende Umgestaltung der Produktionsweise von (Bau-)Produkten angestrebt, in der alle Materialien in umfassende ökologische oder industrielle Kreislaufprozesse geführt werden, ohne Menschen und deren natürliche Umwelt zu schädigen. Dies erfordert ein ökologisch intelligentes Design aller Produkte und Wertschöpfungsketten. Planungsprinzipien für zirkulär ausgerichtetes Bauen sind

- Dauerhaftigkeit,
- Anpassungsfähigkeit,
- konsequente Nutzung natürlicher Rohstoffe und Sekundärmaterialien sowie
- Rückbaufähigkeit (Theobald 2022: 51).

Weiterhin ist es erforderlich, urbane Systeme stärker als bisher als Lager und Quelle für Rohstoffe zu nutzen. Dieses wird als Urban Mining bezeichnet und hierbei wird zwischen anorganischen Ressourcen (z. B. Kieslager oder Metalle) und organischen Ressourcen (z. B. Holz) unterschieden (Baccini 2008). Durch Stoffflussanalysen können die Lager und das Nutzungspotential des regionalen Stoffhaushalts abgeschätzt werden. Urban Mining senkt den primären Ressourcenverbrauch durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen und fördert

dadurch eine nachhaltige Ressourcennutzung. Somit werden die Lebensgrundlagen Boden, Wasser und Luft geschützt (Hillebrandt et al. 2018: 10).

Voraussetzungen für ein besseres Recycling von Baumaterialien oder sogar kompletten Bauteilen ist, dass bereits bei der Planung Konzepte für eine spätere Demontage berücksichtigt werden (vergl. [Pattern M2](#)), in Verbindung mit der Erstellung eines digitalen Materialpasses, der Informationen über die Zusammensetzung von Gebäuden und den Zustand der Materialien enthält (vergl. [Pattern M3](#)). Es sollte darauf geachtet werden, dass Bauteile und Konstruktionen mit Materialien unterschiedlicher Lebensdauer leicht getrennt werden können. Das Bauen mit gesunden, nachwachsenden Materialien (vergl. [Pattern M4](#)) sowie das Identifizieren und Integrieren bereits vorhandener Materialien ist für die Ressourcenschonung unerlässlich. Andererseits bedarf es in der Bauwirtschaft geeigneter Rahmenbedingungen, die auch ökonomisch eine konkurrenzfähige Kreislaufwirtschaft fördert. Es sind hinreichend große Materialdepots und -märkte aufzubauen sowie eine Anpassung haftungsrechtlicher Regelungen, um die Wieder- oder Weiterverwendungsquote signifikant zu erhöhen.

## 3.2 CoHousing: gemeinschaftliche und inklusive Wohnprojekte

### 3.2.1 CoHousing - Begriff und Bedeutung

Aktuelle Debatten rund ums Wohnen, Bezahlbarkeit und Inklusion sind sehr dynamisch und betonen die Notwendigkeit von neuen Wohnformen und -möglichkeiten. Immer mehr Menschen sind auf der Suche nach Alternativen, die bezahlbar sind und gleichzeitig eine langfristige Sicherheit bieten. Es wächst das Interesse an gemeinschaftlichen und genossenschaftlichen Wohnformen sowie die Bereitschaft zu teilen. Gleichzeitig werden die Lebensentwürfe und die damit verbundenen Bedürfnisse vielfältiger. Wenn man „selbstbestimmtes Wohnen“ als ein Menschenrecht begreift, stellt sich die Frage, wie nachhaltige und für alle zugängliche Lebensräume geschaffen werden können. Innovative Ansätze bieten selbstorganisierte CoHousing-Projekte, die vielfältige Optionen für gemeinschaftliche und nicht Rendite-orientierte Wohnformen für und mit ihren Bewohnerinnen und Bewohnern ermöglichen (vergl. BBSR 2014; LaFond et al. 2017; Dürr & Kuhn 2017).

Das Interesse an bezahlbaren und gemeinschaftlich orientierten Wohnformen bildet sich auch in vielfältigen akademische *Studienarbeiten* wie z. B. „WohnWissen“ der HafenCity Universität Hamburg / Universität Wien (<https://wohnwissen.net/>) oder der Diplomarbeit „Gemeinschafts(t)räume“ an der Universität Stuttgart (Mausser 2016), *Ausstellungen* wie z. B. „Neue Standards. Zehn Thesen zum Wohnen“ vom Bund Deutscher Architekten (BDA) im Deutschen Architekturzentrum in Berlin (BDA et al. 2016, <http://www.daz.de/de/neue-standards-zehn-thesen-zum-wohnen/>) und *Forschungsarbeiten* (u.a. Prytula et al. 2020a) ab.

In der europäischen CoHousing-Bewegung entstanden und entstehen modellhafte Projekte, die zeigen, dass selbstbestimmtes, gemeinschaftliches Wohnen leistbar und inklusiv sein kann. Allein in Berlin wurden bereits über 500 selbstorganisierte Wohnprojekte realisiert. Menschen, die sich mit CoHousing befassen, gestalten und verwalten ihren Wohnraum und ihr Wohnumfeld selbst und sind gleichzeitig offen für die gemeinsame Nutzung von Räumen. So entstehen Möglichkeiten für gemeinschaftliche Aktivitäten, die sich in der Architektur und in einer besonderen Gemeinschaftsbildung abbilden, wie z. B. in sogenannten Cluster-Wohnungen (Prytula et al. 2020a, 2020b). Um die Potenziale von CoHousing-Projekten und Initiativen besser zu nutzen, bedarf es eines verstärkten Bewusstseins für die Vorteile der nachhaltigen und selbstbestimmten Wohnformen in der Zivilgesellschaft sowie mehr politischer Unterstützung.

CoHousing bedeutet mehr als nur Wohnen. Die Integration verschiedener Nutzungen, die sowohl private als auch öffentliche Räume, Wohnflächen, Räume für Arbeit, Kultur, Bildung, öffentliche Dienstleistungen sowie Gartenbau und Energie- und Infrastrukturprojekte umfassen, ermöglicht durch Synergien eine nachhaltige und soziale Raumnutzung (vergl. [Pattern F1](#)). CoHousing umfasst sowohl Aspekte des Zusammenlebens als auch des CoWorkings und ermutigt Menschen, eine Vielzahl von Räumen und Aktivitäten gemeinsam zu nutzen. Dies schafft Gemeinschaft und spart gleichzeitig Fläche, Energie und Ressourcen. Zudem kann die Wohngemeinschaft auch in die Produktion von Energie und Lebensmitteln einbezogen werden. Des Weiteren ist CoHousing eng mit anderen Funktionen wie Kinderbetreuung, Gemeinschaftsküchen und Räumen für Freizeitaktivitäten verbunden.

CoHousing eine kulturelle Praxis, die ihre Wurzeln in Wohngemeinschaften und Genossenschaften, Kommunen, Kollektiven und besetzten Häusern hat. Diese Praktiken haben sich im Laufe des letzten Jahrhunderts weiterentwickelt und wurden auf der ganzen Welt angepasst. CoHousing ist ein Begriff, der oft mit anderen alternativen Wohnformen wie gemeinschaftlichem und kollektivem Wohnen, intentionalen Gemeinschaften und Ökodörfern verwoben ist. Solche Wohnformen werden zunehmend als Möglichkeit gesehen, eine Reihe von Herausforderungen für Gemeinschaft, Demokratie und Gerechtigkeit anzugehen, die durch investorengesteuerte, spekulative und individualisierte Bauträger verschärft werden. CoHousing-Projekte sind eine Möglichkeit der Selbstorganisation, um ökologisch, sozial und ökonomisch widerstandsfähigere Gemeinschaften aufzubauen, indem eine Form des Zusammenlebens praktiziert wird, die die gemeinsame Nutzung von Räumen und Ressourcen über das Privateigentum hinaus fördert (Hagbert & Bradley 2017).

Im Folgenden sind einzelne planungsrelevante Elemente zu CoHousing wie partizipative Planung, inklusives Wohnen und Cluster-Wohnungen näher ausgeführt, die auch für CMI.BA eine hohe Relevanz haben.

### 3.2.2 Partizipative Planung

Integraler Bestandteil vieler CoHousing-Projekte sind partizipative Planungsprozesse, durch welche die späteren Nutzerinnen und Nutzer proaktiv an der Projektentwicklung und Umsetzung beteiligt sind (vergl. [Pattern P2](#)). Herkömmlicherweise werden die Planungsaufgaben vom Auftraggeber definiert, die dann von den planenden Architektinnen und Architekten in ein funktionales und räumliches Konzept übersetzt werden. In den letzten beiden Dekaden ist bei vielen Menschen das Bedürfnis gestiegen, in Projekten mit einer sozial-ökologischen Ausrichtung zu leben und bei deren Planung ihr lebensweltliches Wissen einzubringen (Stadt Wien 2017: 8). Partizipative Planung ermöglicht und fördert die Mitwirkung der späteren Nutzerinnen und Nutzer an Entwicklungs- und Entscheidungsprozessen (Stadt Luzern 2020: 6). Dabei stehen nicht die gesetzlichen Mitwirkungsmöglichkeiten im Vordergrund, sondern es handelt sich um ergänzende, freiwillige Formen, bei denen auch Menschen ohne formelle Partizipationsmöglichkeiten wie Kinder einbezogen werden können. Partizipative Planung steigert zumeist die Qualität und Komplexität der Ergebnisse, ist aber auch mit einem höheren Planungsaufwand verbunden.

Partizipation, also das Teilnehmen, die Teilhabe und das Beteiligt-Sein, hat je nach Fachrichtung viele Bedeutungen: das Aktivieren und Befähigen von Menschen, von politischer, kultureller und sozialer Teilhabe, von Aneignung und öffentlicher Thematisierung eigener Bedürfnisse oder auch das Mitwirken an Kunstwerken. In Bauprojekten ermöglicht die Beteiligung der späteren Nutzerinnen und Nutzer eine bedarfsgerechte Planung und schafft eine stärkere Identifikation dieser mit dem jeweiligen Projekt und Quartier (Stadt Wien 2017: 8).

Entscheidungen innerhalb eines partizipativen Planungsprozesses werden auf der Grundlage verschiedener Gestaltungsvarianten und Szenarien getroffen, die in einem iterativen Prozess entwickelt werden (siehe u.a. Hofmann 2014). Das bedeutet, dass man sich der Lösung Schritt für Schritt durch mehrfache Wiederholung und Anpassung nähert. So können Ideen und Änderungen während des laufenden (Design-) Prozesses eingearbeitet werden. Das Ergebnis des partizipativen Planungsprozesses ist eine flexible und nachhaltige Architektur mit z. B. verschiedenen Wohnungstypen, die von kleinen Studios bis hin zu Familien- und großen Wohngemeinschaften (siehe Hunziker Areal) reichen und an die Bedürfnisse der zukünftigen Bewohnerinnen und Bewohner angepasst sind und kann sogar zur Entwicklung neuer baulicher Typologien wie beispielsweise Cluster-Wohnungen führen.

Der Prozess der Partizipation umfasst verschiedene Schritte, meist mit einer Abfolge von aufeinander aufbauenden Veranstaltungen und Interaktionen mit den Beteiligten (Stadt Luzern 2020: 20). Je nach Gestaltungs- und Entscheidungsspielraum können unterschiedliche Stufen der Partizipation unterschieden werden (Partizipationsleiter nach Sherry Arnstein 1969). Ein häufig verwendetes Modell der Partizipationsleiter unterscheidet vier Partizipationsstufen (SenStadtUm 2012: 28 f. nach Lüttringhausen 2000: 66 ff.):

1. Information: Interessierte und Betroffene werden eingeladen, sich über ein geplantes Vorhaben zu informieren und sich über seine Auswirkungen aufklären zu lassen.

2. Mitwirkung (Konsultation): Interessierte und Betroffene können sich informieren und darüber hinaus Stellung zu den vorgelegten Planungen nehmen. Sie erhalten die Möglichkeit, Ideen für die Umsetzung einzubringen, können jedoch nicht über Inhalte entscheiden.
3. Mitentscheidung (Kooperation): Betroffene und Interessierte können bei der Entwicklung von Vorhaben mitbestimmen. Gemeinsam mit den Projektverantwortlichen können Ziele ausgehandelt und deren Ausführung und Umsetzung geplant werden. Interessierte haben einen sehr großen Einfluss auf die geplanten Maßnahmen und können sehr stark ihre Meinungen, Wünsche und Bedürfnisse einbringen.
4. Entscheidung (bis hin zu Selbstverwaltung): Die Bürgerinnen und Bürger (Anwohnerinnen und Anwohner, Verwaltung und andere) treffen gemeinsam eine verbindliche und von vielen legitimierte Entscheidung.

Grundsätze für das Gelingen einer partizipativen Planung sind Vorhandensein von Betroffenheit, Freiwilligkeit bei der Teilnahme, Nachvollziehbarkeit und Transparenz, die Verbindlichkeit und Verlässlichkeit, Einflussmöglichkeiten und Regeln, Ergebnisoffenheit und das Agieren auf Augenhöhe (Stadt Luzern 2020: 10). Der Prozess kann als Initiative aus der Bevölkerung (bottom-up) oder der Politik oder Verwaltung (top-down) angestoßen werden. Bottom-up-Initiativen haben durch eine stärker gelebte soziale Zusammengehörigkeit oft eine nachhaltige Wirkung auf das Stadtbild und die Stadtplanung (Stadt Wien 2017: 8).

Je nach Planungsaufgabe, Beteiligungsziel, Planungsmaßstab und Zusammensetzung der Akteurinnen und Akteure gibt es für die Umsetzung eine Vielzahl von Beteiligungsverfahren, wie z. B. Charrettes, Open-Space-Konferenzen, Planning for Reals, World Cafés, Zukunftswerkstätten oder Zukunftskonferenzen (Nanz & Fritsche 2012: 36 ff). Aus der Dimension der Planungsaufgabe ergibt sich die Zusammensetzung der zu beteiligenden Stakeholderinnen und Stakeholder. Das sind bei architektonischen Projekten neben den Auftraggeber:innen und Planer:innen zumeist die zukünftigen Bewohnerinnen und Bewohner. Wenn es um Fragen der Quartiersentwicklung geht, sind es die im Quartier lebenden Bürger:innen und auch institutionelle Vertreter:innen, z. B. von öffentlichen Verwaltungen, Schulen oder Unternehmen.

Die Kommunikation zwischen den Beteiligten muss von Anfang an mitgeplant und abgestimmt werden, da sie einen wesentlichen Faktor für das Gelingen einer partizipativen Planung darstellt. Dabei ist eine zielgruppen- und methodenspezifische Aufbereitung der Informationen, die Integration verschiedener Vorstellungen über Workshops, Modelle oder Planspiele sowie eine genaue Planung der Kommunikationsabläufe von Bedeutung (Stadt Luzern 2020: 23). Divergierende Ziele sowie unvollständige oder gestörte Kommunikationsprozesse sind Anlass für Konflikte in Partizipationsprozessen. Diese können durch Mediation oder andere konfliktlösende Verfahren bewältigt werden.

In den letzten Jahren wurden verschiedene Formen der E-Partizipation entwickelt. Dies sind elektronische, internetgestützte Verfahren, die dazu beitragen, Akteurinnen und Akteure an Entscheidungsfindungsprozessen zu beteiligen (BBSR 2017, BBSR 2020). Je nach Planungsaufgabe können Präsenz- und Onlineformate auch miteinander kombiniert werden.

Partizipativ geplante Projekte gewinnen an Qualität, können zu mehr Engagement motivieren und bei sorgfältig umgesetzter Beteiligung schneller umgesetzt werden, da eine erhöhte Akzeptanz weniger Einsprachen, Widerstände und somit Verzögerungen zur Folge hat (Stadt Luzern 2020: 6). Das Einbeziehen verschiedener Akteurinnen und Akteure führt zu einer stärkeren Identifikation der Nutzerinnen und Nutzer mit dem Projekt. Die Erfahrungen sowie das Wissen verschiedener Perspektiven können Synergien ergeben, gesammelt und für weitere partizipative Planungen genutzt werden.

### 3.2.3 Inklusive Wohnformen

Eine Gesellschaft mit einem zunehmenden Anteil älterer Menschen benötigt eine anpassungsfähige Architektur und Wohnformen, die den sich wandelnden Nutzungsbedürfnissen gerecht werden. Inklusive Wohnprojekte sind barrierefrei und ermöglichen ein weitgehend selbstbestimmtes Wohnen im Alter (vergl. [Pattern F2](#)). Dabei bedeutet Inklusion mehr als nur Barrierefreiheit (vergl. [Pattern P4](#)). Inklusive Wohnformen zeichnen sich durch eine hohe Durchmischung der Bewohnerschaft und inklusive bauliche Vorkehrungen aus. Verschiedene und flexible Wohnungsgrößen ermöglichen eine diverse Bewohner:innenstruktur für Renter:innen, Familien,

Alleinstehende, Wohngemeinschaften und Betreutes Wohnen. Barrierefreie und -arme Wohngebäude mit stufen- und schwellenlosen Eingängen, einem Mindest-Türmaß, ausreichend Bewegungsfläche in Wohn-, und Schlafräumen, Küchen und Bädern sowie eine bodengleiche Dusche stellen zudem eine wichtige Voraussetzung dar, um inklusives Wohnen zu ermöglichen (BBSR 2016).

Generationenübergreifende und integrative Wohnprojekte fördern das Miteinander sowie die gegenseitige Hilfe und Unterstützung im Alltag, bspw. bei der Betreuung von Kindern, körperlich eingeschränkten Personen oder Seniorinnen und Senioren. Durch inklusive Wohnprojekte wird Menschen nicht nur in der Stadt, sondern auch in ländlicher Umgebung ermöglicht in ihrem gewohnten Lebensumfeld zu bleiben oder sich in der Zeit nach der Erwerbsphase neu zu orientieren (BMFSFJ 2012: 8). Für generationsübergreifendes Wohnen werden langfristig sozialverträgliche Mieten bzw. Wohnkosten benötigt, damit der persönliche Wohnraum in jeder Lebenslage finanziell erschwinglich bleibt. Dabei spielen genossenschaftliche Organisationsformen eine besondere Rolle. Ebenso benötigt es eine bedarfsgerechte Infrastruktur für die Nahversorgung und Bedarfe des täglichen Lebens sowie Angebote, um mit der Nachbarschaft in Austausch zu treten (BMFSFJ 2012: 12).

### 3.2.4 Cluster-Wohnungen

Cluster-Wohnungen kombinieren die Vorteile einer Kleinstwohnung mit denen einer Wohngemeinschaft und fördern durch die kollektive Nutzung von Gemeinschaftsflächen ein selbstorganisiertes Zusammenleben in der Gruppe (vergl. [Pattern F3](#)). Sie sind eine neue Wohnform, in der mehrere private Wohneinheiten mit gemeinschaftlich genutzten Räumen kombiniert werden. Die privaten Wohneinheiten bestehen aus einem oder mehreren Zimmern, haben ein eigenes Bad und sind optional mit einer (Tee-) Küche ausgestattet. Die gemeinschaftlich genutzten Räume umfassen Wohn-, Koch- und Essbereiche sowie gegebenenfalls weitere Sanitär- und Hausarbeitsräume oder flexibel nutzbare Gästezimmer, sogenannte Jokerräume. Durch die Überlagerung von Nutz- und Verkehrsflächen entstehen zumeist großzügige, gemeinschaftlich genutzte Flächen, was die Wohnqualität steigert und sich flächen- und kostensparend auswirkt.

Cluster-Wohnen zeichnet sich durch selbstorganisierte Prozesse und einen hohen Grad an Einflussnahme auf die Entwicklung, Planung, Verwaltung und den Unterhalt der Räumlichkeiten aus. Bewohnerinnen und Bewohner einer Cluster-Wohnung verbinden mit dieser Wohnform ein selbstorganisiertes Zusammenleben und die kollektive Nutzung von Gemeinschaftsflächen bewusst und auf Dauer. Damit unterscheidet sich Cluster-Wohnen von anderen Formen des Zusammenlebens wie in Studierenden-, Alters- oder Pflegeheimen, die vor allem zweckorientiert und oft temporär erfolgen sowie durch Trägerorganisationen strukturiert und geregelt werden (Prytula et al. 2020b: 8-9). Die Größe der Cluster-Wohnung wird durch die Anzahl der in ihr zusammenlebenden Personen und ihrer Wohnvorstellungen bestimmt. Eine typische Gruppengröße in Cluster-Wohnungen liegt zwischen sieben und neun Personen, es können aber auch mehr als 20 Bewohnerinnen und Bewohner zusammenleben (Prytula et al. 2020b: 48f.). Cluster-Wohnungen ermöglichen die Realisierung von außergewöhnlich tiefen Baukörpern, die wiederum eine höhere Energie- und Kosteneffizienz bedingen. Gebäude mit Cluster-Wohnungen sind daher besonders geeignet für die Nachverdichtung und Verwertung von sogenannten schwierigen Grundstücken sowie von Ecksituationen im städtischen Geschosswohnungsbau.

Vorreiter bei der Entwicklung von Cluster-Wohnungen waren v.a. Schweizer Wohnungsbaugenossenschaften. Insbesondere die Zürcher Bau- und Wohngenossenschaft Kraftwerk 1 hat mit den Projekten Hardturm (1999-2001), Heizenholz (2008-2012) und *Zwicky Süd* (2009-2016) die Typologie von Cluster-Wohnungen maßgeblich geprägt und weiterentwickelt (Prytula et al. 2020b: 34). Ausgehend von den Erfahrungen mit großen Wohngemeinschaften im Projekt Hardturm hat Kraftwerk1 im Projekt Heizenholz die ersten zwei Clusterwohnungen gebaut. Die Wohnungen werden jeweils an einen Verein vermietet und die acht bis zehn Mitglieder organisieren ihr Zusammenleben, die Möblierung, die Verteilung von Mietzins und Genossenschaftsanteilen selbst (Thiesen 2014: 76). Neue Mitglieder werden ebenfalls durch die Gemeinschaft ausgesucht, so sind bei Wechseln keine Veränderungen des Mietvertrags mit der Genossenschaft erforderlich. Wohnungsintern kommen solidarische Finanzierungsmodelle zur Anwendung, um das Spektrum der Bewohnenden zu erweitern und vor allem auch ältere Menschen anzusprechen. Allerdings werden im Heizenholz die Cluster-Wohnungen mehrheitlich von Berufstätigen im Alter zwischen 35 und 55 Jahren bewohnt (Thiesen 2014: 76).

Das Berliner Genossenschaftsprojekt Spreefeld wurde 2007 initiiert und 2014 bezogen. Die drei freistehenden Gebäuden am Ufer der Spree bilden ein Ensemble, das als Pionier für ein gemeinschaftliches Großprojekt, das neue Wohnformen, gemeinsam genutzte Räume und Büroflächen verbindet steht. Das Projekt beinhaltet zwei große Cluster-Wohnungen mit einer Wohnfläche von ca. 800 m<sup>2</sup> und ca. 600 m<sup>2</sup>. In der größeren der beiden Cluster-Wohnungen, der „Spree-WG“, wohnen 21 Personen. Sie ist als Maisonette-Wohnung über zwei Etagen und mit einer funktionalen Trennung der gemeinschaftlich genutzten Bereiche in eine untenliegende Küche und ein oberliegendes Wohnzimmer, an das ein gemeinsames Bad mit Ausblick auf die Spree angeschlossen ist, organisiert. Auf beiden Etagen ergänzen große, gemeinschaftlich genutzte Balkone den Wohnraum. Die privaten Einheiten bestehen aus ein bis drei Zimmern mit privaten Küchen, wobei einzelne private Einheiten kein eigenes Bad haben. Dabei wurde die Gestaltung wesentlich durch die Bewohnerinnen und Bewohner bestimmt. Innerhalb der vorgegebenen Etagen konnten sie selbst über die Größe und Aufteilung der privaten Einheiten entscheiden. Die gemeinschaftlich genutzten Räume wurden gemeinschaftlich geplant (Prytula et al. 2020b: 16 ff.).

Cluster-Wohnungen ermöglichen hohe Wohnqualitäten in verdichteten urbanen Bereichen, die vielfältigen Anforderungen einer nachhaltiger Stadtentwicklung wie einer sozialen Durchmischung, Teilhabe, Bezahlbarkeit und einem sparsamen Umgang mit Flächen und natürlichen Ressourcen gerecht werden. Dabei adressieren sie fünf wesentliche aktuelle gesellschaftliche Trends in der Wohnungswirtschaft und Stadtentwicklung:

1. Wunsch nach Individualität und Rückzug,
2. Bedürfnis nach Gemeinschaft,
3. Wunsch nach Partizipation und Selbstbestimmung,
4. Bedarf an kostengünstigem Wohnraum sowie
5. Reduktion von Ressourcen- und Flächenverbrauch.

Die besonderen Qualitäten von Cluster-Wohnungen lassen sich mit herkömmlichen Bewertungsinstrumenten zur Flächeneffizienz nicht angemessen darstellen. Bei gleicher oder geringerer Flächeninanspruchnahme je Bewohnerin und Bewohner werden ein erheblich größeres Nutzungsangebot und „Raumluxus“ geboten.

Schlüsselfaktoren für das Gelingen von Cluster-Wohnungen sind aneignungs- und anpassungsfähige Raum- und Sozialstrukturen. Dafür sind bauliche Eigenschaften wie ausreichend große, geschickt zonierte gemeinschaftliche Wohnräume, die parallele Nutzungen zulassen, sowie eine große Vielfalt in Größe und Grundrissorganisation bei den Individualzimmern, um sich verändernden Wohnbedarfen Raum zu geben erforderlich. Anpassungsfähigkeit wird eher durch Umnutzung als durch Umbau realisiert. Besonders innerhalb von größeren Projekten wird dies durch sogenannte Flex-Räume oder durch Umzugsmöglichkeiten unterstützt.

Die individuelle Bereitschaft zum gemeinschaftlichen Wohnen sowie eine gelungene Zusammensetzung der Wohngruppe sind ebenfalls entscheidende Parameter für langfristig funktionierende und konfliktarme Wohngemeinschaften (Prytula et al. 2019). Der zentrale Beitrag von Cluster-Wohnungen für eine resiliente Stadtentwicklung besteht darin, dass sie funktionierende Beispiele für eine Diversifizierung der Wohnangebote und eine veränderte Wohnkultur geben.

### 3.2.5 Typologien gemeinschaftlicher Wohnformen

id22 hat auf Grundlage einer Auswertung unterschiedlicher sozial-ökologischer Modellprojekte (vergl. Kap. 3.1.2, Kap. 6) Typologien von Organisations- und Eigentumsformen gemeinschaftlicher Wohnformen zusammengestellt. Die Sammlung der Modellprojekte gibt einen weitgefächerten Überblick zu gemeinschaftlichen Wohnformen. Im Hinblick auf die Entwicklung eines geeigneten Raumprogramms für das CoHousing in Nová Cvernovka wurden Typologien zusammengestellt und auf folgende fünf Modelle fokussiert (vergl. Tabelle 2):

- Genossenschaftsmodell
- „Starkes“ CoHousing
- CoHousing „light“
- CoLiving
- Mietmodell

Tabelle 2: Organisationsformen und Eigentumsverhältnisse gemeinschaftlicher Wohnformen

Organisatorische Strukturen	1 Genossenschaft	2 "Starkes" CoHousing	3 CoHousing "Light"	4 CoLiving
<b>Art des Eigentums</b>	Genossenschaftliches Eigentumsmodell	kann genossenschaftlich geführt werden oder mit einem Gebäude (Mieterinnen und Mietern) zusammenarbeiten, Verein	Mieter-/ Bauvereinigung, Baugruppen, Stiftung, NFP-Anbieter	Investorinnen und Investoren
<b>Beschreibung</b>	kann selbstorganisiert sein	selbstorganisiert, von der Gemeinschaft geleitet	gemeinschaftsorientiert, entwicklungsorientiert, Architekt:innenorientiert	entwicklungsgeleitet
<b>Partizipation der Bewohnerinnen und Bewohner an der Planung</b>	hoch	hoch	mittel	niedrig
<b>Potenzial für sozial-ökologisches Wohnen</b>	hoch	hoch	mittel	niedrig
<b>Beteiligung der Bewohner:innen an der Instandhaltung und dem täglichen Management (Effizienz)</b>	mittel bis hoch	hoch	mittel	niedrig
<b>Voraussichtliches Engagement der Bewohnerinnen und Bewohner</b>	langfristig	langfristig, 5-20 Jahre	langfristig, 1-5 Jahre	flexibel / kurzfristige Tage-, Wochen- oder Monatsverträge im Abonnementstil
<b>Beispiele</b>	WagnisArt, München	Spreefeld, Berlin	Quartier WIR, Berlin	The Base, Berlin

### Genossenschaftliches Wohnen

Der Begriff "Genossenschaftswohnung" bezieht sich speziell auf die Organisations- und Eigentumsstruktur eines Projekts. Genossenschaften können Modelle des sogenannten "Mietereigentums" sein, bei denen das Eigentum durch die Mitgliedschaft der Bewohnerinnen und Bewohner in einer kollektiven Körperschaft über den Kauf von Anteilen vermittelt wird. Ein Mitglied hat unabhängig von der Anzahl der gekauften Anteile eine Stimme bei kollektiven Entscheidungen. Solche "Mietereigentums"-Modelle können von Null-Eigenkapital bis zu begrenztem und vollem Eigenkapital reichen. Das erste Modell mit Null-Eigenkapital wird oft als Mietgenossenschaftsmodell bezeichnet. Trotz dieser Unterschiede bei den Eigentumsverhältnissen, der Finanzierung

und dem Grad der Professionalisierung leben die Bewohnerinnen und Bewohner bei allen Arten von Genossenschaftswohnungen in einer selbstverwalteten, demokratisch organisierten und kollektiv verwalteten Form.

#### *„Starkes“ CoHousing*

Stark ausgeprägte CoHousing-Projekte beruhen häufig auf einem Fundament gemeinsam geteilter alternativer Visionen oder Werte. Beispielsweise auf gemeinschaftlichem Wohnen mit dem Schwerpunkt der Stärkung sozialer Bindungen und Unterstützungsnetzwerke, nachhaltigem Leben und/ oder gemeinsamen spirituellen oder politischen Ansichten. Was die organisatorische Dimension anbelangt, so legen sie auch einen stärkeren Schwerpunkt auf die Beteiligung der Bewohnerinnen und Bewohner an der Selbstverwaltung des Projekts. Dies umfasst meist sowohl die Beteiligung an der Gestaltung und Planung des Gebäudes als auch die anschließende operative Entscheidungsfindung. Damit einher geht auch ein hohes Maß an finanziellem und sozialem Engagement der Bewohnerinnen und Bewohner für das Projekt.

Was die soziale Interaktion betrifft, so zielen "starke" CoHousing-Projekte bewusst darauf ab, ein größeres Gefühl der Zusammengehörigkeit und Zugehörigkeit innerhalb der Bewohner:innengemeinschaft zu fördern. Dies geschieht häufig durch unterstützende Aktivitäten und Einrichtungen wie gemeinsame Mahlzeiten, festliche Veranstaltungen und Arbeitsgruppen, die sich bestimmten Aktivitäten widmen, so zum Beispiel der Gartenarbeit. Diese Veranstaltungen werden nach dem Bottom-up-Prinzip organisiert und von den Bewohnerinnen und Bewohnern selbst beschlossen und verwaltet. Die räumliche Aufteilung der "starken" CoHousing-Projekte ist daher speziell so konzipiert, dass sie dieses höhere Maß an Gemeinschaftlichkeit unterstützt. So werden beispielsweise kleinere Privatwohnungen durch überdurchschnittlich große, qualitativ hochwertige und gut ausgestattete Gemeinschaftsräume kompensiert. Ein Beispiel für ein "starkes" sozialräumliches Arrangement für CoHousing sind "Cluster-Wohnungen", bei denen private Wohnungen bewusst um Gemeinschaftsräume wie Küchen, Ess-, Wohn- und Werkstatträume herum angeordnet sind.

#### *CoHousing „Light“*

Bei schwächer ausgeprägten CoHousing-Projekten sind die gemeinsam geteilten Werte oft weniger wichtig als bei "starken" CoHousing-Projekten. Was die organisatorische Dimension anbelangt, so wird in der Regel eine Bewohner:innenvereinigung oder eine gewählte Gruppe für die Entscheidungsfindung gegründet und es finden regelmäßige gemeinsame Treffen statt, auf denen über wichtige Angelegenheiten der Gruppe entschieden wird. In Bezug auf die Interaktion unterstützen sie ein höheres Maß an Gemeinschaft und Beteiligung als konventionelle Wohnprojekte, jedoch nicht in dem Maße, wie es im vorherigen Abschnitt über "starkes" CoHousing beschrieben wurde. Dies bedeutet meist, dass sowohl individuelle Privatwohnungen als auch einige Gemeinschaftsräume vorhanden sind.

#### *Mietmodell*

Das Mietmodell für CoHousing reicht von Modellen mit einem höheren Maß an Beteiligung an der täglichen Verwaltung, wie z. B. die meisten Mietgenossenschaften bis hin zu Modellen mit einem geringen Maß an Beteiligung, wie z. B. CoLiving auf Abonnement- oder Mietbasis. Wie bereits erwähnt, sind die Bewohnerinnen und Bewohner im Mietmodell immer noch Mitglieder der Genossenschaft und haben daher Entscheidungsrechte und -pflichten. In einem von einem Bauträger geführten CoLiving-Projekt auf Abonnementbasis liegt die Entscheidungsbefugnis über die Organisationsstruktur und das Management jedoch beim Projekteigentümer oder der Projekteigentümerin und nicht bei den Bewohnerinnen und Bewohnern.

#### *CoLiving*

Während der Begriff CoLiving an verschiedenen Orten unterschiedlich verwendet werden kann, verstehen wir darunter eine neue, kommerzielle Form des gemeinschaftlichen Wohnens, die sich in erster Linie an einen Zielmarkt von jungen städtischen Fachkräften der Wissensgesellschaft richtet. Diese werden in der Regel von Bauträgern mit Miet- oder Abonnementmodellen betrieben (z. B. "The Collective" in London und New York). Ein solches Modell bietet Flexibilität und ein geringes Maß an gemeinschaftlichem Engagement der Bewohnerinnen und Bewohner. Was die sozialräumlichen Merkmale betrifft, so zeichnen sie sich in der Regel durch viel kleinere Privaträume in Kombination mit einer Reihe von Gemeinschaftsräumen und -einrichtungen aus.

Außerdem sind die Möglichkeiten der demokratischen Selbstverwaltung im Vergleich zu traditionellen stark oder leicht ausgeprägten CoHousing-Projekten eher begrenzt, was vor allem auf die zentralisierte Eigentumsstruktur zurückzuführen ist.

### 3.3 Energieeffizientes Bauen und Plusenergiegebäude

#### 3.3.1 Energieeffiziente Gebäude

Die Herstellung und der Betrieb von Gebäuden stellt neben Mobilität, Ernährung, der Produktion von Gebrauchsgütern und der Stromproduktion einer der großen Sektoren des globalen Energieverbrauchs dar. Energieeffiziente Gebäude sind eine notwendige Voraussetzung zur Realisierung einer energieeffizienten und klimaneutralen Stadt. Für eine Analyse und Bilanzierung von gebäudebezogenen Energienutzungen ist zunächst zwischen der Herstellung und dem Betrieb von Gebäuden zu unterscheiden. Die für die Herstellung und den Transport von Baumaterialien und Bauteilen aufgewendete Energie wird als graue Energie bezeichnet (Spreng 1994), wird durch Lebenszyklusbewertungen (LCA) ermittelt und unter anderem durch den Kennwert des kumulierten Energieaufwands (KEA) beschrieben. Die Herstellung vieler moderner Baumaterialien wie Beton, Stahl, Aluminium, Glas und Kunststoffe ist sehr energieintensiv. Durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen, wie z. B. Holz, lassen sich die Energieaufwendungen reduzieren und die Herstellungsbilanz verbessern (vergl. [Pattern M4](#)).

Hinsichtlich eines energieeffizienten Betriebs von Gebäuden wird im mitteleuropäischen Klima zwischen Wohnungsbau ("Winterproblemgebäuden") und Nicht-Wohnungsbau ("Sommerproblemgebäuden") unterschieden, für die aufgrund divergenter Anforderungen auch unterschiedliche Energiekonzepte und konstruktive, räumliche und gebäudetechnische Maßnahmen erforderlich sind. Beim Wohnungsbau wird der größere Anteil des Energiebedarfs für eine komfortable Temperierung der Gebäude im Winter und für die saisonalen Übergangszeiten benötigt sowie für die Warmwasserbereitstellung. Der Fokus liegt daher auf einer Reduktion von Wärmeverlusten, der Optimierung der passiven Solarenergienutzung und einer effizienten Wärmeversorgung (Feist 1998, Hönger et al. 2009). Der Energiebedarf im Nicht-Wohnungsbau wird hingegen überwiegend vom Energiebedarf für den sommerlichen Lüftungs- und Kühlbedarf, für Kunstlicht und andere nutzungsspezifische Energiebedarfe (z. B. Betrieb von IT-Servern) dominiert (Voss et al. 2005). Eine Optimierung der Tageslichtplanung, ein guter sommerlicher Wärmeschutz und Konzepte für eine weitgehend natürliche Belüftung spielen hier eine große Rolle.

In der Planung und Realisierung energieeffizienter Gebäude sind in den letzten 30 Jahren durch Forschung, technologische Entwicklungen, neue Simulationsverfahren sowie geeignete rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen große Fortschritte gelungen. Die Planungsprinzipien und Technologien für die Konzeption und Realisierung energieeffizienter Gebäude sind hinlänglich bekannt (siehe u.a. Feist 1998, Voss 1997, Hegger et al. 2007a) (vergl. [Pattern P3](#)). Unter Berücksichtigung der bauphysikalischen und gebäudetechnischen Prinzipien gibt es aber verschiedene Planungsansätze, um das Ziel von energieeffizienten Gebäuden und einer nachhaltigen, klimaneutralen Wärmeversorgung zu erreichen.

Als weit verbreiteter Standard hat sich seit den 1990er Jahren die Passivhausbauweise etabliert. Der Begriff *Passivhaus* bezeichnet einen Baustandard, der mit verschiedenen Bauweisen, Bauformen und Baumaterialien realisiert werden kann. Er ist eine Weiterentwicklung des Niedrigenergiehaus-(NEH) Standards und kennzeichnet Gebäude, in denen ein behagliches Innenklima im Sommer wie im Winter ohne ein separates Heiz- oder Kühlsystem gewährleistet werden kann (Krapmeier & Drössler 2001). Als Grenzwerte gelten hierbei ein Heizwärmebedarf von maximal 15 kWh/(m<sup>2</sup> a) Wohnfläche und Jahr und ein maximaler Primärenergiebedarf von 120 kWh/(m<sup>2</sup> a) Wohnfläche und Jahr. Grundlagen eines Passivhauses sind (1) die Minimierung der Wärmeverluste, (2) eine kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung und (3) eine Optimierung der solaren Gewinne. Voraussetzung für das Passivhaus ist, dass die notwendige Frischluftmenge in der Lage ist, die erforderliche Wärme für die maximale Heizleistung zu transportieren. Das bedeutet für das Gebäude, dass die Energieverluste maximal 10W/m<sup>2</sup> Wohnfläche betragen dürfen. Im Jahr 1991 wurde das erste Passivhaus in Darmstadt-Kranichstein errichtet, zeitgleich mit dem energieautarken Solarhaus in Freiburg. Mit der EU-

Gebäuderichtlinie von 2010 haben sich alle Mitgliedsstaaten der EU dazu verpflichtet, ab 2021 alle neuen Gebäude als Niedrigstenergiegebäude zu errichten, was in etwa den Kennwerten eines Passivhauses entspricht (EU 2010).

Weitere Strategien sind beispielsweise die Gebäudekybernetik (u.a. Pfeifer 2002, Tersluisen 2009), Low-Energy-Konzepte (u.a. Leibundgut 2007), „Low Tech“-Ansätze wie „Einfach bauen“ (Nagler et al. 2018; Nagler et al. 2021, <https://www.einfach-bauen.net/>) sowie Kombinationen dieser Ansätze, z.B. „2226“ von Baumschlager Eberle Architekten (<https://www.2226.eu/das-manifest/>). Bei diesen Strategien werden jeweils unterschiedliche Schwerpunkte hinsichtlich der räumlich-baulichen, konstruktiven oder gebäudetechnischen Aspekte gesetzt. In den letzten Jahren ist die Sektorenkopplung (z.B. Abwärmerückgewinnung aus Ab- oder Grauwasser, alternierende Speichernutzung für Elektromobilität und Gebäudetechnik) zu einem wichtigen Handlungsfeld geworden, welche die räumlichen Bilanzgrenzen in die Quartiersebene verschiebt.

Nicht zuletzt weiß man aus vielen Untersuchungen, dass das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer eine große Rolle auf den tatsächlichen Energieverbrauch hat. Die konzeptionelle und technologische Robustheit der gewählten Maßnahmen spielt daher eine große Rolle sowie das Wissen um Reboundeffekte, wenn beispielsweise in energieeffizienten Gebäuden die beheizte Nutzfläche oder Raumlufttemperaturen zunehmen und Effizienzgewinne damit zunichte gemacht werden. Nicht zuletzt ist zu berücksichtigen, dass das energieeffiziente Bauen nur ein Teilsystem des nachhaltigen Bauens darstellt und dieses immer im Zusammenhang mit anderen Nachhaltigkeitszielen und Schutzgütern zu betrachten ist (Hegger et al. 2007a, 2007b).

### 3.3.2 Plusenergiegebäude

Ausgehend von den Erfahrungen mit der Passivhausbauweise und anderen Pilotprojekten wie beispielsweise das energieautarke Solarhaus (Voss 1997), Plusenergie-Siedlungen (Disch 2010) und wissenschaftlichen Untersuchungen zu klimaneutralen Gebäuden (Musall 2015) haben sich zunehmend auch Konzepte zu *Null- und Plusenergiegebäuden* etabliert. 2001 wurden detailliert die Technologien für sogenannte *Nullemissionshäuser* beschrieben, welche auf gut gedämmten Hüllflächen, Lüftungswärmerückgewinnung sowie Solarkollektoren mit wasserbasierten oder thermochemische Langzeitwärmespeichern und Wärmepumpen setzen (Luther, Wittwer & Voss 2001). Während die in den 1990er Jahren viel untersuchten Langzeitwärmespeicher in der Praxis meist nicht die mit aufwendigen thermischen Simulationen berechnete Performance hatten, haben sich in den letzten Jahren vor allem strombasierte Lösungen in Verbindung mit Wärmepumpen bewährt.

*Plusenergie-Standard = Passivhaus-Standard + gebäudeintegrierte Nutzung erneuerbarer Energien*

Plusenergiegebäude sind Gebäude, die im Jahresmittel mehr Energie erzeugen als sie für ihren Betrieb benötigen. Es sind in der Regel aber keine energie-autarken Gebäude, sondern sommerliche Energieüberschüsse aus Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien - zumeist elektrischer Strom aus Photovoltaik - werden ins Stromnetz eingespeist und im winterlichen Bedarfsfall wieder übers Stromnetz bezogen (vergl. Voss & Musall 2011, zu Definitionen siehe auch Ala-Juusela et al. 2021). Grundlage für ein Plusenergiegebäude ist die Ausbildung der Hüllflächen und der Versorgungstechnik gemäß des Passivhaus-Standards mit Kennwerten für den Heizwärmebedarf  $\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$  und den Primärenergiebedarf  $\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$ . Auch im Bereich der Altbauanierung gibt es bereits realisierte Projekte. Aufgrund spezifischer konstruktiver und räumlicher Vorgaben im Baubestand ist eine Realisierung zumeist aufwändiger. Daher besteht hier weiterhin Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Plusenergiekonzepte für Bestandsgebäude und somit die Reduktion des Endenergiebedarfs lassen sich anhand folgender Maßnahmen, Standards und Kennwerte beschreiben (vergleichbar mit Passivhaus-Standard):

- Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehüllflächen auf  $U < 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$  zur Reduzierung des Wärmebedarfs,
- Vermeidung von Wärmebrücken,
- kompakter Baukörper,
- hoch dämmende Verglasung und Fensterrahmen,  $U_w < 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ ; g-Wert um 50%,

- Verbesserung der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle, Maßnahmen zur kontrollierten Lüftung (Luftdichtigkeit  $n_{50} < 0,6/h-1$ ),
- Nutzung passiver solarer Gewinne,
- Sonnenschutz und Verschattung – eine der bedeutendsten passiven Maßnahmen zur Raumkonditionierung und Überhitzungsvermeidung,
- hocheffiziente Stromspargeräte für den Haushalt,
- max. spezifischer Jahreswärmebedarf von  $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$ ,
- max. spezifischer Primärenergiebedarf von  $120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$  für Raumheizung, Warmwasserbereitung und Stromverbrauch sowie
- Optimierung der Gebäudetechnik durch die Integration von Wärmepumpen, Photovoltaik (Dach/Fassade), Kraft-Wärme-Kopplung oder die Nutzung von Windenergie in Kleinanlagen. Eine weitere Möglichkeit ist die Nutzung der Abwärme aus dem Abwasser für Wärmepumpen. Weitere gebäudetechnischen Möglichkeiten der Optimierung: passive Luftvorerwärmung bspw. durch einen Erdwärmetauscher, Wärmerückgewinnung aus der Abluft mit einem Wärmebereitstellungsgrad  $>75\%$  und Trinkwassererwärmung durch Solarkollektoren oder eine Wärmepumpe. Transmissions- und Lüftungswärmeverluste werden zum größten Teil durch passive Energiebeiträge ausgeglichen.

Der Plusenergie-Standard berücksichtigt jedoch nicht die benötigte graue Energie. Außerdem sind die Herstellung und der Betrieb der Gebäudetechnik immer mit zusätzlichem Energiebedarf verbunden. Deshalb sollte deren Einsatz möglichst gering gehalten werden.

#### *Effizienzhaus Plus und weitere Forschungs- und Förderungsprogramme*

Mit dem von Professor Werner Sobek entworfenen Modellgebäude *Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität* in Berlin startete das Bundesbauministerium 2011 im Förderprogramm „Zukunft Bau“ die Forschungsinitiative Effizienzhaus Plus, in der bundesweit fast 40 neugebaute und sanierte zumeist Ein- oder Zweifamilienhäuser als Demonstrationsgebäude forschungstechnisch begleitet und ausgewertet wurden (BBSR 2019: 5, 21). Die Erkenntnisse sind als Planungsempfehlungen veröffentlicht (BBSR 2018). Das Ziel des Programms war es, mit diesen Modellprojekten Erfahrungen und Lösungsansätze für die Weiterentwicklung und Markteinführung dieses Gebäudestandards im Wohnungsbau zu gewinnen.

Neben zahlreichen weiteren Forschungsprojekten sei hier noch beispielhaft auf das Forschungsprojekt EXCESS (Flexible user-Centric Energy positive houseS) verwiesen, das im Rahmen des EU-Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 gefördert wurde. Anhand von vier Demonstrationsprojekten, die sich über die nordischen, kontinentalen, ozeanischen und mediterranen Klimazonen erstrecken (Finnland, Österreich, Belgien und Spanien), wurde untersucht, wie die technologischen, ökonomischen und regulatorischen Bedingungen zur Implementierung von Plusenergiegebäuden – hier Positive Energy Buildings genannt –, verbessert werden können. <https://positive-energy-buildings.eu/>

#### *Vom Plusenergie-Gebäude zum Plusenergie-Quartier*

Die gesamte Systemeffizienz bei der Nutzung erneuerbarer Energien steigt mit einer Verschiebung der Systemgrenze auf Quartierslösungen (Bossi et al 2020, Lindholm et al 2021). Bereits Leibundgut (2007) definiert den Weg in eine postfossile Zukunft durch den vollständigen Verzicht von Verbrennungsprozessen im urbanen Kontext für Gebäudewärme durch die Nutzung von Wärmenetzen und Erdwärmepumpen im Quartiersverbund. Im Kontext von Energiegemeinschaften wird aber die bilanzielle Abgrenzung unschärfer. Während in der Vergangenheit und weiterhin – z.B. in bestehenden Energieregulativen wie im deutschen Gebäudeenergiegesetz (GEG) – das einzelne Gebäude parzellenscharf optimiert werden muss, ermöglicht der Energieaustausch mit anderen Gebäuden unterschiedlichster Nutzungen und Eigentümerstrukturen neue Synergien und Skaleneffekte. Das Energiemanagement wird aber auch komplexer und bedarf geeigneter regulatorischer Rahmenbedingungen (Tuerk et al. 2021).

### 3.3.3 Energieeffizienz in der Altbausanierung und im Neubau in der Slowakei

Gemäß der EU-Gebäuderichtlinie von 2010 müssen auch in der Slowakei Gebäude, die ab 1.1.2021 erstellt werden, den „Niedrigstenergiestandard A0“ erfüllen. Die Gesetzgebung ermöglicht bei Sanierung und Umbau die Berücksichtigung des sogenannten „cost optimum“, d.h. Maßnahmen, welche auch aus Sicht der Kosten tragbar sind. Im Ergebnis muss der Investor nicht die festgelegten Energie- und Umweltziele erfüllen. Mit dem beabsichtigten Vorhaben werden jedoch deutlich höhere Energie- und Umweltziele angestrebt: Durch die Innovationen im technischen Bereich soll aus dem „Zentrum für Metropolinnovationen“ das erste Plusenergiegebäude der Slowakei hervorgehen. Das Gebäude produziert mehr Energie als es verbraucht und kann dadurch das Nebengebäude mitversorgen.

Die Sanierung von Wohnungshäusern erreicht in der Slowakei im europäischen Vergleich ein überdurchschnittliches Tempo. Die Gründe dafür sind die guten Kreditbedingungen der Bausparkassen, Bankeinrichtungen, des Staatlichen Fond zur Förderung des Wohnwesens sowie des typologisch geeigneten Wohnungsfonds. Aktuell werden circa 3% der Gebäude im Jahr saniert. Dabei werden heutzutage umfänglichere Maßnahmen als früher realisiert, d.h. dass nicht nur die thermisch-technischen Parameter der Wände und Dächer verbessert und die Fenster der gemeinsamen Räumlichkeiten ausgetauscht werden (der Austausch von Fenstern in den Wohnungen erfolgt privat), sondern auch die Leitungen und Aufzugssysteme modernisiert werden.

Die Sanierung öffentlicher Gebäude ist abhängig von den Fördermöglichkeiten aus der EU und seit dem Jahr 2014 auch seitens des Staatlichen Umweltfonds. Die Verfügbarkeit von Fördermitteln mindert das Interesse, die Sanierung aus anderen Finanzierungsquellen (Kredite oder garantierte energetische Dienstleistungen) zu finanzieren. EU-Mittel sowie die Mittel des slowakischen Staates sind jedoch begrenzt. Es wird geschätzt, dass die Sanierung von öffentlichen Gebäuden im Zeitraum 2007 bis 2013 im Umfang von 1% pro Jahr erfolgte. Die Sanierung wird häufig in Teilmaßnahmen durchgeführt, bei denen es an fachlicher Planung mangelt, z. B. für Maßnahmen zur Verbesserung der Innenraumqualität. Bei den slowakischen Förderprogrammen für die Sanierung von öffentlichen Gebäuden ist es positiv, dass die Höhe der Fördermittel an eine bestimmte Energieeffizienz gebunden ist. Bis heute wurden im Bereich der Sanierung nach unserer Kenntnis nur zwei Gebäude im Niedrigstenergiestandard realisiert, ein acht-geschossiges Wohnhaus in Bratislava (im Rahmen des internationalen Projektes EU-GUGLE) und das Gebäude der Bauberufsschule Emila Belluša in Trenčín.

Beim Neubau steigt die Zahl von Gebäuden mit Nachhaltigkeitszertifikaten (LEED, BREEAM u.a.), was eine überdurchschnittliche Qualität signalisiert. Dieser Trend steigt insbesondere im Bereich von Büro- und Industriegebäuden. Eine sehr langsame Entwicklung betrifft im Gegenteil die Wohngebäude, wo gerade die ersten Gebäude im Zertifizierungsprozess sind. Beim überwiegenden Neubau von Familienhäusern und Wohnhäusern wird z. B. die Frage der Innenraumqualität oft außer Acht gelassen. So werden in der Praxis die Anforderungen an Tageslicht nicht erfüllt und entsprechende Gutachten nicht gefordert. Bis heute wurde im Neubau nur ein Wohnhaus in Trnava erbaut, „Zelené Átrium“, welches das Zertifikat des Passivhausinstituts erhielt und vom slowakischen Passivhausinstitut bearbeitet wurde (Zertifikat LEED Platinum).

Hinsichtlich des Energieverbrauches ist der wichtigste Faktor der Wärmeverbrauch für Raumwärme und die Warmwasserproduktion. In der Slowakei kommt ungefähr ein Drittel der Wärme aus Systemen der zentralen Wärmeversorgung, der Rest wird in dezentralen Quellen produziert. Zur wichtigsten Energiequelle gehört Erdgas, darauf folgend Biomasse (Hackschnitzel, Pellets, Brennholz). Die Nutzung anderer erneuerbarer Energiequellen, z. B. mittels Wärmepumpen, spielen bei der Wärmeproduktion eine untergeordnete Rolle. Etwas höher ist der Anteil an erneuerbaren Energiequellen bei der Stromversorgung von Gebäuden.

In der Slowakei wird demnach im Bereich der Sanierung der Altbausubstanz sowie bei Neubauten nicht das gesamte Potenzial der Energieeffizienz genutzt. Die Qualität des Innenraumes, die Anpassung an die Klimaänderungen und weitere Prinzipien des nachhaltigen Bauens werden nicht berücksichtigt.

## 4. Arbeitsprozess und Methoden

Die Projektbearbeitung erfolgte gemäß der im Projektantrag formulierten Arbeitspakete (AP) unter Leitung der jeweiligen Projektpartner:

- AP 1 - Erarbeitung des ökologischen Gesamtkonzepts und integrale Planung (FHP)
- AP 2 - Erstellung einer Homepage mit Projektsteckbriefen von „Best Practice“-Beispielen (FHP)
- AP 3 - Erarbeitung Wohnungskonzepte und Begleitung des Partizipationsprozesses (id22)
- AP 4 - Ermittlung des energetischen Zustandes des Bestandsgebäudes (iEPD)
- AP 5 - Optimierung zum Plusenergiegebäude (iEPD)
- AP 6 - Erstellung Planungsdocumentation für Plusenergiegebäude (Stiftung Cvernovka)
- AP 7 - Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit (Stiftung Cvernovka)
- AP 8 - Projektleitung und -administration (FHP)

Für die Projektbearbeitung war ursprünglich der Zeitraum vom 1. Juni 2020 bis zum 30. November 2021 (18 Monate) vorgesehen. Aufgrund der im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie erlassenen Reisebeschränkungen konnten die Präsenz-Workshops nicht wie geplant stattfinden. Infolge der örtlichen Situationen mit Lockdowns ergaben sich bei allen Projektpartnern Verzögerungen in der Bearbeitung der Arbeitspakete, sodass im Mai 2021 eine kostenneutrale Verlängerung der Projektlaufzeit um sechs Monate mit Projektende zum 31. Mai 2022 beantragt und bewilligt wurde.

Abb. 7: Flussdiagramm des (ursprünglichen) Zeitplans mit inhaltlichen Abhängigkeiten der Arbeitspakete

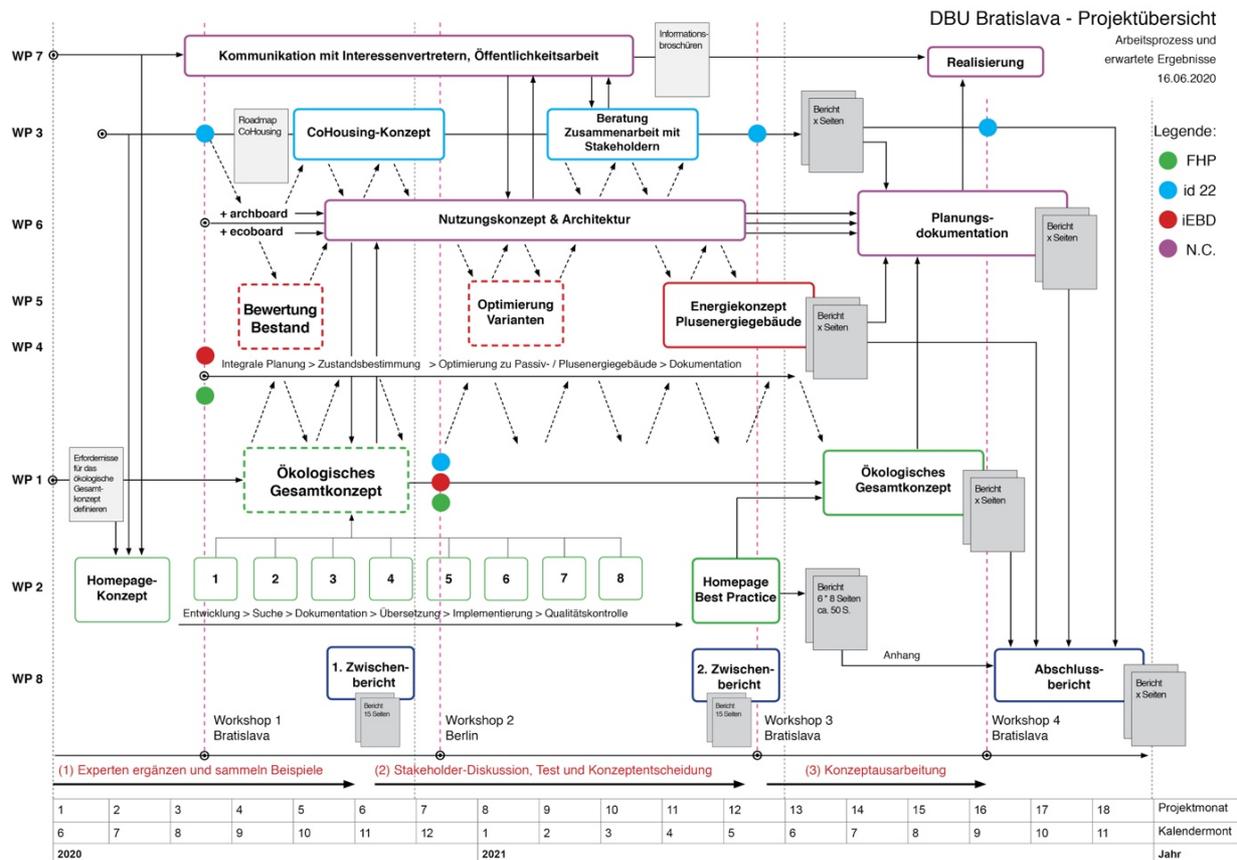


Abb. 7 zeigt in einem Flussdiagramm den ursprünglichen Projektzeitplan mit den inhaltlichen Abhängigkeiten zwischen den Arbeitspaketen. Aus dem Diagramm wird ersichtlich, dass die Bearbeitung der Arbeitspakete keiner linearen Chronologie folgte, sondern synchron bearbeitet wurden. Diese Arbeitslogik entspricht den Erfordernissen einer integralen Planung. Das Diagramm diente den Projektpartnern zur Koordination der jeweiligen Arbeitsschritte, da die einzelnen Teilschritte miteinander abzustimmen waren.

Im Folgenden werden die in den zentralen Handlungsfeldern eingesetzten Methoden und Arbeitsprozesse näher beschrieben. Die Arbeitsergebnisse sind in Kapitel 5 dargestellt.

#### 4.1 Ökologisches Gesamtkonzept

Auf der Grundlage der im Projektantrag definierten Projektziele wurden unter der Leitung der FH Potsdam Strategien und Maßnahmen für das ökologische Gesamtkonzept erarbeitet (AP 1). Im Auftaktworkshop sowie in weiteren Projektmeetings wurden die ökologischen Projektziele weiter spezifiziert. Das Gesamtkonzept besteht aus Teilkonzepten für die energetische Sanierung als Plusenergiegebäude, grüne und blaue Infrastrukturen sowie für die Verwendung von Baustoffen und den Umgang mit Abfällen und Recycling. Das Thema Energie wurde aufgrund der besonderen Tragweite und Komplexität gesondert behandelt (siehe Kapitel 3.3 / AP 4 und 5, Bearbeitung durch iEPD).

Das ökologische Gesamtkonzept wurde planungsbegleitend an die Erfordernisse angepasst und evaluiert. Als zentrales Werkzeug für die Integration des ökologischen Konzepts in den Entwurf diente die integrale Planung. So konnten alle ökologischen, energietechnischen und andere Erfordernisse frühzeitig berücksichtigt und optimiert werden. Dabei wurden insbesondere Synergien zum CoHousing-Konzept angestrebt.

Die Erarbeitung des ökologischen Gesamtkonzepts umfasste folgende Arbeitsschritte und Methoden:

##### 1. Festlegung von Zielen und Prioritäten für Nová Cvernovka

- Die im Projektantrag definierten Ziele wurde in gemeinsamen Workshops und Projektbesprechungen präzisiert, um den tatsächlichen Projektbedingungen gerecht zu werden.
- Im „Entwurfsauftrag für die Architekten“ formulierten die Projektpartner jeweils spezifische Anforderungen (Anhang A1). Diese dienten als Leitfaden für die gesamte weitere Projektentwicklung.
- Von einer formalen Nachhaltigkeitszertifizierung wurde abgesehen, die dort formulierten Anforderungen dienten aber zur Orientierung für die planerischen Standards.

##### 2. Analyse der Ausgangssituation

- Berücksichtigung der städtebaulichen Gegebenheiten wie Grünflächen, Verkehrsanbindung und Lärmemissionen,
- Erfassung der Randbedingungen und des Zustands des Gebäudes wie Orientierung der Fassaden zur Himmelsrichtung, bestehende infrastrukturelle Ver- und Entsorgungseinrichtungen für Energie, Wärme, Trinkwasser, Abwasser, Abfall usw..
- Erhebung bereits vorhandener ökologischer Technologien und Praktiken wie z. B. Recycling von Bauschutt, Nachbarschaftsgarten zur Produktion von Obst und Gemüse.
- Erhebung der Erwartungen und Bereitschaft der Nutzerinnen und Nutzer im Umgang mit ökologischen Technologien oder Suffizienzstrategien, z. B. ressourcensparsamer zu leben oder sich für Umweltziele zu engagieren.

##### 3. Darstellung des Stands von Wissen und Technik zum ökologischen Bauen

- Literaturrecherche, Analyse und Darstellung von sozial-ökologischen Modellprojekten (s. Kapitel 3.1.2 und Anhang A5),
- Literaturrecherche, Analyse und Darstellung von typischen Entwurfsmustern und Technologien in sozial-ökologischen Modellprojekten (s. Kapitel 6.3),

- Besichtigung von sozial-ökologischen Modellprojekten in Berlin und Wien im Rahmen von Projektworkshops.

#### 4. Auswahl, Bewertung und Umsetzungsempfehlungen der ökologischen Strategien und Maßnahmen

- Die Vorschläge zu den ökologischen Maßnahmen wurden in regelmäßigen Projekttreffen diskutiert und anhand der in Kapitel 5.2.2 dargestellten Kriterien bewertet und priorisiert. Die Besichtigung von sozial-ökologischen Modellprojekten in Berlin und Wien war für die Stiftung Cvernovka und die Architektinnen und Architekten besonders erkenntnisreich, weil damit die Übertragbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen auf den N.C.-Campus geprüft werden konnte.
- Die integrale Planung diente als zentrales Werkzeug zur Integration aller planerischen Teilaspekte (s.a. Kapitel 3.4).

## 4.2 CoHousing

Eine wichtige Voraussetzung für den architektonischen Entwurf war die Präzisierung der Gebäudenutzung. Insbesondere die Art und der Umfang an Wohnungen und deren räumliche Positionierung musste in den ersten Monaten der Projektbearbeitung geklärt werden. Für die Entwicklung und Umsetzung kostengünstigen Wohnens als CoHousing wurde ein Partizipationsprozess initiiert, der von id22 koordiniert und wissenschaftlich begleitet wurde (AP 3). Zum Arbeitsprogramm gehörte v.a. die Entwicklung von realisierbaren Konzepten zu gemeinschaftlichen Wohnformen (z. B. Mehrgenerationenwohnen, Cluster-Wohnungen, integrative Wohnformen) und deren Anpassung an die lokale Situation. Hierfür wurde eine Bedarfsabfrage der Vorstellungen und Erwartungen sowie Anforderungen zukünftiger Nutzerinnen und Nutzer durchgeführt und ausgewertet. Die Aufgabe von id22 bestand vor allem darin, über die Möglichkeiten des gemeinschaftlichen Wohnens und nicht-spekulativer Wohnpraktiken zu beraten, die auf einem sozial-ökologischen Ansatz aufbauen.

Der Arbeitsprozess umfasste folgende Arbeitsschritte und Methoden:

- Durchführung von zwei quantitativen Umfragen unter den derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohnern des Wohnheims (im Bericht als „Gemeinschaft“ bezeichnet),
- Auswertung und Bewertung der Umfrageergebnisse,
- Experteninterviews mit Personen aus und über sozial-ökologische(n) Modellprojekte(n),
- Erstellung einer Roadmap für den Beteiligungsprozess,
- prozessbegleitende Beratung der Architektinnen und Architekten sowie der Gemeinschaft zur Entwicklung einer kontextspezifisch optimalen Funktionsmischung der Wohn- und Nichwohnfunktionen sowie einer qualitativen Spezifizierung des Raumprogramms,
- Identifizierung von Synergieeffekten bei den ökologischen und sozialen Maßnahmen,
- Empfehlungen für den Planungsprozess von Nová Cvernovka und
- Allgemeine Empfehlungen für Planungsprozesse in CoHousing-Projekten.

## 4.3 Plusenergiegebäude

Die Aufgabe von iEPD bestand vor allem darin, ausgehend von der Energiebilanzierung des bestehenden Gebäudes (AP 4) Bewertungen und Empfehlungen zur Auswahl und Ausführung geeigneter Versorgungskonzepte und Anlagentechnik vorzunehmen, die zu einem Plusenergiegebäude führen (AP 5).

Der Arbeitsprozess umfasste vier Arbeitsschritte:

1. Analyse und Bewertung der Ausgangssituation,
2. Konzeption für die energetische Modernisierung des Gebäudes,
3. Konzeption für die Erreichung des Plusenergie-Standards und
4. Evaluation und Optimierung der erreichten Ergebnisse.

Hierfür wurden folgende Methoden eingesetzt:

- Datenerhebung und Bewertung des Gebäudebestands mit einem PPHP-Programm,
- Konzeption für die energetische Ertüchtigung des Bestands zum Passivhaus,
- Konzeption für Plusenergiegebäude, thermodynamische Simulation mit dem Programm IES-ve,
- Optimierung der Dachneigung zur Ertragsmaximierung des PV-Stroms mit Programm IES-ve,
- Integrale Planung: Beteiligung an allen Entwurfsbesprechungen und intergrale Entwicklung der technischen Umsetzung.

#### 4.4 Architektonischer Entwurf und Projektplanung

Die Beauftragung und Steuerung der Architektinnen und Architekten ist eine genuine Bauherrenaufgabe und erfolgte durch die Stiftung Cvernovka. Für die Planungsleistungen wurde das Büro PLURAL beauftragt (s. Kapitel 5.4.1). Im architektonischen Entwurf waren die funktionalen Anforderungen (Gebäudenutzung) mit den technologischen, ökologischen und baurechtlichen Planungserfordernissen zur Erreichung eines Plusenergiegebäudes zusammenzuführen. Als Ergebnis wurde eine Planungsdokumentation verfasst, die bei den Genehmigungsbehörden eingereicht wird (AP 6, siehe Anhang A1). Die Planungsdokumentation entspricht einer Genehmigungsplanung nach deutschem Recht (gem. HOAI Leistungsphase 4).

Für die Umsetzung des Entwurfs- und Planungsprozesses wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- Festlegung von planerischen Zielen und Prioritäten für Nová Cvernovka,
- Beschreibung eines „Detaillierten Entwurfsauftrags für die Architekten“ (Pflichtenheft),
- Durchführung eines internen Wettbewerbsverfahrens für die Auftragsvergabe an Architekten,
- Auftragsvergabe an Architekten und Aufgabenbeschreibung,
- Vorentwurf und iterative Entwurfsplanung der Architektinnen und Architekten, verbunden mit Planungsgesprächen mit der Stiftung Cvernovka (Auftraggeber) und der Gemeinschaft von Nová Cvernovka (derzeitige Bewohnerinnen und Bewohner),
- Integrale Planung als zentrales Werkzeug zur Integration aller planerischen Teilaspekte,
- Mehrfache Projektpräsentationen für DBU-Projektpartner und die Gemeinschaft mit Feedback,
- Erstellung der Planungsdokumentation.

#### 4.5 Öffentlichkeitsarbeit

Die Kommunikation mit Stakeholdern, den öffentlichen Verwaltungen und der Öffentlichkeit erfolgte ebenfalls durch die Stiftung Cvernovka (AP 7). Die projektbegleitende Kommunikation wurde in sozialen Medien (Facebook, Twitter, Instagram) sowie auf den Internet-Seiten der Projektpartner und in Workshops durchgeführt.

#### 4.6 Homepage zur Wissensvermittlung

Begleitend zur Entwicklung des ökologischen Gesamtkonzepts wurde eine Homepage entwickelt, auf der Kurzbeschreibungen von ausgewählten sozial-ökologischen Modellprojekten und eine Sammlung von typischen Entwurfselementen (Mustern / Patterns) dargestellt sind (AP 2). Ursprünglich war die Dokumentation von ca. acht Modellprojekten geplant. Diese Idee wurde aber zugunsten des weitaus komplexeren Ansatzes der Entwicklung einer „Mustersprache sozial-ökologischer Entwurfselemente“ weiterentwickelt.

Die Analyse der Modellprojekte und Beschreibung der Entwurfselemente diente projektbegleitend dem Entwurf von Nová Cvernovka und soll das öffentliche Interesse an dem Projekt fördern. Sie kann auch von anderen Architekt:innen und Projektentwickler:innen beim Entwurf eigener Projekte genutzt werden. Die ursprüngliche Idee, den Projektfortschritt in einem zweisprachigen Internet-Blog (deutsch und englisch) zu dokumentieren, wurde nicht weiterverfolgt, da dies für die Projektentwicklung und Öffentlichkeitsarbeit nicht erforderlich war.

Der Arbeitsprozess zur Erstellung der Homepage umfasste folgende iterativen Arbeitsschritte:

- Projektrecherche und Identifizierung von ca. 80 relevanten Modellprojekten, Erstellung einer Longlist zu „Best Practice“- / „Good Practice“-Beispielen,
- Definition von Kriterien zur Auswahl von Projekten, die für die Verwirklichung der Ziele von Nová Cvernovka besonders relevant sind,
- Analyse der Modellprojekte zur Identifizierung von „Entwurfsmustern“, die für Entwurfprozess von Nová Cvernovka besonders relevant waren, Erstellung einer Liste mit Themen wie gemischte Nutzung, gemeinsames Wohnen, partizipative Planung, Energienutzung, Grüne und blaue Infrastrukturen usw.
- Entwicklung des Homepage-Konzepts auf Grundlage der „Mustersprache“ von Christopher Alexander (Alexander et al. 1977),
- Auswahl und detaillierte Beschreibung der Entwurfsmuster,
- Erstellung von kurzen Projektsteckbriefen für 24 Projekte mit Projektbeschreibungen und einer Auswahl von geeigneten Bildern einschliesslich dem Einholen der Bildrechte,
- Entwicklung eines gestalterischen Konzepts für die Homepage,
- Technische Umsetzung der Homepage und schrittweises Online-stellen der Projektbeschreibungen und Entwurfsmuster sowie
- Erstellung eines Nutzungshandbuch zur Weiterführung der Website und zur Wissensvermittlung.

#### 4.7 Projektmanagement und Kommunikation

Die Projektsteuerung des Forschungsvorhabens (AP 8) erfolgte durch die FH Potsdam. Zur Projektsteuerung gehörte die Erstellung, Abstimmung und Umsetzung des Projektzeitplans, die Kommunikation und Arbeitskoordination zwischen den Projektpartnern und die Ergebnissicherung. Die FHP war zuständig für die Erstellung der halbjährlichen Zwischenberichte sowie des Endberichts unter Beteiligung der anderen Projektpartner. Die Berichte erscheinen in deutscher und englischer Sprache.

Die deutschen und slowakischen Partner kommunizierten regelmäßig in digitalen Projekttreffen via ZOOM, die Projektsprache war Englisch. Für das Projekt waren vier gemeinsame Präsenz-Projekttreffen geplant, davon drei in Bratislava und eines in Berlin. Durchgeführt wurden ein Auftakt- und Abschlussworkshop in Bratislava, ein Präsenzworkshop mit Besichtigung der Modelprojekte in Berlin sowie ein Online-Workshop.

Für den Austausch und die Dokumentation von Informationen, Projektdokumentationen, Protokollen und anderen Dokumenten wurde ein gemeinsam genutzter Datenserver eingerichtet. Folgende Kommunikationswerkzeuge wurden regelmäßig genutzt:

- Regelmäßige Videokonferenzen (ZOOM), anfänglich im Wochenrhythmus, später in der Regel in Abständen von ca. drei Wochen,
- Prozesstagebuch zur Dokumentation aller Arbeitsschritte und Absprachen,
- Datenplattformen zur kollaborativen Dokumentenbearbeitung und Datenablage sowie
- Miroboard (digitales Whiteboard).

## 4.8 Projektchronologie

Tabelle 3: Projektchronologie mit wichtigen Arbeitsschritten und Meilensteinen

Datum	Ergebnisse
01.06.2020	<b>Projektstart</b>
Juni – Juli 2020	Online Projekt-Treffen zur Projektkoordination und Vorbereitung des Auftaktworkshops
Juli 2020	Recherchebeginn zu „best practice“-Projekten, Auswahlkriterien, Longlist
26.-27.08.2020	<b>1. Workshop (in Bratislava)</b> – Auftakttreffen, Spezifizierung der Projektziele
Sept. 2020	Entwicklung Fragebogen für die Befragung der Bewohnerinnen und Bewohner
Okt. - Nov. 2020	Befragung der Bewohnerinnen und Bewohner sowie Auswertung der Ergebnisse
07.10.2020	Veröffentlichung des Entwurfsauftrags 1.0 zur Auswahl der Architekturbüros
28.10.2020	Jury und Auswahl des Architekturbüros PLURAL für die Beauftragung der Planung
30.11.2020	Fertigstellung des Entwurfsauftrags 2.0 zur Beauftragung von PLURAL Architekten
17.-18.01.2021	<b>2. Workshop (online)</b> – Diskussion des Planungsstands, Grundriss- und Fassadenkonzepte, Energetische Kennwerte zum Bestand liegen vor, Konzept für Plusenergie, Vorstellung und Diskussion einiger sozial-ökologischer Entwurfsmuster Gastvortrag von Werner Wiartalla, ufaFabrik
22.01.2021	Vorstellung und Diskussion des Entwurfsstands mit der Gemeinschaft von N.C.
26.02.2021	Verständigung auf zentrale Kriterien für die Entscheidungsfindung für Maßnahmen
März-Juli 2021	Regelmäßige Feedbackrunden von DBU-Partner mit Architekten zur Weiterentwicklung der Entwurfsplanung und Implementierung der technischen Maßnahmen
30.06.2021	Die Homepage <a href="https://www.buildingsocialecology.org/">https://www.buildingsocialecology.org/</a> geht online.
Juli 2021	Vorbereitung Workshop und Exkursion in Berlin, Projektauswahl, Terminkoordination
10.-13.08.2021	<b>3. Workshop (in Berlin)</b> - Besichtigung sozial-ökologischer Projekte in Berlin Planungsworkshop mit Entwurfsstand zu CoHousing-. Energie- und Ökokonzept Gastvorträge und Planungsfeedback mit Iris Oelschläger und Silvia Carpaneto
Sep. 2021	Vorbereitung des Workshops in Bratislava, Vorbereitung der Szenarioanalyse Phase 1, Exkursionsziele in Wien, Weiterentwicklung der Homepage
20.-21.10.2021	<b>4. Workshop (in Bratislava)</b> – Präsentation Projektergebnisse und Durchführung einer Szenarioanalyse, Besichtigung sozial-ökologischer Projekte in Wien
Dez. 2022	Finale Entscheidung zu technischen und architektonischen Lösungen
Jan. - Mai 2022	Bearbeitung der Planungsdokumentation
31.05.2022	Projektabschluss
Juni 2022	Fertigstellung der Planungsdokumentation für Bauantrag
31.08.2022	<b>Abgabe Endbericht</b>

## 5. Projektumsetzung und Ergebnisse

### 5.1 Entwicklung des Raumprogramms, CoHousing und Beteiligungsprozess

#### 5.1.1 Ziele für CoHousing in Nová Cvernovka

##### *Identifizierung einer guten Mischung (Interdependenzen & Stärken)*

Ausgangspunkt der Planung war die inhaltliche und gestalterische Umsetzung des Raumprogramms. Die allgemeine Idee für gemeinschaftliches Wohnen entwickelte sich aus der bestehenden Nutzung des ehemaligen Wohnheims und basiert auf der Absicht der Stiftung Nová Cvernovka, ein innovatives und integratives Modell zu schaffen, das Wohnen und Arbeiten, Kultur und Ökologie miteinander verbindet.

Als Zielvorgabe war vorgesehen, die Nutzungen von Wohnen und Arbeiten mit einem räumlichen Anteil von jeweils 30 bis 40% mit öffentlichen Nutzungen mit einem Anteil von 20 bis 30 % zu kombinieren.

- a) Das Wohnen soll als bezahlbares Wohnen mit starkem gemeinschaftlichem Fokus für das langfristige Wohnen (CoHousing und Mietwohnen) sowie als Wohnen für mittelfristige Aufenthalte und kurzfristiges Wohnen für Gäste umgesetzt werden.
- b) Die Arbeitsräume sollen modular, die Zusammenarbeit fördernd und für Kreativschaffende, Künstler:innen sowie soziale Innovator:innen gestaltet werden.
- c) Die öffentlichen Räume sollen Dienstleistungen und Angebote schaffen, die die Bedürfnisse des Campus Nová Cvernovka sowie seiner Nachbarschaft ergänzen.

Um dies zu verwirklichen, ist die Einbeziehung und Ermächtigung (Empowerment) der Gemeinschaft von grundlegender Bedeutung und bietet eine Reihe von Vorteilen. Zu diesen Vorteilen gehört die Stärkung der Identifikation der Bewohnerinnen und Bewohner mit ihren Gebäuden und Räumen, was sie dazu veranlasst, sich nicht nur um sie zu kümmern und anzueignen, sondern darüber hinaus Zeit und Ressourcen in ihre Verbesserung zu investieren. Hierdurch werden viele unschätzbare Fähigkeiten, Netzwerke und Ressourcen mobilisiert, einschließlich der Zeit und Energie der Menschen sowie ihrer innovativen Ideen.

In Anbetracht der Möglichkeiten der Selbsthilfe sollten die Bewohnerinnen und Bewohner in die Umgestaltung des Gebäudes sowie in künftige Verbesserungen und Renovierungen einbezogen werden. Ein Ansatz, der auf Selbsthilfestrategien beruht, kann die Erschwinglichkeit des Projekts insgesamt unterstützen. Das bedeutet, dass man sich auf die Möglichkeiten der Selbsthilfe konzentrieren sollte, z. B. auf die Frage, wie die Gemeinschaft in den Wiederaufbau und die Sanierung von Räumen und Strukturen einbezogen werden kann – etwa mit Aufgaben wie der Veränderung von Innenwänden, der Fertigstellung von Oberflächen und Böden, der Gestaltung von Außenbereichen und vielem mehr. Auf Selbsthilfe basierende, von den Bewohnerinnen und Bewohnern gebaute Projekte könnten auch die Fertigstellung von Künstlerateliers und Arbeitsräumen umfassen.

Hauptziel des Umbaus ist es, ein angenehmes und inspirierendes Umfeld mit Gemeinschaftscharakter zu schaffen, das die Entstehung von Begegnungen und Interaktionen zwischen verschiedenen (sozialen, altersmäßigen) Gruppen von Menschen, die unter einem Dach leben fördert und letztlich zur Verbesserung ihrer Lebensbedingungen beiträgt. Dieses Pilotmodell des CoHousings – das erste seiner Art in der Slowakei – hat den Ehrgeiz, größere Veränderungen in der Art des Wohnens und der Entwicklung in den städtischen Gebieten anzustoßen oder zumindest Teil davon zu sein, um auf den extremen Individualismus und die zunehmende Unerschwinglichkeit konventioneller Wohnweisen zu reagieren.

Der gemeinschaftsorientierte Charakter des CMI.BA-Projekts zielt darauf ab, die Gemeinschaft organisch einzubeziehen und zu entwickeln. Es geht nicht nur darum, nett und fair zu den Bewohner:innen und Nutzer:innen des Gebäudes zu sein, sondern auch darum, nach Möglichkeiten zu suchen, diese Menschen so zu befähigen, dass das Projekt und das Gebäude mit seinen Räumen – innen und außen – wirklich von mobilisierter Innovation, Energie und Ressourcen profitieren können.

Der Wohnbereich Nová Cvernovka sollte aus Räumen bestehen, die eine kurz-, mittel- und langfristige Unterbringung ermöglichen. Die bestehende Gemeinschaft der Wohnheimbewohnerinnen und -bewohner hat das Potenzial, den Kern der künftigen Langzeitbewohnerinnen und -bewohner zu bilden. In kleinerem Umfang plant die Stiftung Nová Cvernovka auch die Bereitstellung von Räumen für den sozialen Wohnungsbau für ansonsten ausgegrenzte Gemeinschaften und Einzelpersonen (z. B. Housing First für ehemals obdachlose Personen). Es besteht die Möglichkeit einer Zusammenarbeit mit der (lokalen) Regierung bei der Unterbringung von Arbeitnehmenden aus dem öffentlichen Sektor (z. B. Schlüsselunterkünfte für junge Lehrer:innen und Sozialarbeiter:innen) oder Student:innen in Form von Startwohnungen. Es wird davon ausgegangen, dass sie Teil einer sozialen Mischung für langfristiges Wohnen werden. Für mittelfristige und kurzfristige Bewohnerinnen und Bewohner sollte es Räume für Artist-in-Residency-Programme und Künstlerinnen und Künstler aus dem Kulturzentrum oder eine Art "Fairbnb" geben (<https://fairbnb.coop/>).

### **5.1.2 Roadmap des Beteiligungsprozesses**

Für die Koordination des Beteiligungsprozesses wurde von id22 frühzeitig nach dem Auftakt-Workshop in Bratislava eine Roadmap erstellt. In dieser ist festgehalten, wann und an welchen Prozessen welche Partner und Personen beteiligt werden sollten. Diese Roadmap wurde projektbegleitend fortgeschrieben und angepasst.

#### **August 2020**

Auftakt-Workshop in Bratislava: Alle Projektpartner und die Gemeinschaft waren eingeladen, Vorträge zu halten und die Projektziele und Absichten miteinander zu besprechen. Die Stiftung Nová Cvernovka stellte einen Entwurf für die erste Umfrage zur Verfügung. id22 und die Gemeinschaft gaben Feedback und brachten Vorschläge ein, die Gemeinschaft war an der Organisation und Datenerfassung der Umfrage beteiligt.

#### **September 2020**

Auf Grundlage des Projektzeitplans entwickelte id22 einen Vorschlag für die zweite Umfrage, Rückmeldungen insbesondere von der Stiftung Nová Cvernovka sowie allen anderen Partnern und der Gemeinschaft wurden berücksichtigt.

#### **Oktober 2020**

Die Gemeinschaft wählte eine:n Gemeinschaftsdelegierte:n für die Jury zur Auswahl der Architektinnen und Architekten und für andere wichtige Kommunikations- und Abstimmungsprozesse, insbesondere mit der Stiftung N.C. Die im Rahmen der Umfrage 2.0 gesammelten Ergebnisse sollen sowohl mit der Stiftung N.C. als auch mit Vertreterinnen und Vertretern der Gemeinschaft diskutiert und reflektiert werden. Ziel ist es, die Ergebnisse der Umfrage in den für Ende Oktober anstehenden Entwurfsauftrag für die Architektinnen und Architekten zu integrieren. Damit werden an diese für deren Planung genauere Informationen über Bedarfe und Wünsche der beteiligten Akteurinnen und Akteure weitergegeben.

#### **November 2020**

Vertreterinnen und Vertreter der Community bilden eine Arbeitsgruppe mit interessierten Community-Mitgliedern und werden zu dem Entwurfsbrief konsultiert, der gemäß den Projektzielen der Vision der ausgewählten Architektinnen und Architekten und den Ergebnissen der Umfrage 2.0 erstellt wird.

#### **Dezember 2020**

N.C. hält eine Präsentation für die breite Öffentlichkeit und die Mitglieder des Archboard. Das Ziel ist es, einen Raum für öffentliche Diskussionen, Fragen und Kommentare zu schaffen. Dieser Schritt sollte der Gemeinschaft etwas Zeit geben, um weitere Kommentare und Rückmeldungen zu erarbeiten.

#### **Januar - Juli 2021**

Architektonischer Entwurf (durch Architekten) zur Umsetzung der sozialen und räumlichen Wohnanforderungen verbunden mit regelmäßigen Feedbackrunden mit der Gemeinschaft. Weiterentwicklung und Fertigstellung der Entwurfsplanung unter Berücksichtigung der Kommentare und Rückmeldungen.

### 5.1.3 Erhebung der Bedarfe und Wünsche derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohner

Im Jahr 2020 wurden zwei empirische Umfragen mit den derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohnern der Wohnheime durchgeführt. Hierfür wurden persönlich ausführliche Interviews geführt. An den Umfragen, die im Abstand von einigen Monaten durchgeführt wurden, nahmen 40 Personen teil. Inhalt der Umfragen waren die intern wahrgenommenen Herausforderungen und Chancen des CoHousing-Projekts (Umfragebogen und Auswertung siehe Anhang A3). Die demografischen Daten und die Wohnsituation der Befragten zum Zeitpunkt der Erhebung sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Demografische Daten und Wohnsituation der Befragten, Stand September 2020

Kategorie	Demographische Angaben
Gesamtzahl der Befragten	40 Personen
Geschlecht der Befragten	65 % männlich 35 % weiblich
Alter der Befragten	21-25 Jahre: 18 % 26-30 Jahre: 37 % 31-35 Jahre: 25 % 36-70 Jahre: 20 %
derzeitige Lebenssituation	alleinwohnend: 75,0 % mit einer/ einem Partner/in: 17,5 % mit einem Haustier: 17,5 %
Ort des Wohnsitzes	im ehemaligen Wohnheim: 100 % im ehemaligen Wohnheim arbeitend und wohnend: 25 % im benachbarten ehemaligen Schulgebäude arbeitend: 20 %

### 5.1.4 Analyse der Ergebnisse aus der Erhebung der Bedarfe und Wünsche

Die Wohnheimumfrage 1.0 hatte einen explorativen Charakter und fragte nach dem potenziellen Interesse an zukünftigen, möglichen Wohngemeinschaften in Nová Cvernovka. Die Wohnheimumfrage 2.0 stellte spezifischere Fragen zu Erwartungen, Hoffnungen und Wünschen in Bezug auf das CoHousing.

Etwa die Hälfte der Befragten hat bereits Erfahrung mit gemeinschaftlichen Wohnformen, vor allem in Wohngemeinschaften und in Wohnheimen, aber auch in Hausbesetzungen, Wohngruppen sowie durch die Beteiligung am ersten Cvernovka-Projekt.

Insgesamt beteiligten sich 40 Bewohnerinnen und Bewohner an den beiden Umfragen, deren wichtigste Antworten wie folgt zusammengefasst werden können:

*Wahrgenommene Vorteile des CoHousing:*

- Stärkere Gemeinschaft und soziale Kontakte,
- Austausch von Fähigkeiten und Wissen,
- Gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Kosten,
- die Möglichkeit, neue (ökologische) Projekte zu starten und Innovation.

#### *Wahrgenommene Nachteile des CoHousing:*

- fehlende Privatsphäre und zu viel Lärm,
- Konflikte zwischen den Bewohnerinnen und Bewohnern,
- mangelnde Sauberkeit und Sicherheit,
- stark reglementierter Lebensstil,
- keine Möglichkeit, während des Umbaus hier zu wohnen,
- steigende Wohnkosten nach Umbau.

#### *Wichtigste Indikatoren für die allgemeine Lebensqualität:*

- Umweltfreundlich,
- gesunde und sichere Umgebung,
- finanzielle Erschwinglichkeit und Geräumigkeit.

#### *Interesse an gemeinschaftlichen Wohnformen*

Die „2020 N.C. Housing Survey“, die unter den derzeitigen Wohnheimbewohnerinnen und -bewohnern durchgeführt wurde, stellt deren Präferenzen für Wohneinheiten dar. 60 % der 40 Befragten würden eine Wohneinheit bevorzugen, die aus einem Zimmer mit eigenem Bad besteht und wären bereit, eine Küche, ein Wohnzimmer und andere Einrichtungen mitzubeneutzen. 20 % der Befragten würden eine separate Wohnung mit voll ausgestatteter Küche bevorzugen, würden jedoch gerne Einrichtungen wie eine Werkstatt, einen Sozialraum oder einen Garten mitbenutzen. Die restlichen 20 % würden sich mit einem einfachen Zimmer begnügen und sind bereit, das Bad und andere Einrichtungen mit anderen Bewohnerinnen und Bewohnern zu teilen.

#### *Interaktion und Privatsphäre*

Die Gemeinschaft ist besonders daran interessiert, dass diese verschiedenen Arten von Einheiten im Gebäude angeordnet, kombiniert oder miteinander verbunden werden, so dass sowohl Privatsphäre als auch die Möglichkeit der Interaktion zwischen den Bewohnerinnen und Bewohnern gegeben sind. Sie sollte auch die Möglichkeit der sozialen Mobilität zulassen und fördern (Menschen, die zwischen verschiedenen Wohnungstypen wechseln).

#### *Gemeinsame Nutzung*

Wenn sie die Möglichkeit hätten, eine Küchenzeile in ihrem privaten Bereich einzurichten, wären 50 % der Befragten bereit, eine große, gut ausgestattete Küche mit 8 und mehr anderen Bewohnerinnen und zu teilen. Die anderen 50 % würden es vorziehen, die Küche mit etwa 5 anderen Personen zu teilen.

#### *Privater Raum*

Von den 40 Befragten wünschen sich 50 % einen privaten Raum von mindestens 20 m<sup>2</sup>, 25 % mindestens 25 m<sup>2</sup> und die restlichen 25 % wären mit einem Raum von 15 m<sup>2</sup> zufrieden.

#### *Nutzungsanordnung*

Die Gemeinschaft hat bestimmte Aktivitäten mit spezifischen Anforderungen identifiziert, die alle einen bestimmten Raum im Gebäude haben sollten und dazu beitragen würden, die soziale Interaktion zu initiieren.

- Räume für laute gemeinsame Aktivitäten und Geselligkeit (bspw. im Erdgeschoss),
- Räume für ruhige Aktivitäten, z. B. zum Lernen und Arbeiten (bspw. auf dem Dach),
- Räume für schmutzige und möglicherweise laute Aktivitäten wie in Werkstätten (bspw. im Keller).

#### *Nutzung während des Umbaus*

Um das Ziel sozialer Nachhaltigkeit zu erreichen, ziehen es viele der derzeitigen Bewohnerinnen und Bewohner vor, während des Umbaus im Gebäude zu bleiben. Sie verweisen auf die Möglichkeit, den bestehenden Kommunikationskern (Treppenhaus) in zwei unabhängige Teile zu unterteilen und ihnen so zu ermöglichen, sich in den verschiedenen Phasen der Umbauarbeiten innerhalb des Gebäudes zu bewegen.

### 5.1.5 Raumtypen zur Realisierung von CoHousing-Ansätzen

Alle der folgenden Raumtypen können mit einem CoHousing-Ansatz funktionieren. Ein "Starkes CoHousing" wird jedoch aus sozialen und ökologischen Gründen mehr Möglichkeiten zur gemeinsamen Nutzung vorsehen. Privatwohnungen sind Ausdruck eines "CoHousing Light"-Ansatzes, bei dem es keine oder nur wenige gemeinsamen Räume gibt (z. B. bei Baugruppen), was das Teilen und damit die Gemeinschaftsbildung erschwert. Tabelle 5 gibt einen Überblick über Raumtypen zur Realisierung von CoHousing-Ansätzen, die in einer geeigneten Mischung für die Projektumsetzung Berücksichtigung finden können.

Tabelle 5: Raumtypen gemeinschaftlicher Wohnformen

Raumtypen-Bezeichnung	Charakteristiken / ökonomische Bewertung
<b>Einzeleinheit</b> mit Sammelsanitäreinrichtung auf dem Flur	Sie werden eher von der ansässigen Bewohnenden betrieben und verwaltet
<b>Einzelne kleinere Einheiten</b> mit gemeinsamen Küchen, Ess- und Wohnzimmern, Toiletten und Duschen, als Teil von WGs oder Gruppen von Personen	Am erschwinglichsten
<b>Wohn-/Arbeitseinheiten</b> mit Toiletten und Duschen, aber ohne Küchen, mit Gemeinschaftsküchen, Esszimmern und Wohnzimmern, als Teil von WGs oder Gruppen von Menschen	Mittleres Preissegment
<b>Cluster-Wohnungen</b> mit eigenen kleinen Küchen und Bädern, mit gemeinsamer Küche und Gemeinschaftsräumen	Weniger erschwinglich aufgrund des höheren Installationsaufwands. Wird von den Bewohnern verwaltet.
<b>Private Wohnungen</b> mit mehreren Zimmern, ohne unmittelbar geteilte Gemeinschaftsräume	Sie werden eher vom Bauträger und/ oder Drittanbietern als "einfache Mieteinheiten" betrieben und verwaltet.

### 5.1.6 Empfehlungen für die Projektumsetzung

#### 1. Gemeinsames Verständnis der Projektziele erlangen

Alle Beteiligten müssen sich zunächst über die übergeordneten Projektziele verständigen, wofür CMI.BA ein Modell sein will. Was sind die Prioritäten? Soll es ein Modellprojekt in Bezug auf erschwingliches Wohnen und Arbeiten sein, auch wenn nur begrenzte Subventionen zur Verfügung stehen? Warum sollte es ein Plusenergiegebäude werden, wenn man bedenkt, dass kein anderes oder nur sehr wenige andere Projekte in der Region in der Lage sein werden, diesem Beispiel in näherer Zukunft zu folgen?

#### 2. Bezahlbarkeit

Für die Priorisierung der Sanierungs- und Umbaumaßnahmen ist eine einvernehmliche Definition des Begriffs "Bezahlbarkeit" unter den Beteiligten zu erarbeiten, einschließlich der Kategorien der Zielgruppe der

Bewohnerinnen und Bewohner, des Prozentsatzes der einzubeziehenden Sozialwohnungen sowie des Verhältnisses zu den Mietpreisen in der Slowakei und in Bratislava unter Berücksichtigung zukünftiger Betriebs- und Unterhaltskosten. Darüber hinaus ist es dringend erforderlich, sich auf die bevorzugten Organisations- und Verwaltungsstrukturen zu einigen.

### 3. „Starkes“ CoHousing

Zumindest für einen Teil des Wohnheims ist ein "Starkes CoHousing"-Modell anzustreben. Dies würde ein höheres Maß an gemeinschaftlicher Beteiligung bedeuten, sowohl was die Verantwortlichkeiten als auch die Rechte der Bewohnerinnen und Bewohner betrifft. Das wiederum würde die Zusammenarbeit und die Entscheidungsrechte und -pflichten dieser betonen und dem Ziel des Projekts, in einem sozial-ökologischen Rahmen zu arbeiten, treu bleiben.

### 4. Angebote für temporäre Wohnformen schaffen

Es ist notwendig, räumliche und organisatorische Angebote für kurz- und langfristige Wohnformen zu entwickeln, damit die potenziellen Bewohnerinnen und Bewohner nicht mit dem Gedanken überfordert werden, sich auf etwas Größeres einzulassen, als sie bereit sind. Dies lässt sich mit der Tatsache vereinbaren, dass etwa die Hälfte der Teilnehmenden der Umfrage bereit ist, einige Stunden pro Monat für die (Selbst-)Verwaltung einzubringen. Die Gestaltung und Anzahl an Räumen oder Wohnungen für temporäres Wohnen hat Auswirkungen auf planerische Entscheidungen.

### 5. Räumliche Vielfalt und bauliche Reversibilität

Um unterschiedliche Wohnbedarfe sowie kurzfristige und langfristige Wohnformen zu ermöglichen, sollten als Leitbilder für die planerische Umsetzung räumliche Vielfalt und bauliche Reversibilität dienen (vergl. [Pattern A1](#)). In physischer Form sind Cluster-Wohnungen (vergl. [Pattern F3](#)) und einzelne, in sich geschlossene (Wohn-) Einheiten für gemeinschaftliches Wohnen mit verschiedenen Ebenen von Gemeinschaftseinrichtungen geeignet, um menschliche (Mikro-) Gemeinschaften zu fördern. So entsteht ein Mosaik von Arrangements für gemeinschaftliches Wohnen, z. B. von Wohnungen, die von wenigen Personen geteilt werden oder einzelne Familieneinheiten.

### 6. Gemeinschaftliche Räume anbieten

Gemeinschaft entsteht durch den Austausch von Ideen und Gedanken, Visionen und Zielen, das gemeinsame Essen und Trinken, Orte und Räume, Gebäude, Gärten und Aktivitäten. Das Teilen hat soziale, wirtschaftliche und ökologische Vorteile (vergl. [Pattern C3](#)). Gemeinschaft ist ein dynamischer Prozess, der sich organisch entwickeln, der absichtlich entwickelt werden, aber auch schwach bleiben oder sogar auseinanderfallen kann – je nach dem Grad der Beteiligung und des Engagements der oder des Einzelnen. Gemeinschaftliche Räume können sein: Küchen, Wohnzimmer, Werkstätten, Terrassen, Waschküchen/ -räume, Gärten, Flure, Treppen u.v.a.m. (vergl. [Pattern C1](#)). In diesem Sinne sind Gemeinschaftsbalkone und -terrassen individuellen Balkonen oder Terrassen vorzuziehen (vergl. [Pattern A5](#)).

### 7. Strategie der minimalen Interventionen

Für den Umbau wird die *Strategie der minimalen Eingriffe* empfohlen. Das entspricht den übergeordneten ökologischen und ökonomischen Anforderungen des Projekts nach einem schonenden Umgang mit Ressourcen und Bezahlbarkeit (vergl. [Pattern M2](#)). Doch zugleich hält dies die Möglichkeit offen, zu einem späteren Zeitpunkt weitere ästhetische Qualitäten und ökologische Ergänzungen vorzunehmen. Dafür sollte die Einrichtung eines "Innovationsfonds" für den Bau und die Verbesserung der Basisinfrastruktur in Betracht gezogen werden. Zu klären ist die Frage, was als "das Minimum" für die erste Umbau- und Renovierungsphase angesetzt werden soll und was zu einem späteren Zeitpunkt realisiert werden kann.

### 8. Kommunikation und Selbstverwaltung fördern

Es wird empfohlen, Vertreterinnen und Vertreter der Gemeinschaft zu bestimmen und Mechanismen für die Berichterstattung, Konsultation und Entscheidungsfindung zwischen diesen und anderen Mitgliedern der Gemeinschaft festzulegen.

### 9. Selbsthilfeprozesse initiieren

Beim Umbau können durch Eigenleistungen im Selbstbau Kosten eingespart werden. Selbsthilfeprozesse könnten durch die Koordinierung von sogenannten Community Facilitators (4-5 Teammitglieder, die eng mit der Gemeinschaft zusammenarbeiten) organisiert werden, etwa durch die Bildung von Gruppen mit spezifischen Kompetenzen, Fähigkeiten und Interessen. Dies könnte bedeuten, dass eine Gruppe von Gemeinschaftsmitgliedern sich für die Entwicklung von Gärten, Blumenbeeten und Gemeinschaftsräumen im Freien interessiert, eine andere für die Entwicklung und Verwaltung von Gemeinschaftsräumen (vergl. [Pattern C5](#)). Dadurch würde das Gemeinschafts- und Zugehörigkeitsgefühl, das für Nová Cvernovka charakteristisch ist, weiter gestärkt und gleichzeitig die Grundlagen für das Selbstmanagement geschaffen werden.

### 10. Bedürfnisse nach Sicherheit und Sauberkeit berücksichtigen

Das Anliegen der befragten Bewohnerinnen und Bewohner nach Sicherheit und Sauberkeit sollte berücksichtigt werden. Ein Teil des Sicherheitsgefühls kann daraus resultieren, dass sich die Nachbarschaft und die umgebende Gemeinschaft gut kennen. Förderlich hierfür kann eine „Willkommenskontaktstelle“ sein, die auf Basis von freiwilligen Projektstunden unterhalten wird, sowie dass die Hausmeisterin oder der Hausmeister vor Ort wohnt.

### 11. Fortsetzung des Partizipationsprozesses und von Multi-Stakeholder-Dialogen

Für die Umsetzung des Projekts wird nicht zuletzt empfohlen, dass sich die Beteiligten (Stiftung Cvernovka, Vertreter:innen der Wohngemeinschaften, Architekt:innen und Planer:innen) über das DBU-Projekt hinaus regelmäßig zu Besprechungen treffen, in denen Prioritäten explizit festgelegt und Szenarien für die nächsten fünf, zehn oder sogar 20 Jahre – zumindest als Visionen – vereinbart werden.

Als Projektergebnis lassen sich folgende (übertragbare) Empfehlungen zusammenfassen:

#### *Allgemeine Empfehlungen für die Entwicklung von innovativem CoHousing-Konzept in Nová Cvernovka*

1. Nová Cvernovkas CoHousing sollte zeit- und ortsspezifisch sein, d.h. kontextsensitiv – auch in Bezug auf die slowakische Wohnkultur und die baulichen und örtlichen Möglichkeiten.
2. Berücksichtigung der Interessen und Fähigkeiten der Gemeinschaft Nová Cvernovkas (Umfrage 2.0).
3. Lernen von anderen bewährten Verfahren und Modellprojekten.
4. CoHousing ist ein Prozess, der von einer klaren und fairen "sozialen Architektur" abhängt.
5. CoHousing arbeitet mit Synergien zwischen Wohnen, Arbeiten, Spielen und Gärtnern.
6. Nová Cvernovkas CoHousing entwickelt sich organisch aus den Erfahrungen und Praktiken in der Vergangenheit und Gegenwart weiter.

#### *Empfehlungen zur Stärkung der Gemeinschaft in Nová Cvernovka (und in anderen Projekten):*

1. Niedrigschwellige Teilnahme: Machen Sie es einfach, sich zu beteiligen!
2. Klare und faire Vertretung der Gemeinschaft in Fragen der Entwicklung und Verwaltung.
3. Den Bewohner:innen der Gemeinschaft zuhören: Geben Sie der Gemeinschaft die Möglichkeit, ihre Ideen und Bedenken zu äußern: online und offline, über Gemeinschaftsvertreter:innen und über ein "Planungsbüro" vor Ort im Wohnheimgebäude.
4. Transparenz bei der Entscheidungsfindung: Die Sitzungen werden gut vorbereitet und alle Entscheidungen werden gut dokumentiert.
5. Information und Aufklärung der Gemeinschaft, damit sie die Optionen und Möglichkeiten kennt. Minimieren Sie Frustration!
6. Erleichterung der Diskussionen der Gemeinschaftsmitglieder, um ihnen bei der Verwirklichung ihrer Träume / Visionen zu helfen.
7. Klarer und verständlicher Zeitplan für die Planung und für Entscheidungen: Machen Sie deutlich, wann die Gemeinschaft mit Ideen und Kommentaren beitragen kann und sollte.

## 5.2 Planerische Umsetzung der Projektziele

### 5.2.1 Aufgabenstellung und Auswahl der Architekten

Neben den programmatischen und funktionalen Erfordernisse waren auch die ökologischen und energietechnischen Anforderungen näher zu spezifizieren. Alle im Projektantrag deklarierten Projektziele wurden im Auftaktworkshop ausführlich diskutiert und priorisiert. Anschließend haben die DBU-Projektpartner die jeweiligen funktionalen, räumlichen, ökologischen und sozial Anforderungen sowie die angestrebten Synergien für die weitere Projektentwicklung zu einem „Entwurfsauftrag für die Architekten“ zusammengefasst (siehe Anhang A2). Diese Anforderungen waren der Ausgangspunkt für die Entwurfsplanung. An der Formulierung der Anforderungen waren auch Vertreterinnen und Vertreter der Gemeinschaft Nová Cvernovkas beteiligt.

Bei einem Treffen der Stiftung Cvernovka mit den in Nová Cvernovka tätigen Architektinnen und Architekten, dem sogenannten *Archboard*, wurde zuvor im Juni 2020 beschlossen, dass sich drei Büros für die Bearbeitung des CMI.BA-Projekts bewerben sollten. Diese Studios wurden aufgrund ihrer Fähigkeiten, Erfahrungen und ihrer Präsenz in der slowakischen Architekturszene ausgewählt. Die am Wettbewerb teilnehmenden Architekturstudios waren:

2021 <http://2021.sk/>

N/A <http://nla.sk/>

PLURAL <http://plural.sk/>

Die Studios wurden gebeten, ein Essay über ihr Studio und ihre Vision des CMI.BA-Projekts einzureichen sowie eine Präsentation ihrer bisherigen Arbeiten beizufügen. Eine Jury, die sich aus neun Vertreterinnen und Vertretern aller DBU-Projektbeteiligten sowie externen Experten zusammensetzte, wählte eines der Studios aus, das die architektonische Gestaltung der Umgestaltung leiten sollte. Die beiden anderen Architekturbüros wurden beauftragt, den Entwurf und Planungsfortschritt im Rahmen von zwei Präsentationsveranstaltungen zu kommentieren. In dem Auswahlverfahren wurde das Architekturbüro *PLURAL* ausgewählt und mit der Planung beauftragt.

### 5.2.2 Integrale Planung in der Praxis

Bereits zu einem frühen Planungszeitpunkt sind Entscheidungen zu treffen, die im Folgenden große Auswirkungen auf räumliche, funktionale, technische, ökonomische und zeitliche Aspekte haben. Durch die integrale Planung werden verschiedene Perspektiven und Expertisen frühzeitig an einen Tisch gebracht, um Komplexität zu erkennen und zu reduzieren und kreative Lösungen zu erreichen.

Auf der *inhaltlichen Ebene* ermöglicht eine integrale Planung,

- die Entwicklungen von Lösungen bei Zielkonflikte (Komponenten kombinieren, Ziele anpassen),
- Wissen über zukünftige Auswirkungen von Planung und Nutzung frühzeitig zu erkennen,
- die Identifizierung von Lösungen für ein ausgewogenes Verhältnis und eine gute Mischung von Komponenten, die ein effizienteres und widerstandsfähigeres Gebäudeverhalten ermöglichen,
- die Entwicklung von speziellen Lösungen (durch die Expertise der jeweiligen Partner)
- die Überprüfung der Kompatibilität (Synergie/ Konflikte) mit anderen Zielen und Komponenten.

Auf der *Prozessebene* ermöglicht eine integrale Planung,

- Fachwissen frühzeitig in die Planung zu integrieren, um dadurch typische Probleme, die zu Reibungsverlusten führen und möglicherweise später kostspielige Anpassungen erforderlich machen, zu vermeiden oder zumindest frühzeitig zu erkennen,
- die Nutzung des speziellen Fachwissens der Partner, um spezifische Akteurslogiken und Lösungen zu erkennen und
- das eigene Wissen und Planungskompetenzen zu erweitern.

Im Forschungsprojekt CMI.BA handelt es sich in einigen Teilen um eine „simulierte“ integrale Planung, da nur die ersten Planungsphasen mit einem begrenzten Detaillierungsgrad Gegenstand der Projektplanung waren.

#### *Kriterien für die Entscheidungsfindung*

Mit den komplexen funktionalen, räumlichen, konstruktiven, gebäudetechnischen, ökologischen und ökonomischen Anforderungen des Projekts sind Zielkonflikte verbunden, deren Bewertung und Lösung unabdingbar für die Planungsentscheidungen sind. Um die planungsrelevanten Strategien und Maßnahmen zu priorisieren haben die Projektpartner in einer Planungsbesprechung im Februar 2021 elf Kriterien formuliert, die dem Projektteam und den Architektinnen und Architekten zur Orientierung bei der Auswahl von Planungsentscheidungen dienen:

1. Funktionalität
2. Räumliche Auswirkungen
3. Bauliche und technische Auswirkungen
4. Soziale Auswirkungen
5. Ästhetik (schön, inspirierend, nützlich, um ein sozial-ökologisches Verständnis zu bekommen?)
6. Anpassungsfähigkeit an Veränderungen
7. Wirtschaftliche Auswirkungen
8. Ist es innovativ? Unterstützt es Innovation?
9. Wird Innovation vermittelt (Sichtbarkeit, Bildung, Nachahmung)?
10. Welche Auswirkungen hat es auf die Stadt (Nachbarschaft, Wohnungsmangel)?
11. Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit (Kriterien: Effizienz, Konsistenz, Suffizienz)

#### **5.2.3 Gebäudebestand**

Das Gebäude hat fünf oberirdische Geschosse mit einem Flachdach und ein teilweise zurückgesetztes unterirdisches Geschoss. Der L-förmige Grundriss ist so angelegt, dass die längere Seite parallel zur Straße verläuft. Die Gesamtabmessungen des Gebäudes betragen 71,00 m x 28,50 m, wobei die Fläche des Straßenflügels 16,80 m und die Breite des Hofflügels 15,30 m beträgt. An der Verbindung dieser beiden Flügel, an der Stelle, an der sich das Stützensystem dreht, gibt es eine Fuge in der Höhe des gesamten Gebäudes. An der Verbindung von Hofflügel und Schulgebäude befindet sich zudem ein dreigeschossiges Gebäude, das aber nicht Gegenstand der Planung und Dokumentation ist.

Das Tragwerk besteht aus einem monolithischen Stahlbetonskelett mit Stützen und einer Rippendecke. Die Geschossdecke ist an den Pfetten und Rippen 120 mm dick. Im Untergeschoss wurde das vertikale Stabtragssystem durch Außen- und Innenwände aus Beton ersetzt. Das Gebäude wird seit langem als Beherbergungsbetrieb mit den erforderlichen sozialen Einrichtungen genutzt. Die Flächenlast bei der Planung und Errichtung des Gebäudes betrug gemäß der geltenden technischen Norm 1,50 kN/m<sup>2</sup> (Beherbergungsräume). Es wurden keine wesentlichen Mängel oder Schäden an der Gebäudestruktur festgestellt. Der technische Zustand entspricht der Lebensdauer des Bauwerks und der Art und Weise, wie es genutzt und gewartet wurde.

Für eine detaillierte bautechnische Beurteilung wurde das Tragwerk vor einer statischen Berechnung archivisch und vor Ort mit zerstörungsfreien Methoden (Überprüfung der Betonfestigkeit mit einem Härteprüfgerät) und, soweit erforderlich, auch mit teilweise zerstörenden Methoden (Freilegung der Bewehrung) geprüft. Zur Beurteilung der vorhandenen Fundamente werden, soweit erforderlich, Erdsonden aus dem Inneren des Untergeschosses durchgeführt. Von der Sohle der ausgehobenen Sonden aus können ingenieurgeologische Erkundungs sonden durchgeführt werden.

#### **5.2.4 Darstellung des Architekturentwurfs**

Der Entwurf baut auf den vorhandenen Qualitäten und einer Bewertung der realistischen Sanierungsmöglichkeiten auf. Das Ziel ist es, neue Möglichkeiten in räumlicher und technologischer Hinsicht zu bieten und diese auch in angemessener Form gestalterisch zum Ausdruck zu bringen. Das bestehende Bauvolumen und soweit funktional sinnvoll sollen alle konstruktiven Teile des Tragwerks, der Fassade sowie der Innenausstattung

erhalten bleiben. Die geplanten baulichen Veränderungen erfolgen aufgrund von Anforderungen der Bautechnik (z. B. durch die energetische Ertüchtigung der Fassade), der Gebäudefunktionen (z. B. Aufstockung), des Brandschutzes (z. B. durch die Integration von zwei neuen Treppenhäusern) und anderer Anforderungen wie nachfolgend im Detail beschrieben.

Die Entwurfslösungen zur Festlegung der Nutzungsmischung, der Erschließung, der Fassadengestaltung (Begrünung, Verschattungssysteme), des Brandschutzes, der Gebäudeinfrastruktur (in welchem Umfang wird Infrastruktur geschaffen hinsichtlich Ausprägung der Nutzungsmischung), Reversibilität und Bezahlbarkeit wurden in gemeinsamen Workshops und Planungsrunden intensiv diskutiert und stetig optimiert.

**Abb. 8: Schematische Darstellung der Nutzungsverteilung im Längsschnitt. Autoren: PLURAL**

#### *Funktionsprogramm und räumliche Verteilung*

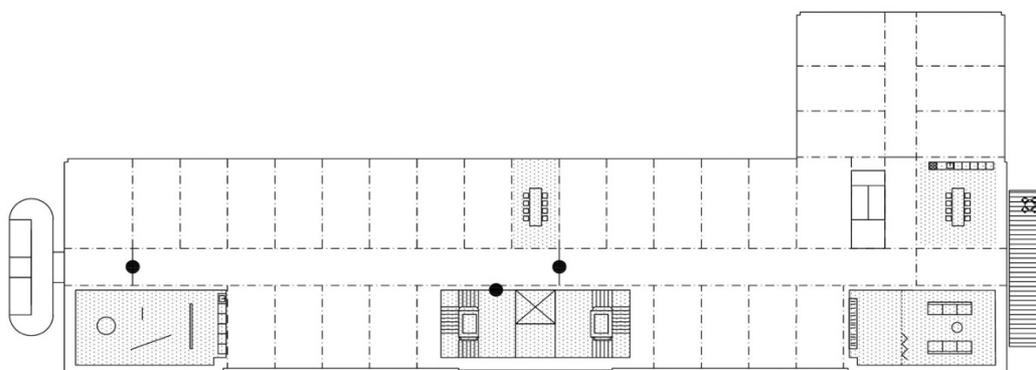
Die vertikale Zusammensetzung des Programms orientiert sich im Wesentlichen an der heutigen Organisation. Ostseitig gibt es drei Etagenarten: Arbeits-, Wohnetagen und Etagen mit einer Mischnutzung. Die zentrale Haupttreppe erschließt das Gebäude und ermöglicht vielfältige Mischnutzungen. Die vorgeschlagene Zonierung orientiert sich an den Programmvorgaben - ca. 30-40% Wohnen, 30-40% Arbeiten, 20-30% für öffentliche Dienstleistungen und Kommunikation -, und wurde im Laufe des Planungsprozesses verfeinert (Abb. 8).



Der Entwurf ist von der "Alten Cvernovka" und ihrem Modell inspiriert, das groß und flexibel zugleich ist. Die Hauptaufgabe lag darin, ein angemessenes Maß an Koexistenz und Vermischung des komplexen Programms aus Wohnen, Arbeiten, öffentlich zugänglichen Räumen und sozialen Zonen zu finden. Ihre Überschneidungen können potenziell interessant sein, aber der partizipative Prozess hat die Notwendigkeit eines Minimums an Privatheit für die Bewohnerinnen und Bewohner aufgezeigt, das zu berücksichtigen war.

Ein flexibles und offenes Konzept erfordert ein Organisationsraster, das die Umwandlung des Objekts auf eine feinere Art und Weise und die Erhaltung des Maximums der bestehenden Konstruktion ermöglicht. Die interne "Zelle" (Abb. 9) eignet sich als Grundrisseinheit und ist für verschiedene Nutzungsarten geeignet. Der Entwurf basiert auf der Verbesserung der Qualität der Sozialräume und der Unterteilung des Grundrisses, um das kollisionsfreie Nebeneinander verschiedener Funktionen zu ermöglichen. Wir sind uns auch dessen bewusst, dass wir, wenn wir auf der derzeitigen Aufteilung aufbauen, eine kontinuierliche Anpassung des Gebäudes ermöglichen und die Stiftung Cvernovka nicht der Notwendigkeit einer grundlegenden Änderung des Gebäudemanagementsystems aussetzen.

**Abb. 9: Konstruktionsraster des Gebäudes. Autoren: PLURAL**



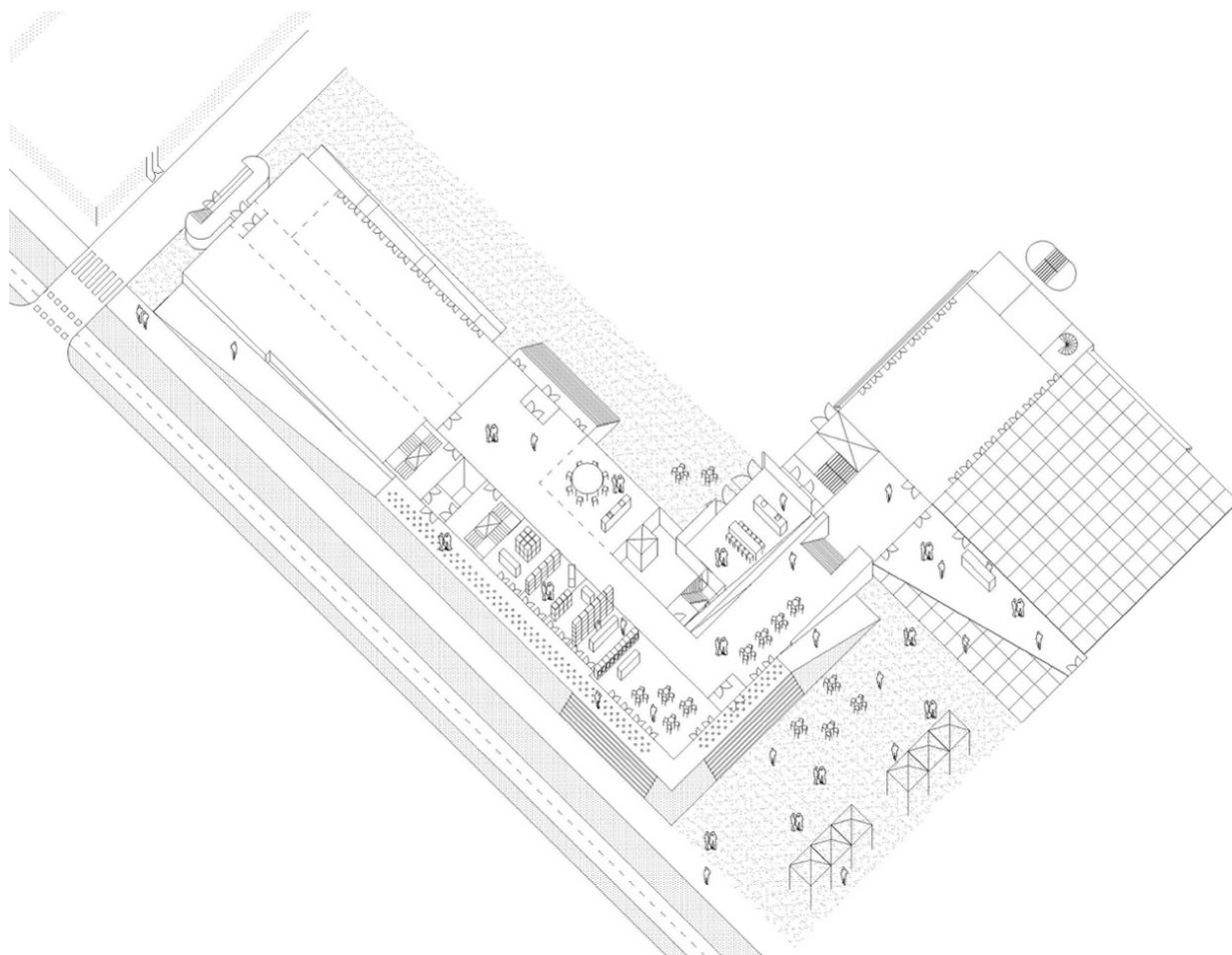
Das sichtbarste Element des Entwurfs ist die geplante Dachaufstockung mit seiner charakteristischen Dachform, deren Gestalt durch die Integration einer große PV-Anlage beeinflusst ist. Das neue Dachgeschoss ist als eine große Halle konzipiert, die in Abhängigkeit der Nutzung auch in kleinere Räume unterteilt werden kann.

*Eingangsbereich mit horizontaler Erschließung und sozialen Funktionen*

Das Erdgeschoss ist als eine "öffentliche Straße" mit Einrichtungen konzipiert, die auf den zentralen Korridor ausgerichtet sind, der mit einem solchen Erdgeschoss im ehemaligen Schulgebäude verbunden ist (Abb.10). Verschiedene Eingänge zum Gebäude ermöglichen die Durchlässigkeit des Erdgeschosses, um die unterschiedlichen Zielgruppen (Bewohnerinnen und Bewohner sowie Besucher) einen weitgehend konfliktfreien Zugang zu ermöglichen. Das Gebäude soll von großzügigen Kommunikationsräume durchzogen werden. Die zentralen Korridore erschließen in den Endpositionen der Flügel die Sozialräume. Im nordöstlichen Gebäudeteil ist eine großzügige Fläche für einen Kindergarten vorgesehen, dessen Raumplanung hier aber noch nicht im Detail durchgearbeitet wurde. In der südwestlichen Gebäudeecke ist ein Café mit angrenzendem Küchenbereich geplant: hofseitig schließt ein Optionsraum für variable Nutzungen an. Diesem Bereich ist straßenseitig eine großzügige Treppen- und Rampenanlage vorgelagert, um das Gebäude gut an den öffentlichen Außenbereich anzuschließen.

Der vollständige Erdgeschossplan sowie alle weiteren Grundrisspläne und Darstellungen der Fassaden in Bestand und in der Neuplanung sind Kap. 5.2.5 dokumentiert.

**Abb. 10: Erdgeschoss mit öffentlichen Funktionen, Isometrie. Autoren: PLURAL**



### Vertikale Erschließung

Die vorhandene Doppeltrappe im derzeit zentralen Eingangsbereich bleibt erhalten. Sie ist das charakteristischste Element im Inneren eines ansonsten generischen Gebäudes. Die Aufteilung des Gebäudes in zwei Flügel durch die zentral liegende Doppeltrappe ermöglicht es auch, dass das Gebäude während der Bauarbeiten in zwei Abschnitte eingeteilt und weiterhin bewohnt werden kann. Die Bewohnerinnen und Bewohner haben ihre Bereitschaft bekundet, diese Unannehmlichkeiten zu ertragen und die Maßnahme wird als ein Schlüssel zur Erhaltung der Kontinuität der Gemeinschaft angesehen.

Die brandschutzbedingte Notwendigkeit neuer Treppenhäuser wird für eine bessere vertikale Verbindung der einzelnen Etagen und Organisationseinheiten genutzt. Sie ermöglichen es dem Gebäude, in verschiedenen Modi zu funktionieren. Wir verbinden die doppelten Treppenhäuser räumlich mit einem Windfang (Abb. 11).

Der "Wohn"-Südflügel ist durch eine neu eingebaute Treppe erschlossen, die zu den Sozialräumen in den jeweiligen Etagen führt. Die Außentreppe im Norden wiederum ermöglicht den öffentlichen Zugang zu den wohnungsbezogenen Mietflächen. Das neue Treppenhaus an der Nordost-Fassade wird mit einer teilweise transparenten Vorhangfassade über die gesamte Höhe des bestehenden Gebäudes errichtet. Die Stahlkonstruktion wird auf einem flachen Betonfundament in frostfreier Tiefe gegründet. Im hinteren Bereich werden Zugangsrampen zu dem Kellergeschoss und eine kurze Treppe zu einem oberirdischen Stockwerk geschaffen. Die Stahlbetonkonstruktionen werden separat errichtet und vom bestehenden Gebäude baulich getrennt.

Einer der wichtigsten Faktoren des Entwurfs ist die Gewährleistung eines relativ einfachen Zugangs für große Lasten zu allen Bereichen, in denen sich Ateliers und andere Arbeitsräume befinden. Der erhöhte erste Stock wird durch Zugangsrampen zugänglich. Diese öffnen sich an der Nordseite des Gebäudes, an der Zufahrtsstraße. Die erste Rampe führt zu den unterirdischen Räumen, in denen sich die Lagerräume und die technische Sicherheit des Gebäudes befinden, die zweite Rampe ist Teil des "Sockels", eines erhöhten Korridors, der die Räume im Erdgeschoss in Richtung Racianská-Straße erschließt.

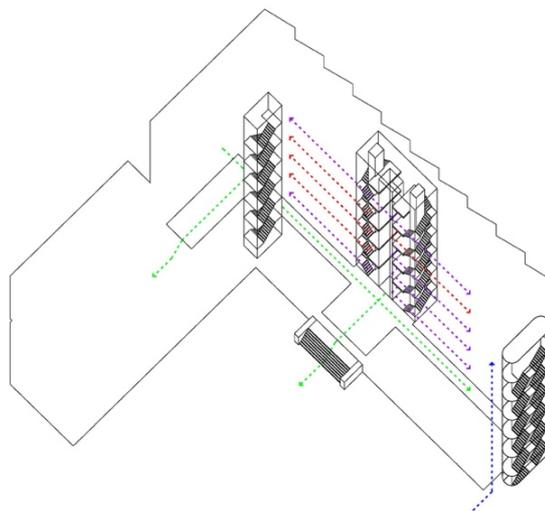
### Gemeinschaftsräume

Die kollektiv genutzten Räume sollen in den Eckpositionen des Straßentrakts angesiedelt werden. Somit gibt die Platzierung der Sozialräume im Norden ein Maximum an Platz für private Räume frei, die sich zum ruhigen südlichen Hof hin orientieren. Die Gemeinschaftsterrassen sind ebenfalls nach dieser Logik in Bezug auf den sozialen Knotenpunkt des südwestlichen Flügels angeordnet.

### Sanitärinfrastruktur

Die Installationsschächte sind so platziert, dass sie entweder einen, zwei oder drei Räume gemeinsam versorgen können, um so eine typologische Vielfalt an Wohnformen zu ermöglichen: Von Kurzzeitwohnungen (ohne größere Sanitärinstallationen) über Wohngemeinschaften und Cluster-Wohnungen bis hin zu standardisierten Mehrzimmerwohnungen.

**Abb. 11: Erschließungssystem mit Bestand und neuen Treppenhäusern, Isometrie. Autoren: PLURAL**



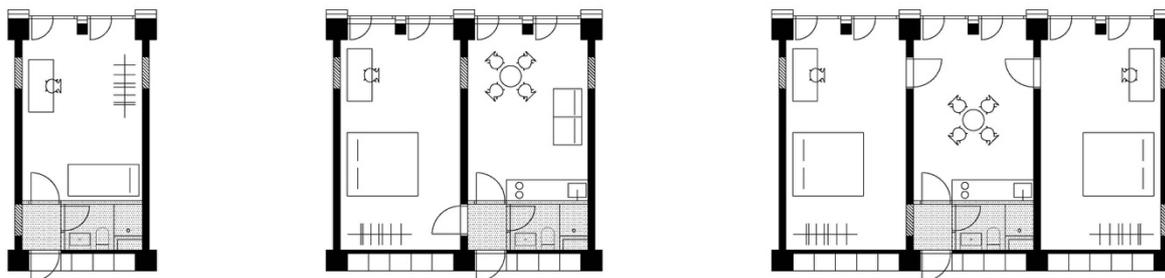
### Wohnräume und Wohnungen

Die Wohnräume sollen ein typologisches und räumliches Angebot anbieten, das kurz-, mittel- und langfristiges Wohnen ermöglicht. Angrenzend sollen ausreichend soziale Räume geschaffen werden, um den Zusammenhalt der Gemeinschaft der Bewohnerinnen und Bewohner zu fördern. Typologisch enthält jedes Stockwerk einzelne Einheiten. Das System soll einfach und modular sein, sodass die Räume ohne größere bauliche Veränderungen leicht umgestaltet werden können. Jeder dieser Räume, die Basiseinheit mit ca. 20 m<sup>2</sup>, muss daher die Möglichkeit bieten, einen Sanitärbereich und eine Küchenzeile einzurichten (Abb. 12 und 13). Das hat Auswirkungen auf die Anzahl und Positionierung der Installationskerne der Sanitärbereiche (Abb. 14).

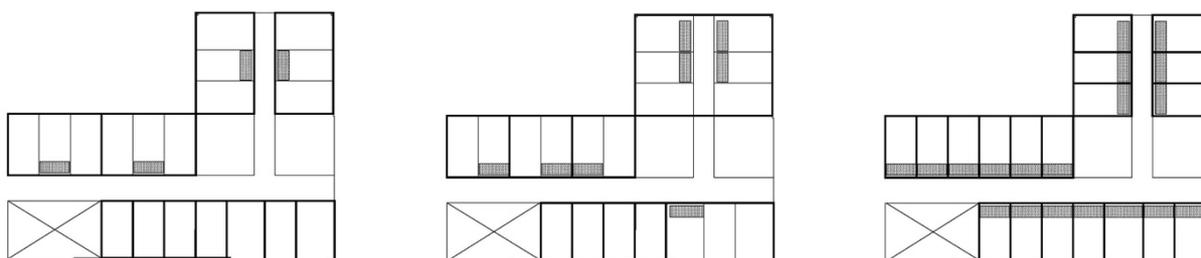
**Abb. 12: Basiseinheit fürs Wohnen, Fotocollage.**  
Autoren: PLURAL

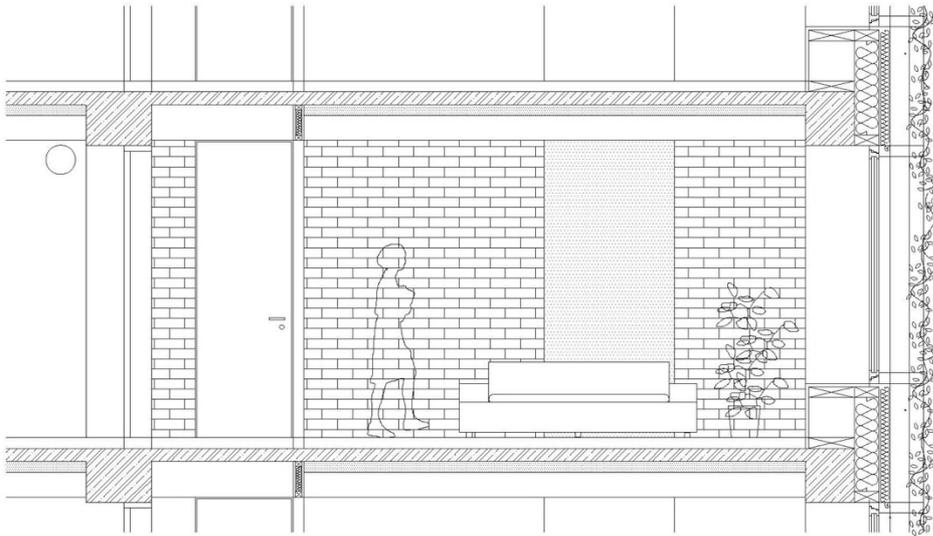
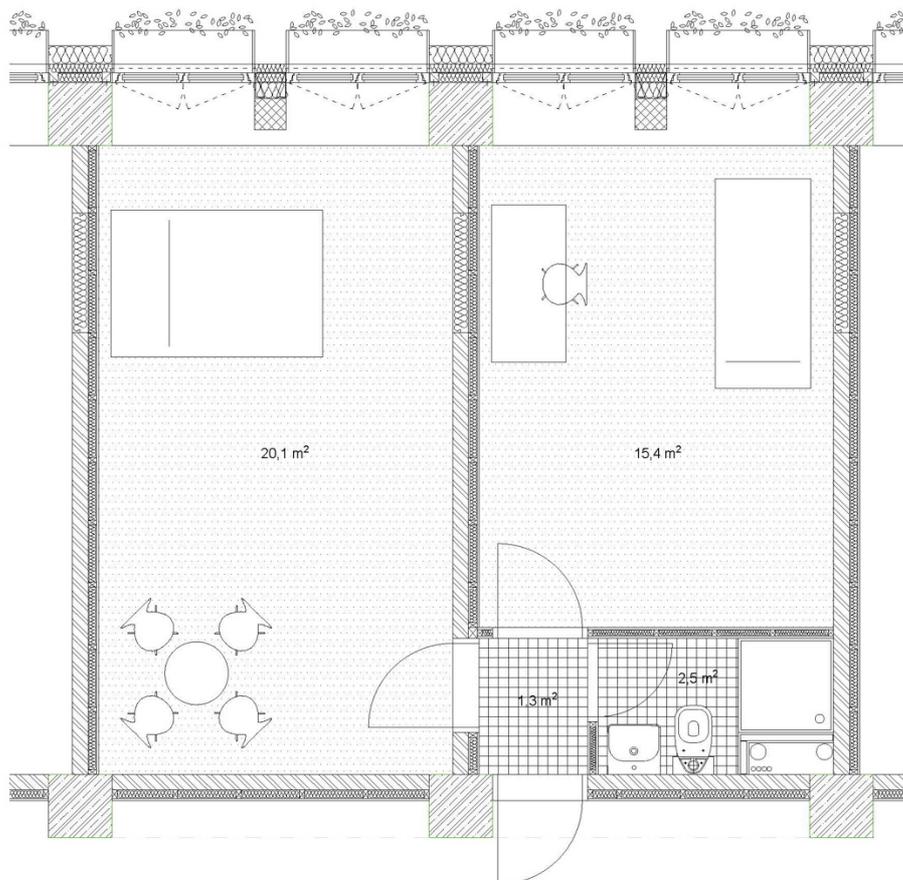


**Abb. 13: Grundmodell für verschiedene Wohnungsgrößen. Autoren: PLURAL**



**Abb. 14: Anpassungsfähigkeit: Schema zur Lage der Installationskerne. Autoren: PLURAL**



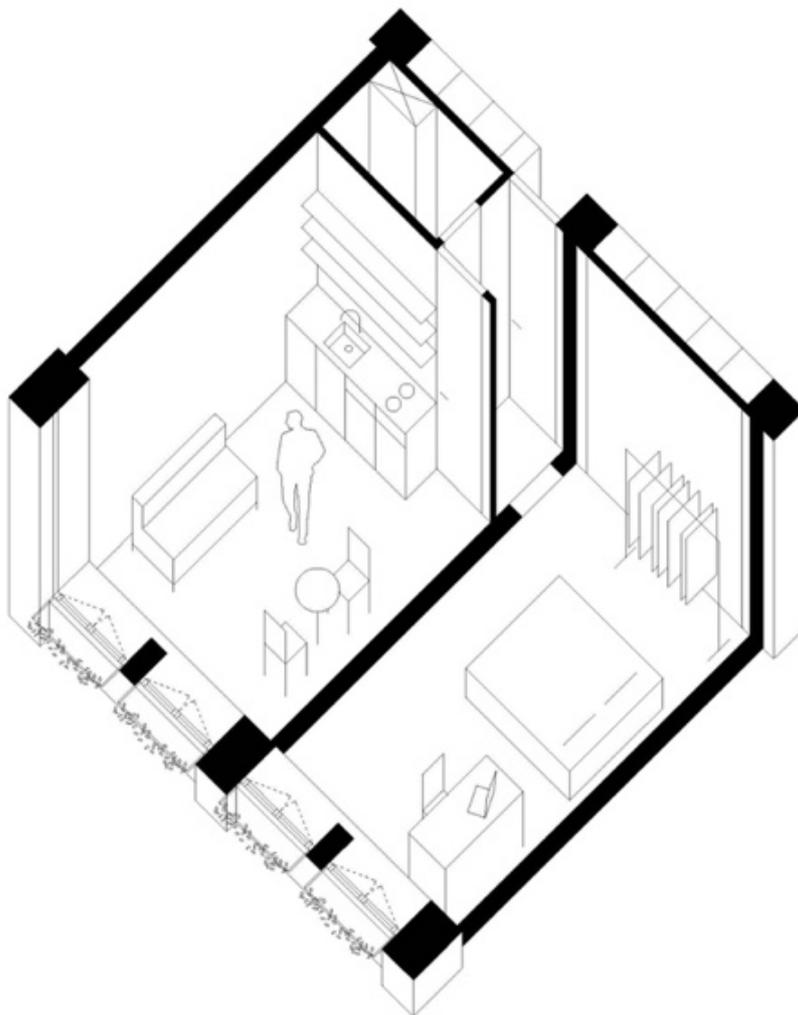
**Abb. 15: Wohnen, Ansicht / Schnitt einer Basiseinheit. Autoren: PLURAL****Abb. 16: Wohnen mit zwei Zimmern, Grundriss. Autoren: PLURAL**

Eine typische Wohnung mit zwei Zimmern (Abb. 16 und 17) besteht aus zwei Grundeinheiten („Zellen“) und hat knapp 40 m<sup>2</sup> an Wohn- und Nutzfläche. Die Zimmer können wahlweise über Türen oder großzügigere Öffnungen miteinander verbunden werden. Denkbar ist auch ein Loft-artiges Wohnen mit einem Wohnraum über zwei Zellen, optional mit einer Hochebene oder Hochbett.

Bei den zur Süd-Ostseite (Hofseite) orientierten Wohnungen sollen die vorhandenen Steinbrüstungen rückgebaut werden und durch Holzkonstruktionen ersetzt werden. Die neuen Fensteröffnungen werden dadurch etwas höher und großzügiger; wahlweise könnten auch französische Fenster realisiert werden (siehe dazu auch die Variantendarstellung in Kap. 5.3.3 Begrünte Fassaden).

Trotz der Absicht, so wenig wie möglich zu verändern, sind auch einige bauliche Eingriffe im Innenausbau erforderlich. Hierfür werden hauptsächlich Trockenausbau und leicht zu bearbeitende sowie zu demontierende Materialien wie Holz verwendet. Wo sinnvoll, sollen Öffnungen vorbereitet werden, die später Raumverbindungen zulassen, damit eine rasche Anpassung den Betrieb und Komfort der Bewohnerinnen und Bewohner so wenig wie möglich beeinträchtigen. Im gesamten Gebäude werden neue Gussböden verwendet, um die akustischen Bedingungen zu verbessern. Die abgehängten Decken werden für die Montage der Deckenplatten für die Heizung und Kühlung entfernt. Die neuen Fensteröffnungen sind etwas großflächiger als zuvor im Bestand.

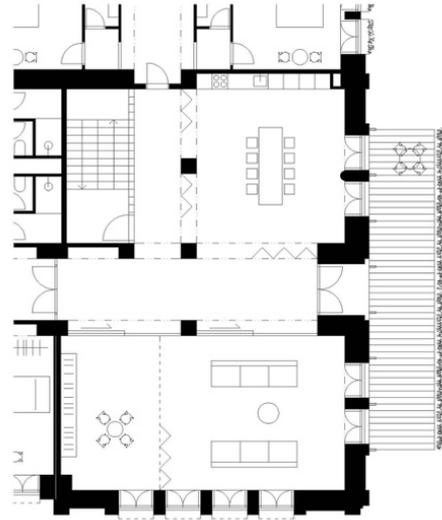
**Abb. 17: Wohnen mit zwei Zimmern, Isometrie. Autoren: PLURAL**



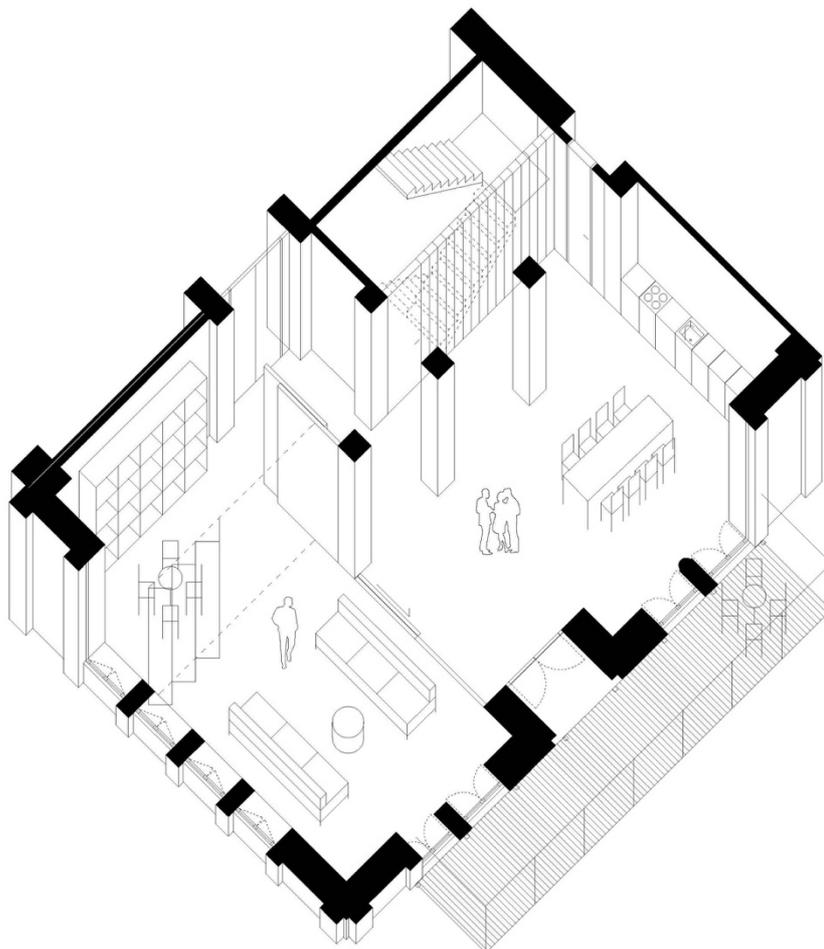
### Cluster-Wohnungen

Die Cluster-Wohnungen befinden sich im süd-östlichen Gebäudebereich im räumlichen Gefüge in direkter Beziehung zum sozialen Knotenpunkt. Die Cluster-Wohnungen teilen sich in einen eher öffentlichen und einen privaten Bereich. Die Gemeinschaftsräume – Wohn- und Küchenbereich – sind zu den großzügigen Terrassen an der Süd-Ost-Fassade orientiert. Die Individualbereiche schließen sich in östliche Richtung an und sind jeweils mit individuellen Sanitärräumen ausgestattet. Wohnräume zur kurzfristigen Übernachtung sind zur Straße hin ausgerichtet, die längerfristigen Einheiten zum südlichen Hof. Über die innenliegende Treppe können sie auch über zwei oder mehr Geschosse organisiert werden (Abb. 18, 19).

**Abb. 18: Cluster-Wohnung auf Level 3, Grundriss. Autoren: PLURAL**



**Abb. 19: Cluster-Wohnung – Gemeinschaftsküche und Wohnbereich, Isometrie. Autoren: PLURAL**



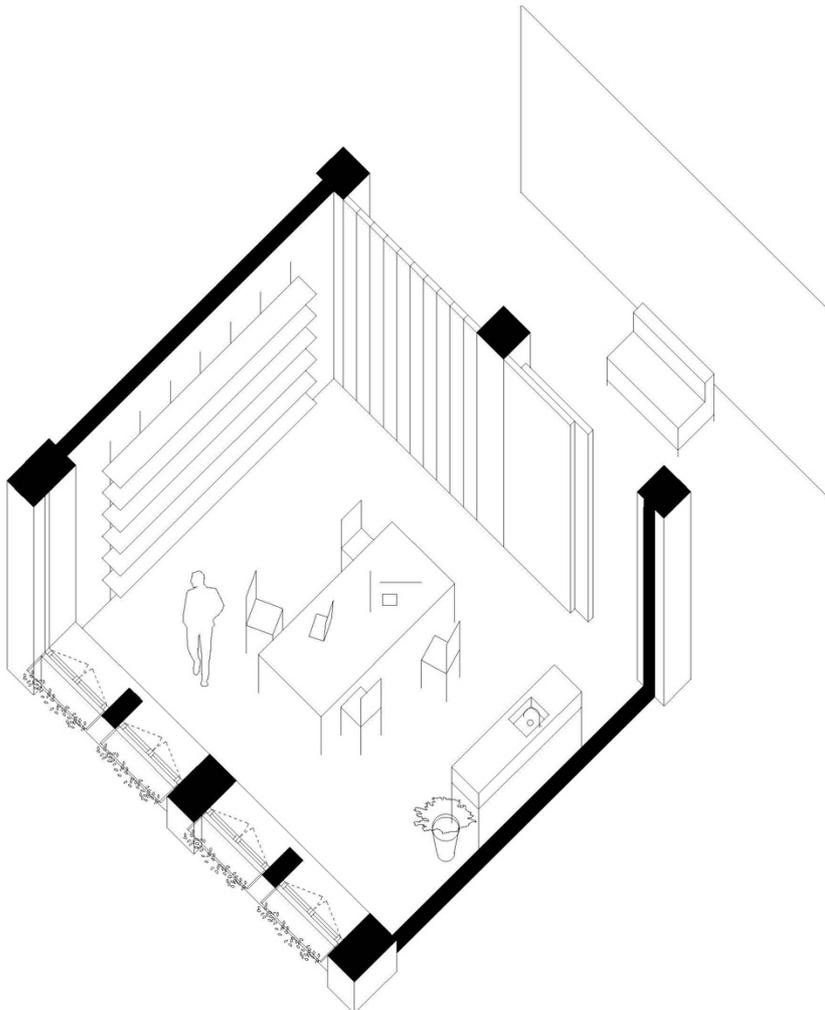
### Arbeitsräume

Die Arbeitsräume und Ateliers sind so konzipiert, dass sie möglichst wenig bauliche Eingriffe in das Gebäude erfordern. Wir stellen uns einfache, Loftartige Räume vor, die die Mieterinnen und Mieter entweder nach ihren Bedürfnissen anpassen oder im Rohbauzustand belassen können. Insbesondere die Decke wird für den Einbau von Heiz- und Kühlpaneelen, neuen Fußböden und Fensteröffnungen freigelegt. Der Einbau von transparenten oder lichtdurchlässigen Oberlichtern im Korridor kann die Qualität des Korridors verbessern, die in seinem derzeitigen Zustand nicht besonders attraktiv sind. Ein weiterer Schritt kann eine größere Öffnung sein, welche die Ateliers und den Korridor miteinander verbindet und ihn zu einem sozialeren Raum macht (Abb.20, 21).

**Abb. 20: Büroraum auf Level 2, Fotocollage. Autoren: PLURAL**



**Abb. 21: Büroraum auf Level 2, Isometrie. Autoren: PLURAL**

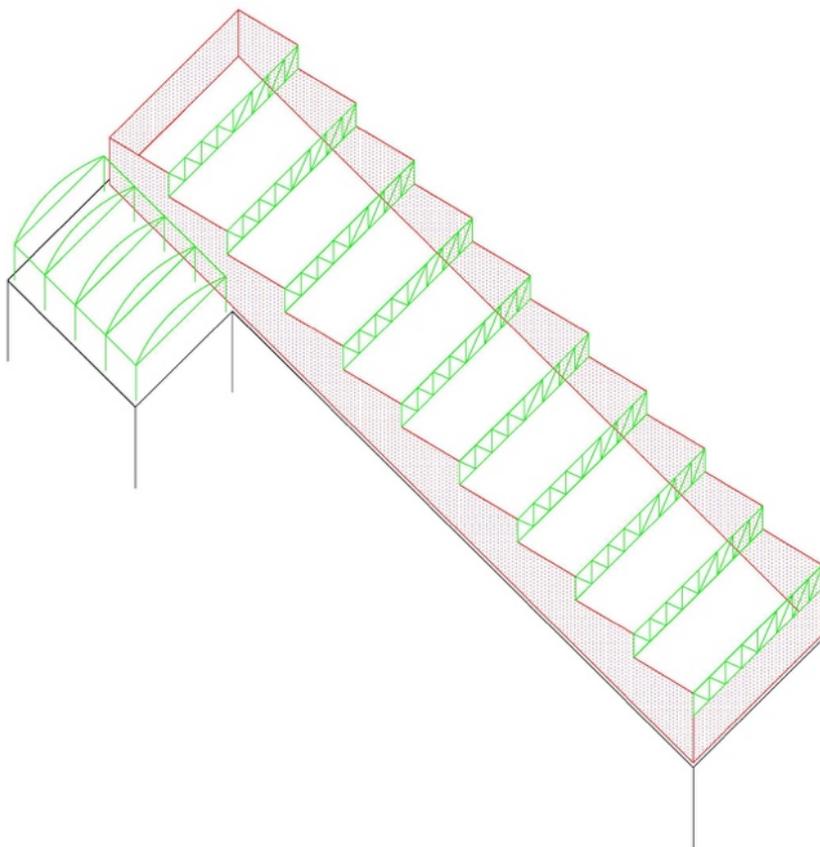


### *Gebäudeaufstockung mit Ateliers*

Auf der gesamten Fläche des Straßenflügels wird eine eingeschossige Aufstockung errichtet. Sie wird für Studios verwendet (Flächenüberlastung mind.  $4,0 \text{ kN/m}^2$ ), der Zugang erfolgt über die Treppe im zentralen Bereich. Der Innenraum wird stützenlos und damit völlig flexibel sein. Das Dach wird als eine Shed-Konstruktion ausgebildet, wobei die notwendige Be- und Entlüftung der Räume berücksichtigt wird. Das Modulraster des Trägersystems folgt nicht dem Raster des bestehenden Gebäudes. Das Konzept des Trägersystems sieht daher wie folgt aus (Abb. 22): Eine separate vertikale Struktur wird auf Bodenhöhe errichtet und an den Stützen des bestehenden Gebäudes befestigt. Entlang der Längsrichtung der Straßen- und Hoffassade werden an der Peripherie hohe Träger in Form und Höhe des Aufbaus montiert. In der Querrichtung werden die vertikalen Teile des Pultdaches als Fachwerkbinder mit einer Höhe von  $2,20 \text{ m}$  angeordnet. Der geneigte Teil des Schrägdaches wird durch Balken ausgebildet, die an einem Ende mit dem Obergurt und am anderen Ende mit dem Untergurt des Binders verbunden sind. Die große Spannweite ermöglicht eine freie Grundrissanpassung. Dadurch kann die große Halle für Filmstudios oder als Loftstudios genutzt werden (Abb. 25). Die lichte Höhe mit  $4 - 6 \text{ m}$  ist so gewählt, dass Zwischengeschosse eingefügt werden können. In der Verbindung zur Terrasse, Wohntreppe und dem Glasfenster befindet sich ein "Optionsraum" und angrenzend ein Gewächshaus.

Der gesamte Überbau wird aus Holz- und Flachelementen errichtet, wobei im erforderlichen Umfang Stahlelemente hinzugefügt werden, um die statischen Auswirkungen auf das bestehende Gebäude zu minimieren. In Bezug auf die Lastberechnung wird das bestehende Gebäude für Wohnzwecke ( $2,0 \text{ kN/m}^2$ ), Büros ( $3,0 \text{ kN/m}^2$ ) und einen Teil eines Geschosses für Dienstleistungen ( $4,0 \text{ kN/m}^2$ ) ausgelegt. In allen Fällen handelt es sich um eine Erhöhung der Überlast, sodass die vorhandene Konstruktion in einem späteren Stadium der Entwurfsunterlagen noch statisch bewertet werden muss.

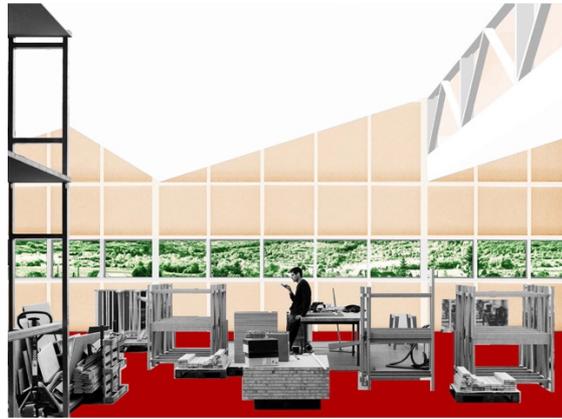
**Abb. 22: Darstellung der Konstruktion der Dachaufstockung. Autoren: PLURAL**



### Arbeitsräume und Optionsraum

Die Dachaufstockung ist als ein großer stützenfreier Raum konzipiert (Abb. 23), für die verschiedene Erschließungs- und Grundrissvarianten zur Aufteilung des Geschosses gibt (Abb. 25). Eine exakte Nutzung ist derzeit noch nicht definiert, aber der Gemeinschaft war es wichtig, einen für alle zugänglichen Optionsraum einzuplanen (Abb. 24). Dieser ist am Ende des Gebäudes angrenzend zur Terrasse vorgesehen, am Übergang zum Gewächshaus. Das Konzept des Optionsraums gibt es bereits vielfach im Schulgebäude von Nová Cvernovka - z. B. etagenweise mit offenen Küchen- und Aufenthaltsräumen -, und wird sehr gut angenommen.

**Abb. 23: Arbeitsraum auf Level 6, Fotocollage.**  
Autoren: PLURAL



**Abb. 24: Optionsraum auf Level 6 (Dachaufstockung).** Autoren: PLURAL

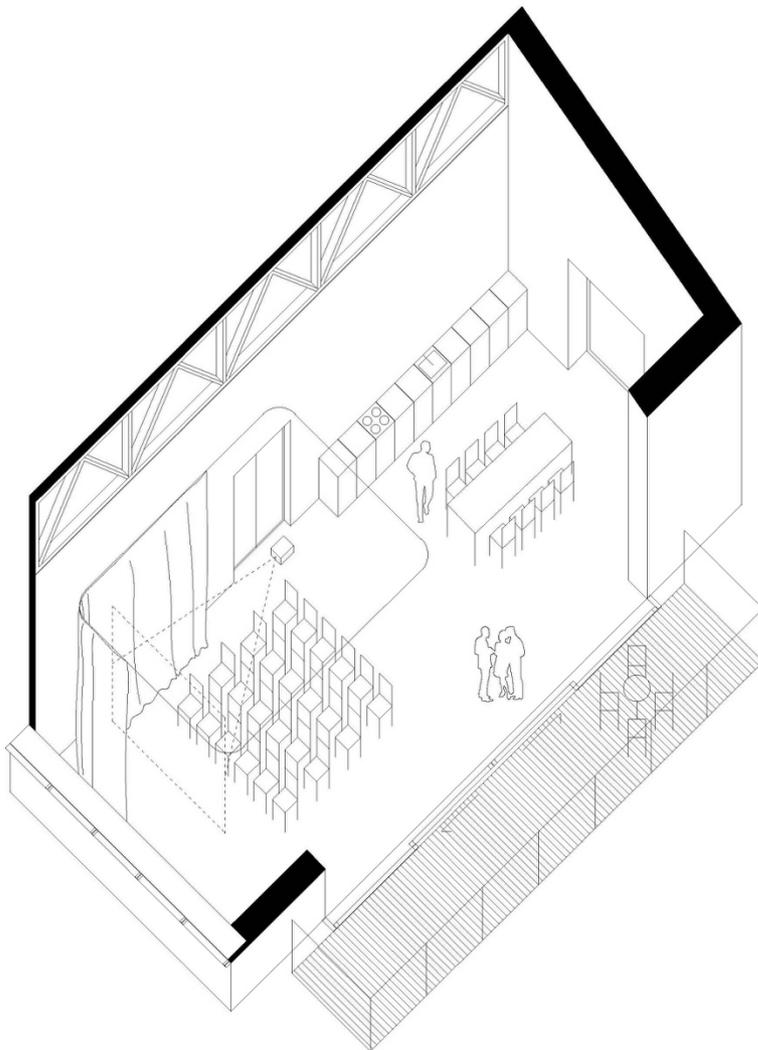
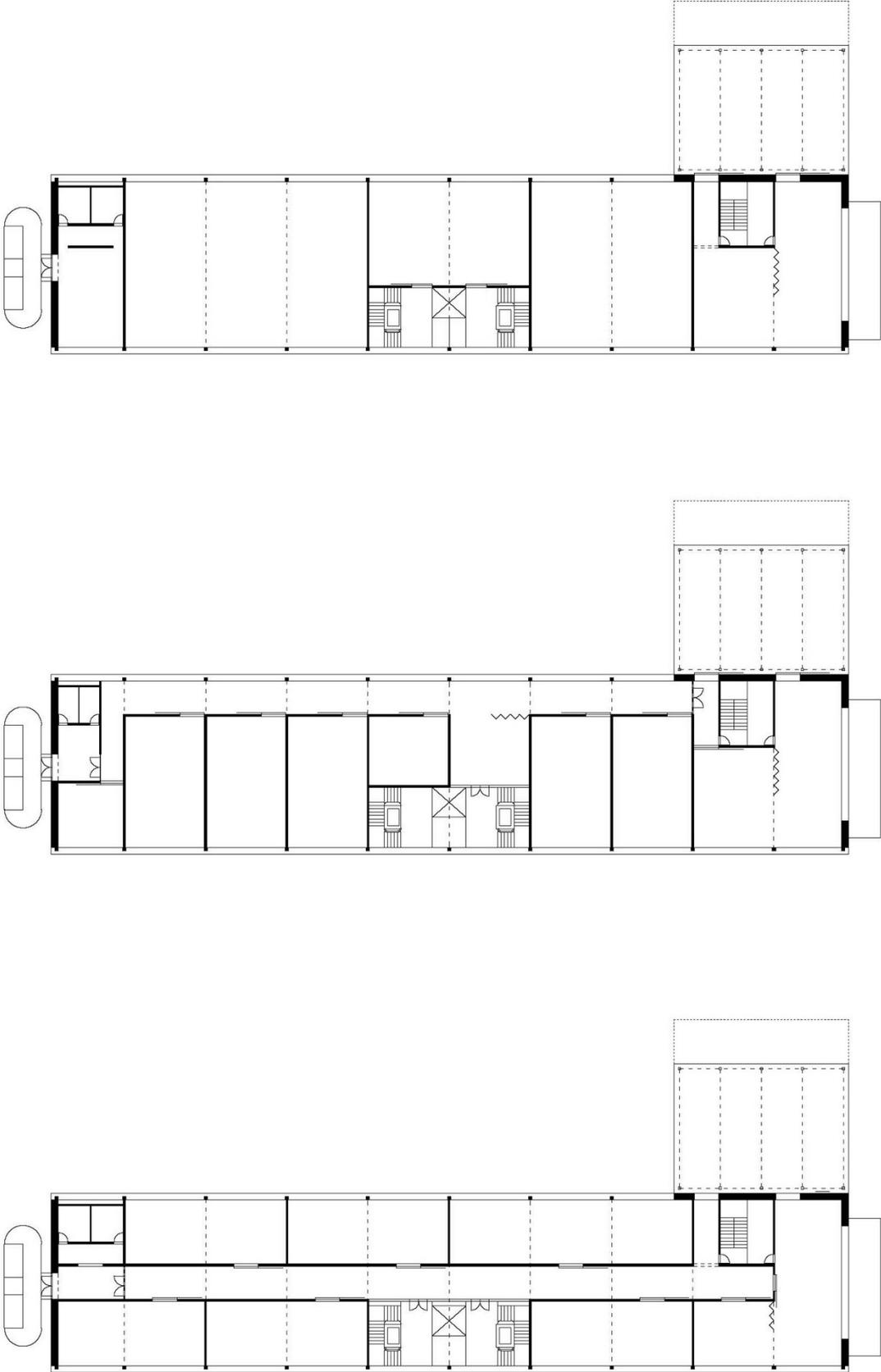


Abb. 25: Dachaufstockung - Varianten zur Grundrissorganisation. Autoren: PLURAL



### *Fassadengestaltung der Gebäudeaufstockung*

Die Fassadengestaltung orientiert sich an der Architektur des Wohnheims. Modifikationen erfolgen da, wo es wünschenswert ist, wie zum Beispiel bei den Fensteröffnungen aus Holz-Aluminium mit Beschattung durch Rolllstoff. Die Fassadenprofilierung wird auf dem Wärmedämmverbundsystem der Fassade graphisch nachgezeichnet. So soll die Kontinuität des Gebäudes auf natürliche und pragmatische Weise aufgegriffen werden, aber auch auf sein aktuelles und vergangenes Image verweisen. Die Oberflächenbehandlung soll als Zementspachtel in einer natürlichen Farbgebung vorgenommen werden, sodass die Plastizität des Aufbaus seine Leichtigkeit widerspiegelt und die charakteristische Form des Sheddaches hervortreten lässt. Die hinterlüftete Fassade mit gefaltetem Dach ist mit einer laminierten EPDM-Membran bedeckt.

### *Dachterrasse, Gewächshaus und Gestaltung der Fassaden*

Auf der verbleibenden Dachfläche des Hofflügels wird eine Terrasse angelegt, die mit einer leichten Glaskonstruktion überdacht wird. Die tragenden Stahl- oder Holzelemente werden anstelle der Entwässerungsstützen des bestehenden Gebäudes verankert. Weitere Details zu deren Ausführung sowie zur Umgestaltung der (be-grünt) Fassaden sind ausführlich in Kap. 5.3.3 Grüne und blaue Infrastrukturen beschrieben.

### *Gestaltung der Freiflächen im Hofbereich*

Die Freifläche des Vel'korys-Hofs im Gartenbereich von Nová Cvernovka hat als Grünraum eine wichtige Funktion für das gesamte Projekt. Geplant ist seine zukünftige Umwandlung in einen intimen Park, der vor allem den Bewohnerinnen und Bewohnern zu Gute kommt, wobei planungsrechtlich zunächst eine relativ große Anzahl an PKW-Stellplätzen bereitgestellt werden muss (vergl. Kap. 5.3.5 Mobilität). Die Zufahrtsstraße soll von der hinteren Fassade getrennt und außerhalb des Zauns verlegt werden. Für die Parkflächen sollen Materialien gewählt werden, die dem Landschaftscharakter des Parks entsprechen und gut für die Versickerung von Regenwasser geeignet sind.

### *Rückbaumaßnahmen*

Folgende Eingriffe sollen für die Umsetzung der Planung in der Tragstruktur des Gebäudes erfolgen:

- Entfernung der Außenzugangstreppen vor allen vier Fassaden,
- Schaffung von neuen Öffnungen in den Kellerwänden mit neuen Stahlstützen gem. Statik,
- Rückbau einer Innentreppe im 1. Obergeschoss,
- manuelle Demontage (ausgewählter) Ziegelschornsteine. Die Öffnungen in den Decken werden verschlossen oder als Installationsschächte genutzt,
- bei der Erweiterung zwischen dem Straßen- und dem Hoftrakt wird ein Teil der Decke zwischen den primären Pfostenbodenplatten entfernt und eine neue Innentreppe aus Stahlbeton in Höhe des gesamten Gebäudes gebaut.

Im Inneren des Gebäudes sollen alle Fußboden- und Bodenstrukturen entfernt, nicht tragende Trennbalken abgerissen, die Möbel in den Sozialräumen demontiert und Fenster- und Türverkleidungen ersetzt, entfernt oder verändert werden. Diese Arbeiten stellen keinen Eingriff in die Tragstruktur dar.

### *Wärmeversorgung, Gebäudetechnik und weitere ökologische Maßnahmen*

Die gebäudetechnischen Erfordernisse und Maßnahmen sind ausführlich in den folgenden Kapiteln

- 5.3 Ökologisches Gesamtkonzept und
- 5.4 Energetische Modernisierung und Plusenergie-Konzept

dargestellt und werden daher hier nicht aufgeführt. Weitere detaillierte Darstellungen und Berechnungen zu den technischen Maßnahmen, wie z. B. zum Brandschutz, Tageslicht- oder Stellplatznachweise sind in Anhang A1 - Projektdokumentation zu finden. Berechnungen zum Wärmebedarf sind in Anhang A4 - Berechnungen zum Energiekonzept dargestellt.

### 5.2.5 Plandarstellungen

Abb. 26: Lageplan des zukünftigen Nová Cvernovka-Campus. Autoren: PLURAL

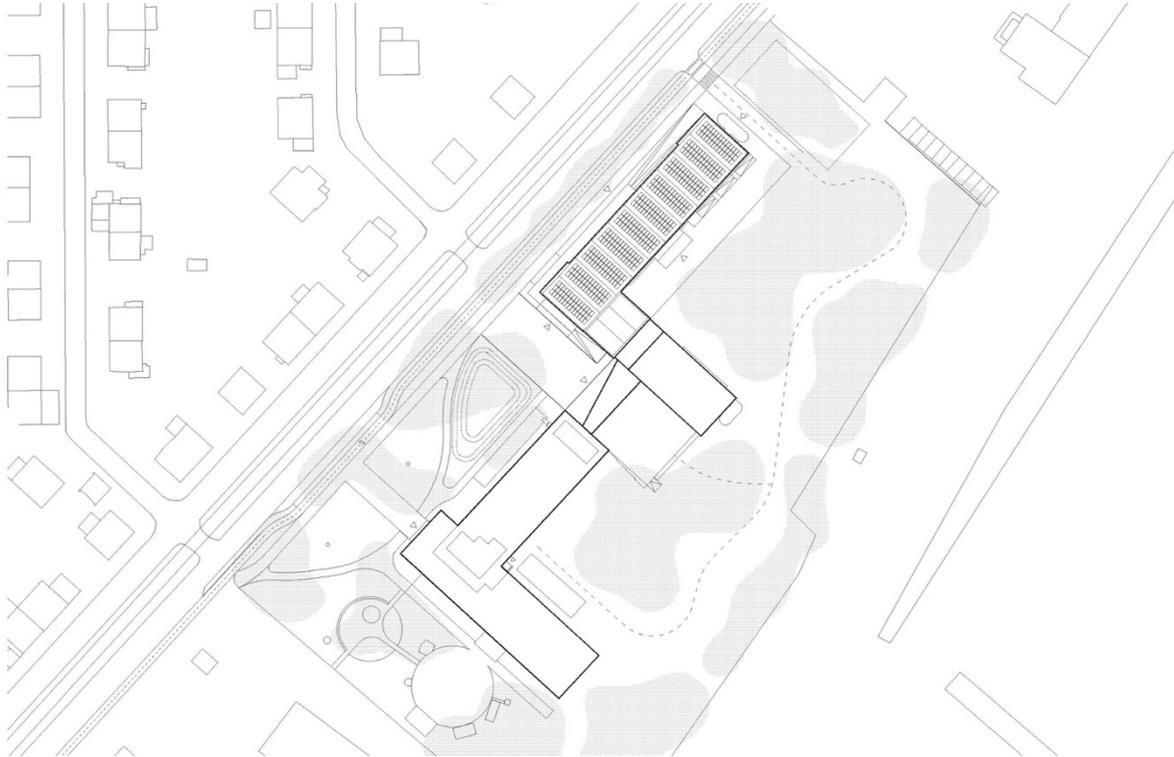
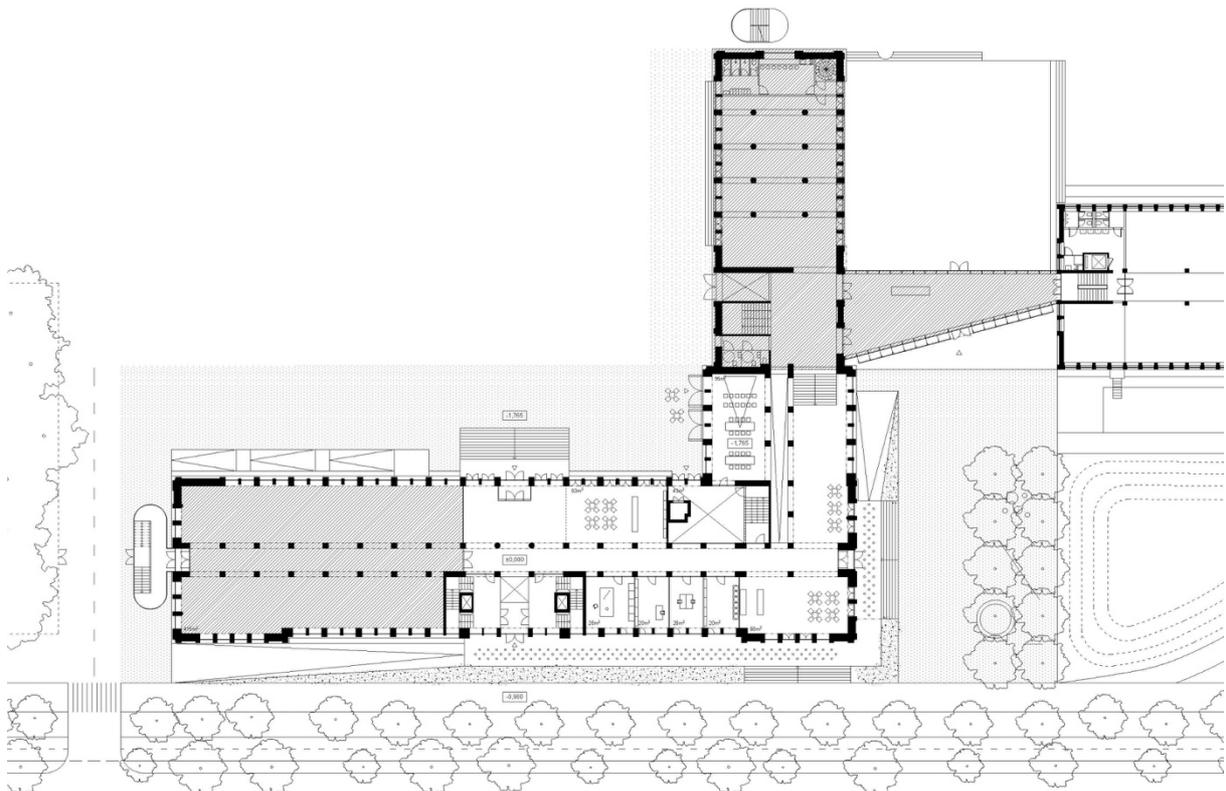


Abb. 27: Grundriss Level 1 – Erdgeschoss mit öffentlichen Funktionen. Autoren: PLURAL



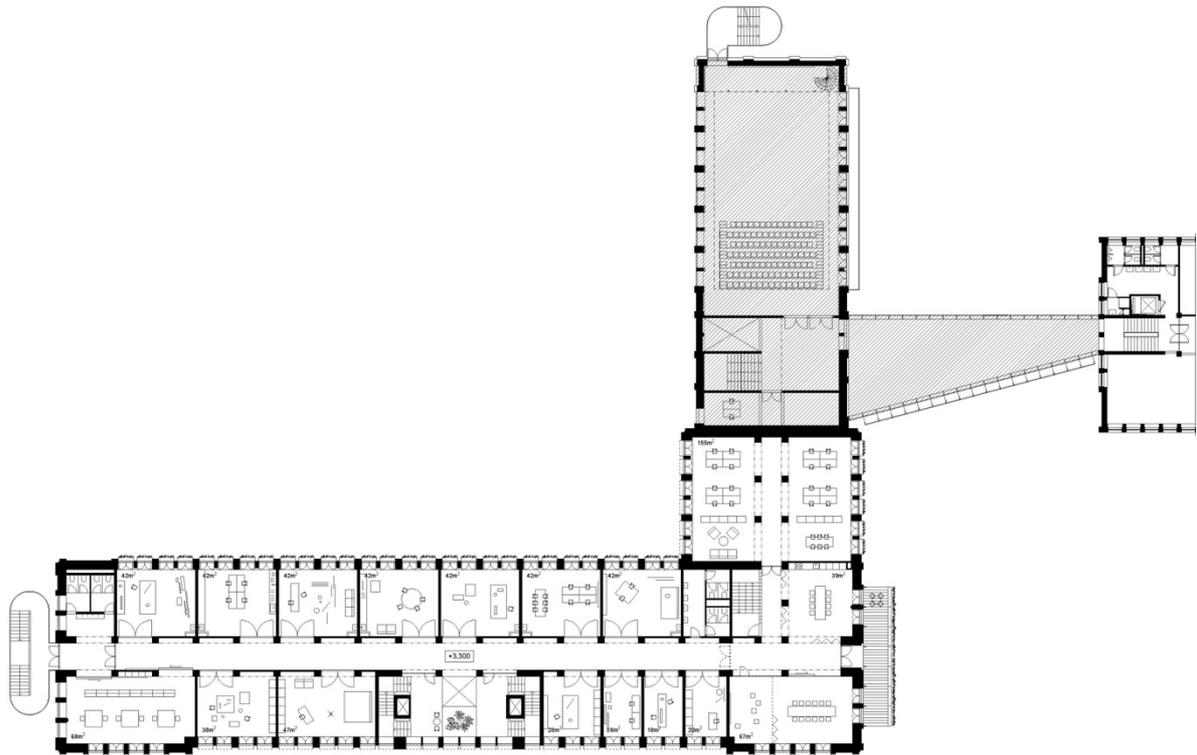
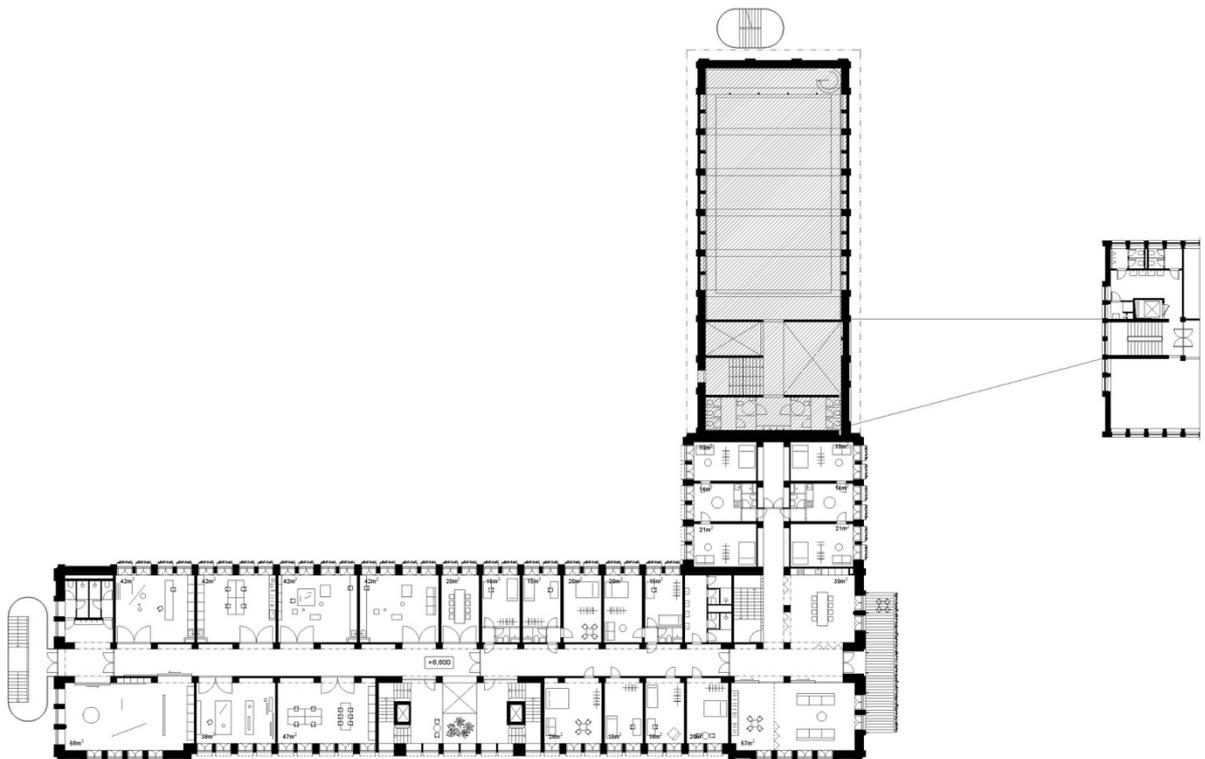
**Abb. 28: Grundriss Level 2 – Büro- und Studioräume. Autoren: PLURAL****Abb. 29: Grundriss Level 3 – Wohnen und Arbeiten gemischt. Autoren: PLURAL**

Abb. 30: Grundriss Level 5 – Wohnen. Autoren: PLURAL

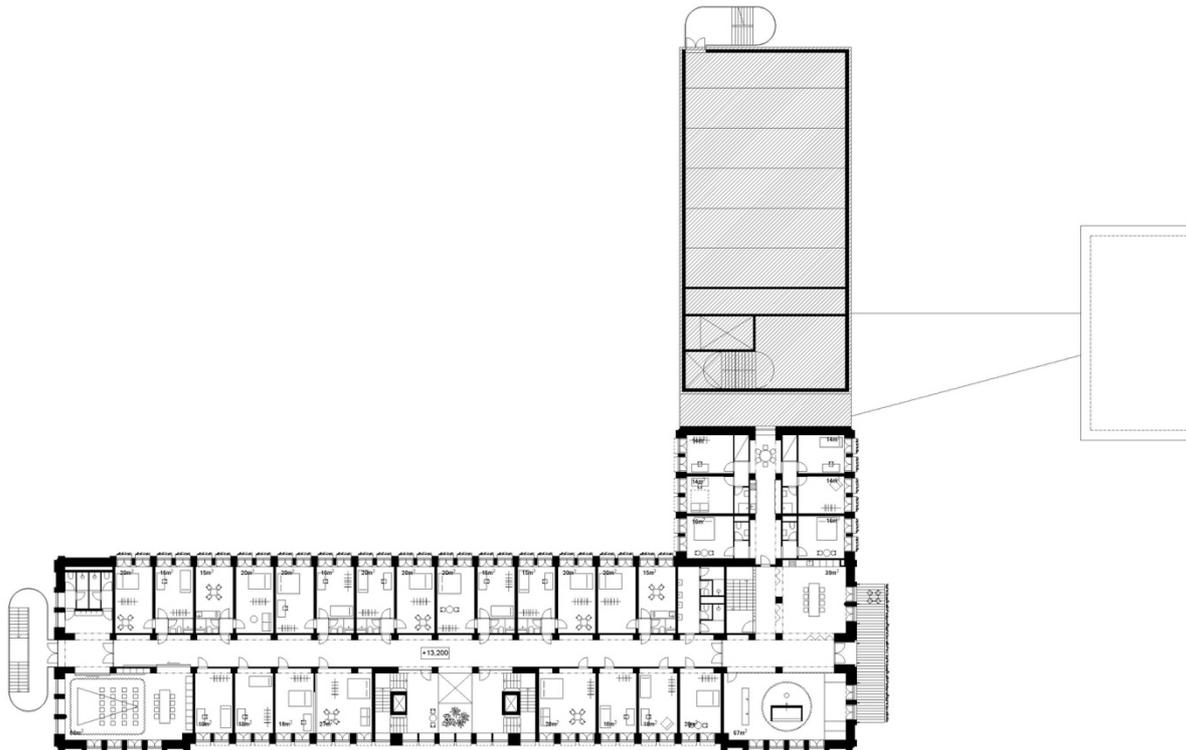
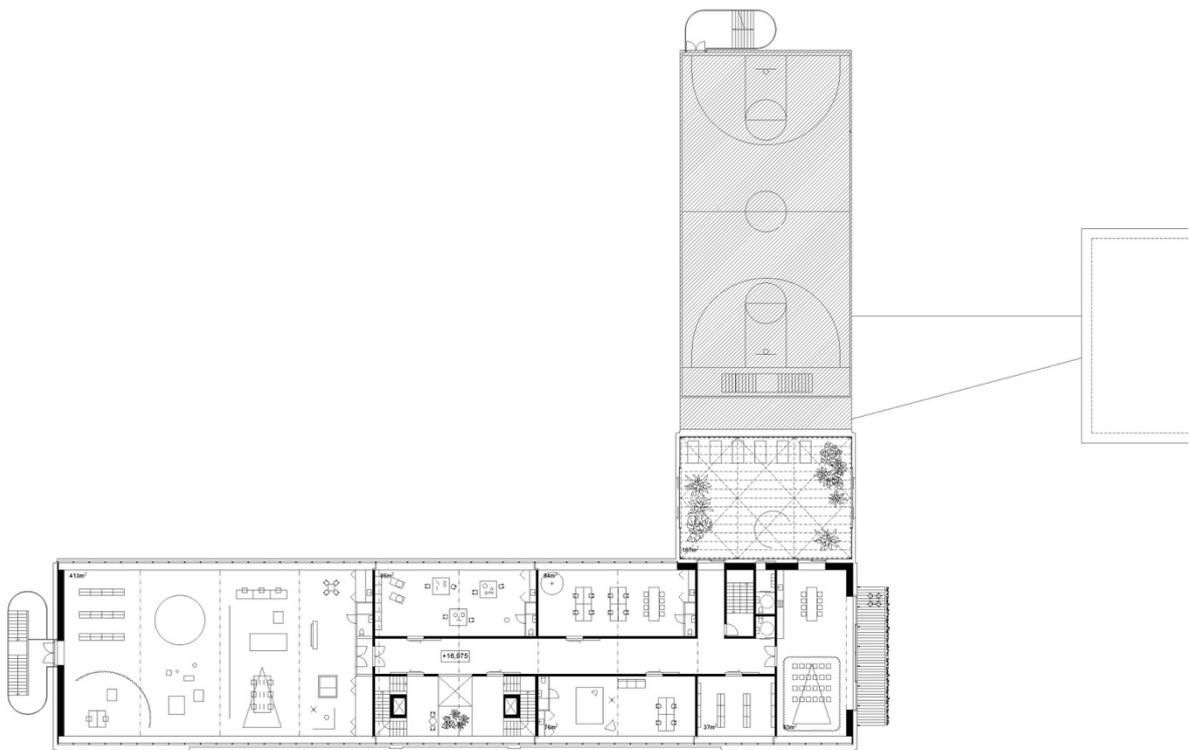


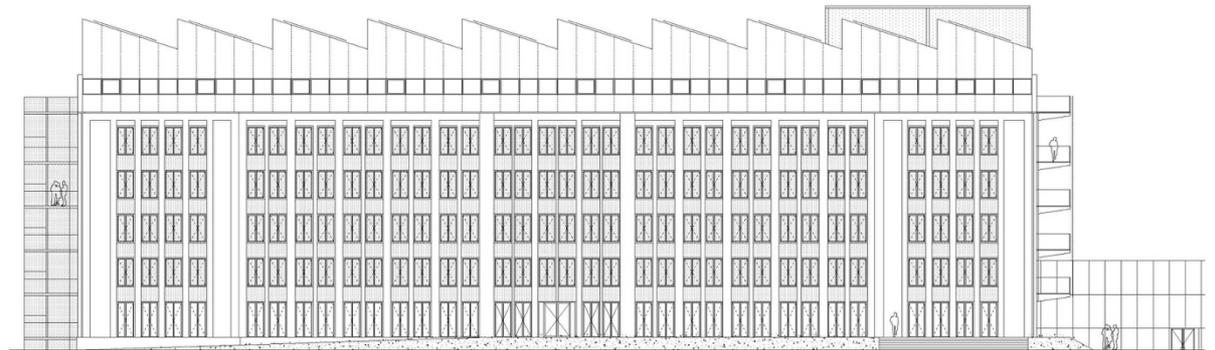
Abb. 31: Grundriss Level 6 – Dachaufstockung. Autoren: PLURAL



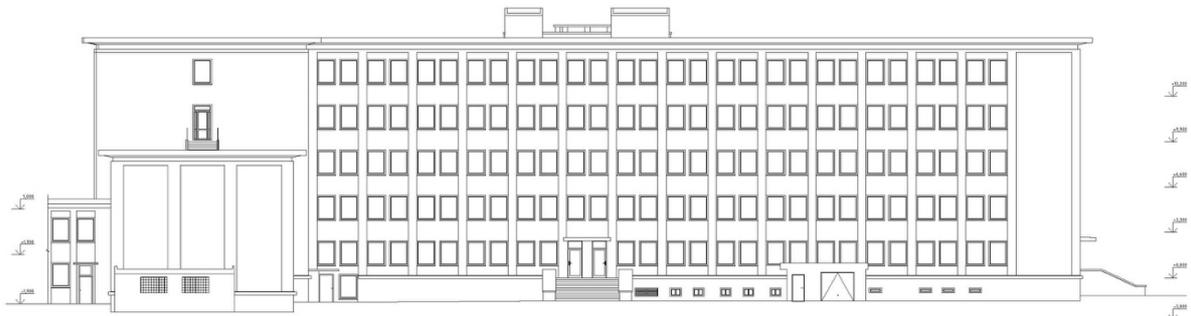
**Abb. 32: Nord-West-Ansicht (Straße) im Bestand. Autoren: PLURAL**



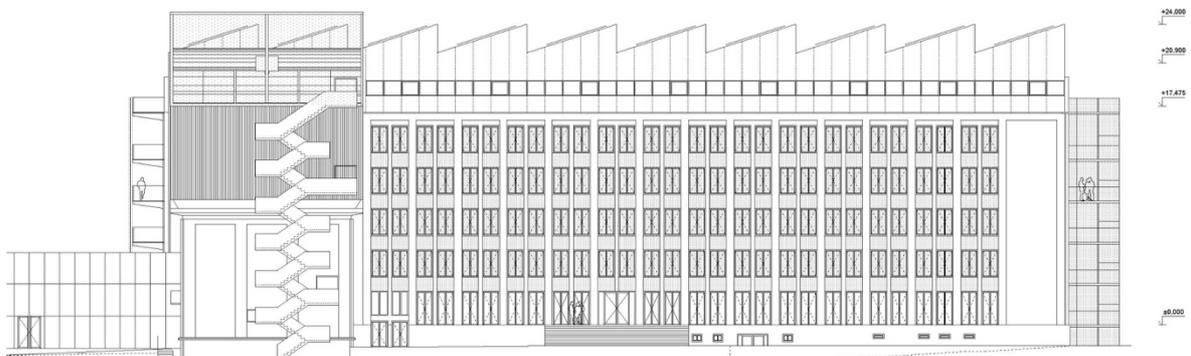
**Abb. 33: Nord-West-Ansicht (Straße) – neue Planung. Autoren: PLURAL**



**Abb. 34: Süd-Ost-Ansicht (Hofseite) im Bestand. Autoren: PLURAL**

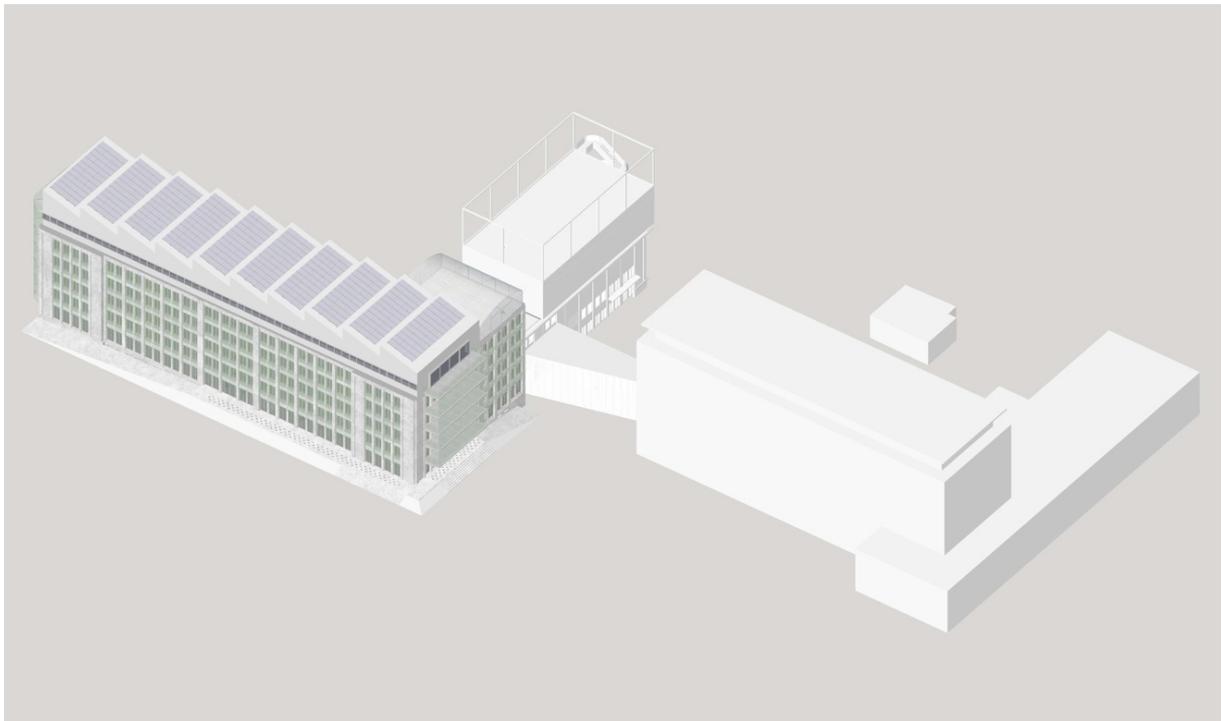


**Abb. 35: Süd-Ost-Ansicht (Hofseite) – neue Planung. Autoren: PLURAL**

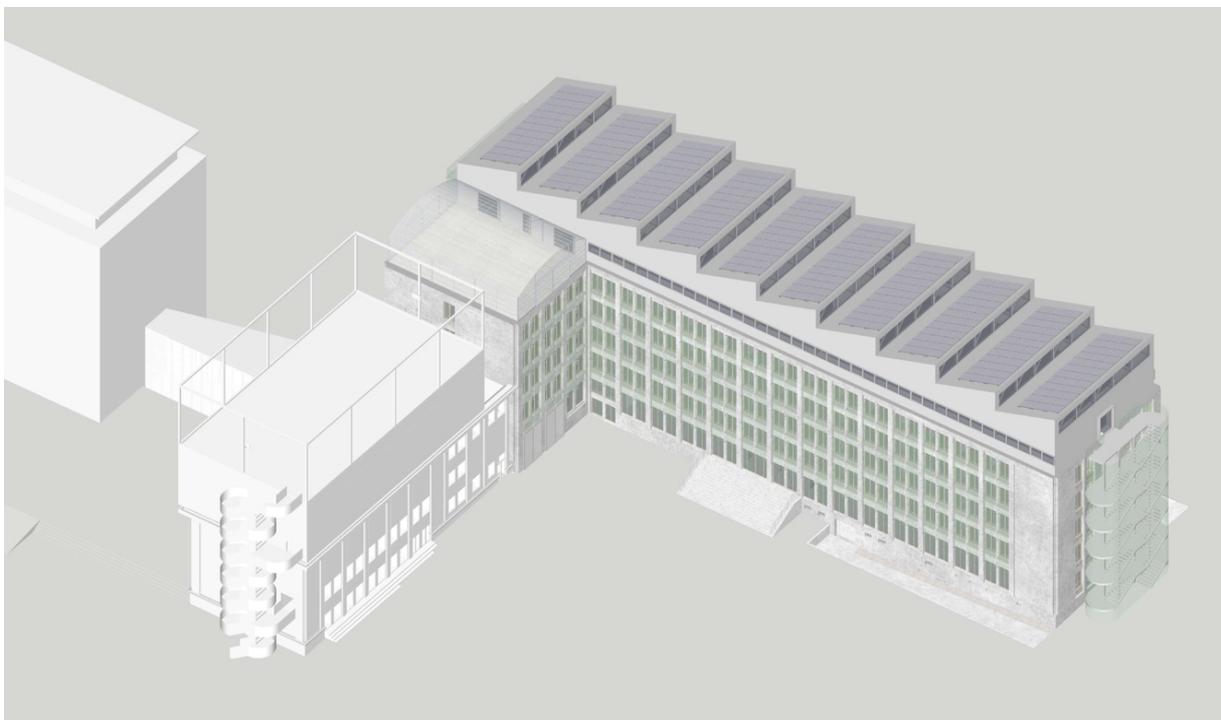




**Abb. 40: Perspektive von der Straßenseite. Autoren: PLURAL**



**Abb. 41: Perspektive von der Hofseite. Autoren: PLURAL**



## 5.3 Ökologisches Gesamtkonzept

### 5.3.1 Projektverständnis zum sozial-ökologischen Bauen

Gemäß dem Konzept der *starken Nachhaltigkeit* sind unter Berücksichtigung der lokalen und regionalen Einflussfaktoren für die Erhaltung des natürlichen Kapitalstocks entsprechende Ressourcenmanagementregeln einzuhalten (Daly 2002, Brand & Jochum 2000: 72). Die drei Nachhaltigkeitsstrategien *Effizienz*, *Suffizienz* und *Konsistenz* geben Orientierung für die Gestaltung einer nachhaltigen Entwicklung. Bei Planungsentscheidungen im Bauwesen sind deren Auswirkungen auf den gesamten Lebenszyklus zu berücksichtigen.

Ökologische Wohnungs- und Stadtentwicklungsprojekte konzentrieren sich zumeist auf Energieeffizienz, Materialien und Technologien und befassen sich meist nicht tiefgreifend mit Fragen der Gemeinschaft und Erschwinglichkeit. Ein Ziel des Forschungsprojekts CMI.BA war es, die ökologische und soziale Dimension des Bauens gleichermaßen in den Blick zu nehmen und zu integrierten Lösungen zu gelangen. Dabei stehen stets die Synergien im Fokus: es wird davon ausgegangen, dass die Integration von Gemeinschaft und Technologie, Effizienz und Suffizienz zu bedeutenderen Innovationen führen kann als die Erforschung dieser Dimensionen unabhängig voneinander (vgl. Becker 2016: 398). Es gilt, ein *neues Narrativ* zu entwickeln.

Gemäß des forschungstheoretischen Anspruchs in der Sozialen Ökologie, Lösungen für lebenspraktische ökologische und gesellschaftliche Probleme zu entwickeln und dabei das methodisch erzeugte Wissen begrifflich zu ordnen (vgl. Gottschlich 2017: 6), wurde bei der Entwicklung des ökologischen Gesamtkonzepts für Nová Cvernovka auch die soziale Dimension berücksichtigt, beispielsweise in der Erforschung und Entwicklung von lokal angepassten CoHousing-Konzepten, der Untersuchung von Beziehungen zwischen sozialen und ökologischen Fragen sowie durch die Bevorzugung von Lösungen, die Synergien erzeugen.

Eine sozial-ökologische Perspektive legt nahe, dass die Fragen der Effizienz nicht angemessen gelöst werden können, ohne dass man sich zunächst mit den Fragen der lokalen Demokratie und Gemeinschaft befasst. Die Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energien müssen gesteigert werden. Doch ergänzend dazu muss der Energie- und Ressourcenverbrauch gesenkt sowie die Qualität von Räumen und damit von Wohnen und Leben verbessert werden. Dies kann durch nutzer:innenorientierte und gemeinschaftsorientierte Wohnformen erreicht werden. Effizienz und Suffizienz müssen mit Erschwinglichkeit kombiniert werden.

Diese Diskussion betrifft auf einer größeren Ebene das Klima, die Wirtschaft, die Demokratie, den Wohnungsbau und die Gesundheit. Sie ist motiviert durch Krisen, die jeden Tag realer werden. Die im Folgenden dargelegten Schlussfolgerungen beginnen mit der Anerkennung dieser miteinander verknüpften Krisen. Es wird davon ausgegangen, dass nun integrierte Antworten erforderlich sind und um dies zu erreichen müssen sowohl die Probleme als auch die Chancen auf integrierte Weise beschrieben werden. Unsere Fragen befassen sich also mit einer umfassenderen Aufgabe, nämlich der Beschreibung eines neuen Narrativs. Eine solche neue „Erzählung“ kann mit einer Vision der "zivilisatorischen Transformation" und "Green New Deal"-Programmen in Verbindung gebracht werden (Klein 2019). Nová Cvernovka wird somit als Teil eines "Green New Deal" für Bratislava und als Teil eines europäischen Prozesses der "ökologischen Modernisierung" sowie eines neuen europäischen Bauhauses gesehen, welche gleichzeitig Effizienz und Erschwinglichkeit ansprechen.

### 5.3.2 Spezifizierte Ziele des ökologischen Konzepts

Das CMI.BA-Projekt initiierte die Erstellung eines ökologischen Konzepts für den gesamten N.C.-Campus. Durch die Diskussionen der DBU-Partner wurden viele zirkuläre Lösungen gefunden, die die Lebensqualität verbessern und das Leben sowohl ökologisch als auch sozial nachhaltiger gestalten können. Viele Maßnahmen orientieren sich an Kriterien der Nachhaltigkeitszertifizierung von Gebäuden, eine Gebäudezertifizierung selbst war jedoch nicht Projektziel und wurde daher nicht vorgenommen.

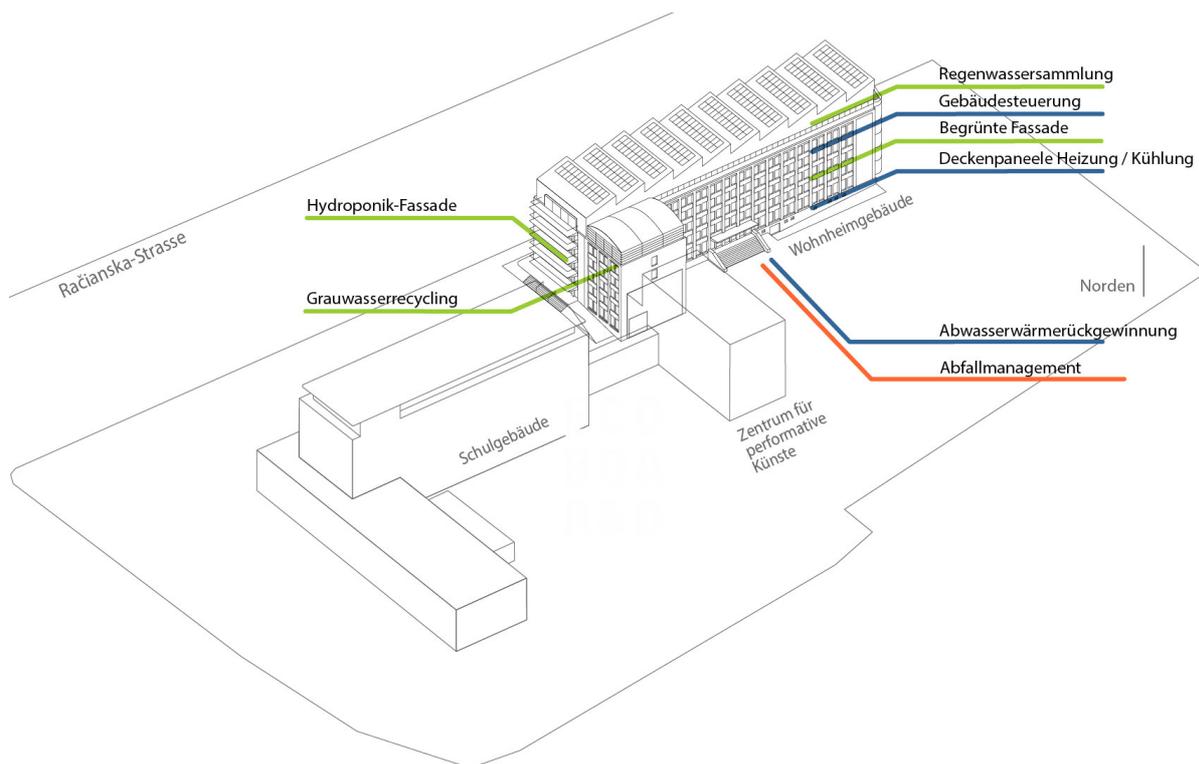


### 5.3.3 Grüne und blaue Infrastrukturen

Eine effiziente und effektive Nutzung von Trink- und Regenwasser wird im Hinblick auf den Klimawandel und die sich damit verknappenden Wasserressourcen im urbanen Raum immer wichtiger. Grüne und blaue Infrastrukturen bedingen oder ergänzen einander, z. B. bei der Bewässerung der Fassadenbegrünung oder Hydroponik-Kulturen. Abb. 43 gibt einen räumlichen Überblick zur Lage der geplanten Maßnahmen, Abb. 49 zeigt ein Schema mit der Berechnung der quantitativen Anteile der verschiedenen Wasserströme. Nach intensiven Abwägungen empfehlen wir folgende Maßnahmen zur Umsetzung für die Gebäude und Freiräume:

- Begrünte Fassaden mit Verschattungssystemen und (partiell) Balkonen,
- Hydroponik für einen gebäudenahen Anbau von Lebensmitteln,
- Dach-Gewächshaus,
- Regenwassernutzung,
- Regenwasserversickerung und Retentionsflächen (Regenwasserrückhaltung),
- Recycling von Grauwater (optional mit Wärmerückgewinnung),
- Alternative Abwasserbehandlung (Trenntoiletten),
- Ökologisches Außenraumkonzept und Urban Gardening.

**Abb. 43: Überblick zur Lage der geplanten grün-blauen Infrastrukturen in CMI.BA. Autoren: ECOboaRD**



#### *Begrünte Fassaden, Fassadendämmung, Verschattungssysteme und Balkone*

Fassadenbegrünungen haben durch Evaporation eine Kühlwirkung auf die Umgebung, können eine schatten-spendende Wirkung haben und fördern die lokale Biodiversität. Für die Behandlung der Fassaden wurden verschiedene Ausführungsvarianten ausführlich diskutiert. Jeder Gewinn an Qualität und Komfort ist mit Herstellungskosten verbunden, wodurch die Mietumlage zur Refinanzierung steigt. Daher sind Kosten und Nutzen der Maßnahmen sorgfältig abzuwägen. Die Kosten für die Balkone lassen sich einzelnen Wohnungen eindeutig zuordnen und ggf. auch so gezielt über deren Wohnkosten abrechnen; wenn die Kosten zu hoch sind, können sie weggelassen werden. Folgende Ausführungsvarianten wurden diskutiert:

*Var. 1 - Minimallösung:*

Erneuerung der Fenster, Dämmung der Fassade und innenliegender Sonnenschutz

*Var. 2 - Thermische Komfortlösung:*

Ausführung wie (1), nur mit außenliegendem Sonnenschutz

*Var. 3 - Räumlich-funktionale Komfortlösung 1:*

Entfernung der Brüstungen und Einbau von Fenstertüren mit außenliegendem Sonnenschutz, Qualitätsgewinn durch einen großzügigen Raumeindruck

*Var. 4 - Räumlich-funktionale Komfortlösung 2:*

Ausführung wie (3), zusätzlich einzelne, etwas breitere Balkone für jeweils zwei Wohnungen, ergänzend Maßnahmen zur Fassadenbegrünung

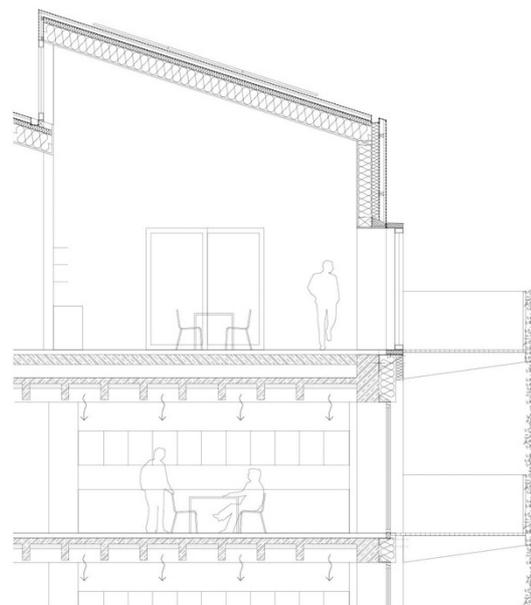
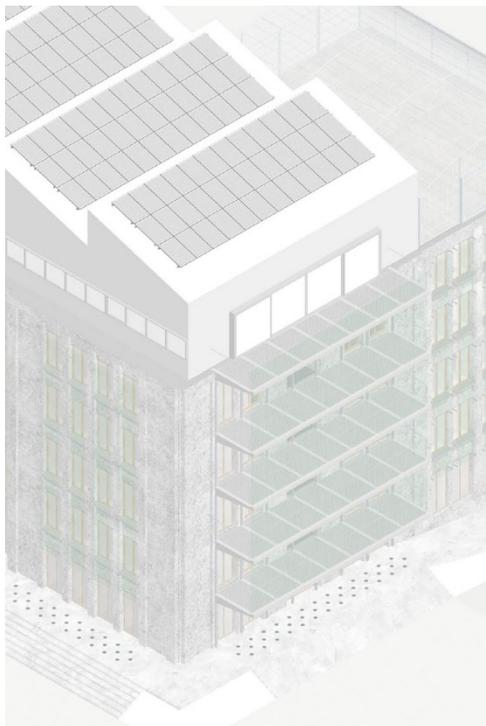
*Var. 5 - Räumlich-funktionale Komfortlösung 3:*

Gitterkonstruktion mit integrierter Fassadenbegrünung, wobei der Nutzen für Büros und Wohnungen gegenüber Var. 4 abgewogen werden muss.

Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungen und Orientierungen zur Himmelsrichtung wurden für die Fassaden jeweils unterschiedliche Entscheidungen getroffen.

Die **Süd-Ost-Fassade** des Gebäudes zum Hofbereich bekommt im Sommer sehr viel Sonneneinstrahlung, was zu einer Überhitzung des Gebäudes führt. Im Bereich der Wohnungen werden neue, ausreichend große Balkone als eigenständige Konstruktionen ausgeführt ohne Auskragungen zur Vermeidung von Wärmebrücken (Abb. 44). Jalousien oder Vorhänge dienen als außenliegende Beschattungselemente und reduzieren den sommerlichen Energieeintrag. Für die Fassadenbegrünung werden im Wandbereich Kletterstützen mit Edelstahlschrauben befestigt. Stahlseile dienen als Rankhilfen für Kletterpflanzen, die im Erdreich des Hofes wurzeln. Die gewählte technologische Lösung ist einfach zu realisieren und erfordert wenig Wartung und Technologie. Es gibt eine Auswahl an Pflanzen, die für das lokale Klima und diese Art des Anbaus geeignet sind.

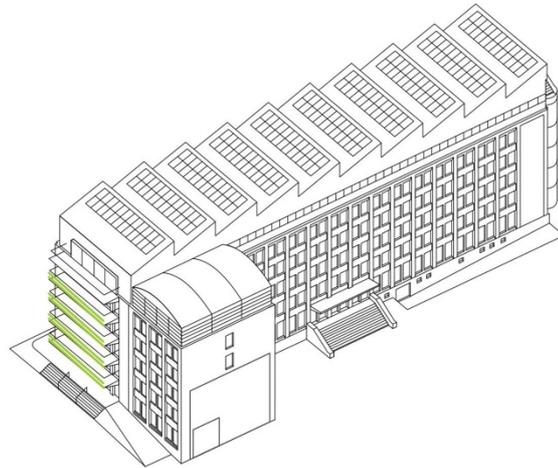
**Abb. 44: Darstellungen der Süd-Ost-Fassade des Gebäudes. Autoren: PLURAL**



### Hydroponischer Garten

Die **Süd-West-Fassade** ist mit dem gleichen Überhitzungsproblem wie die Süd-Ost-Fassade konfrontiert. Aufgrund der dort geplanten Cluster-Wohnungen mit Gemeinschaftsküchen, die zugleich als ein Treffpunkt für die Gemeinschaft dienen, wird jedes Stockwerk mit einer Terrasse als Außenbegegnungsraum. Diese Terrassen werden über fast die gesamte Gebäudebreite von 12,50 m mit einer Tiefe von 3 m angelegt. Die Stützen der vorgefertigten Stahlkonstruktion werden nahe der Gebäudefassade frostfrei gegründet und die ansonsten auskragenden Terrassen sind mit schlanken Profilen ausgeführt. Diese Terrassen helfen bei der Beschattung der Fassade. Zugleich bieten sie die Gelegenheit, dort einen hydroponischen Anbau zu integrieren, bei dem die Menschen ihre Lebensmittel und Kräuter genau dort anbauen, wo sie sich treffen, kochen und essen (Abb. 45).

**Abb. 45: Lage der geplanten Hydroponik-Anlagen für CMI.BA. Autoren: ECOboaRD**



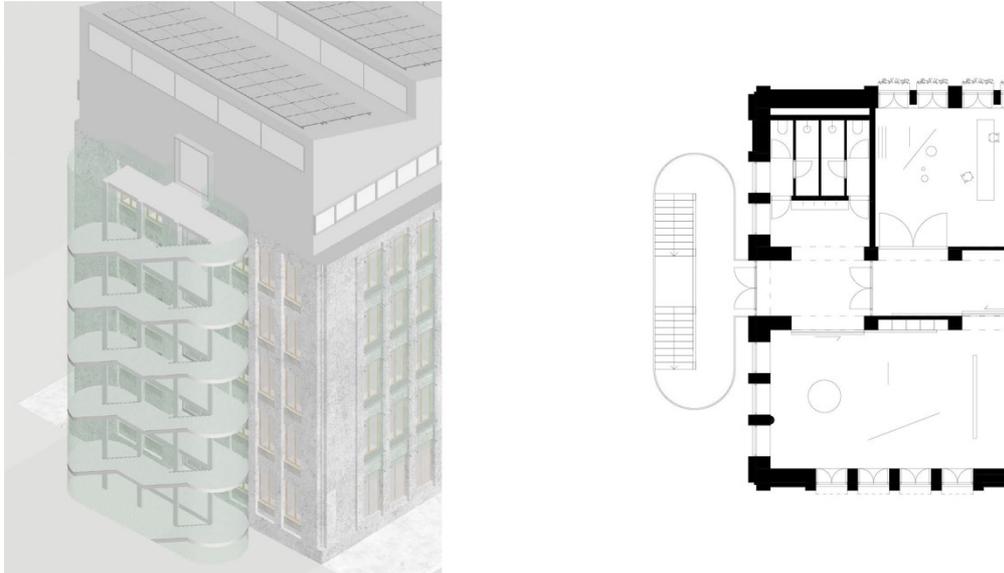
Als Grundlage für den Betrieb der Hydrokulturen soll recyceltes Grauwasser verwendet werden, das in einem zentralen System im Untergeschoss des Gebäudes (8 m<sup>2</sup>) in der Nähe der Terrasse zur Nährlösung angereichert wird. Die 12,50 m lange Terrasse mit zwei horizontalen Rohren bietet Platz für etwa 80 Pflanzbehälter für Kopfsalat, Erdbeeren, Kräuter und andere kleinere Pflanzen.

Hydroponik-Anlagen stellen ein zukunftsfähiges und ressourcenschonendes Modell zur Erzeugung von Nahrungsmitteln in der Stadt dar. Besonders die vertikalen Bepflanzungsmethoden sind platzsparend und lassen sich an vielseitigen Orten implementieren. Wenn die Anlage an das Grauwassersystem der Bewohnerinnen und Bewohner gekoppelt wird, ist es wichtig, die Anwohnenden über das vernetzte System aufzuklären. Durch frühzeitige Bildungsarbeit können Störfälle vermieden werden. Da das System regelmäßige gewartet werden muss, bietet es sich an, die Pflege und Wartung zu externalisieren oder eine Person aus der Bewohner:innern- oder Nachbarschaft die Verantwortung zu übertragen. In diesem Fall sollten Aufgaben, Verantwortungsbereiche und Vergütung geklärt werden.

Die Stiftung Cvernovka arbeitet mit Designerinnen und Designern zusammen, die Erfahrung mit Hydrokulturen haben. Die Gemeinschaft ist bestrebt, das System selbst zu entwerfen und herzustellen und es in das Terrassensystem zu integrieren. Dies ermöglicht eine einfache Handhabung zur weiteren Optimierung oder Modifizierung. Im Rahmen der Exkursion nach Berlin im August 2021 wurde diese Technologie in der Roof Water Farm besichtigt.

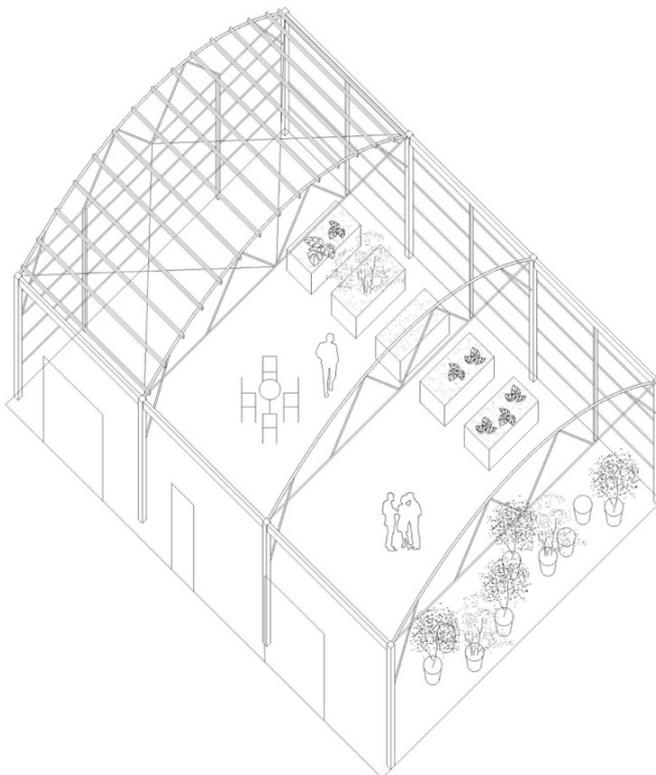
Die **Nord-West-Fassade** orientiert sich zur Račianska-Straße und ist stark vom Straßenlärm belastet. Daher wird hier auf die Ergänzung mit Balkonen verzichtet. Ansonsten wird die Fassade hinsichtlich Verschattung und Begrünung ähnlich behandelt wie die Süd-Ost-Fassade.

Die **Nord-Ost-Fassade** wird mit einer notwendigen Treppenanlage (Fluchtweg) ergänzt und ansonsten wie die Nord-West-Fassade behandelt (Abb. 46). Die Treppenanlage ist offen konstruiert und kann mit Ranghilfen aus Seilen oder Netzstrukturen versehen ebenfalls begrünt werden.

**Abb. 46: Nord-West-Fassade mit neuer Treppe, Perspektive und Grundriss. Autoren: PLURAL**

### *Gewächshaus auf dem Dach*

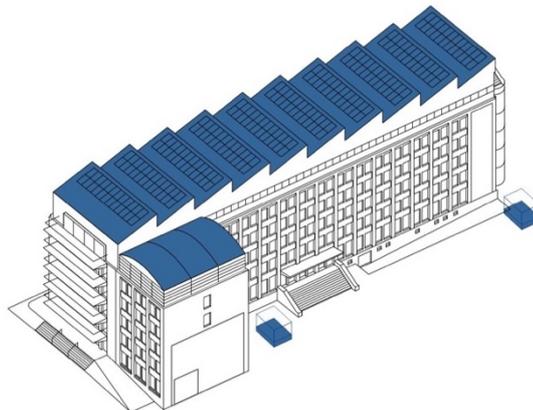
Auf einer Teilfläche des Daches zwischen Wohnheim und Schulgebäude soll ein Gewächshaus als gemeinschaftlicher „Halb-Außenbereich“ für verschiedene Anbaumethoden und weitere Experimente errichtet werden (Abb. 47). Im Winter dient dieses Gewächshaus als Sonnenkollektor und im regnerischen Sommer als interessanter Gemeinschaftsraum. Die Konstruktion wird als Systembau von einem Bauunternehmen geliefert. Das Innere und die Funktionen werden nach der Fertigstellung von der Gemeinschaft partizipativ mitgestaltet.

**Abb. 47: Gewächshaus auf der Dachterrasse. Autoren: PLURAL**

### *Regenwassernutzung*

Das Regenwasser wird aktuell in die Kanalisation abgeleitet. Für die Regenwassernutzung wurde berechnet, dass jährlich etwa 1040 m<sup>3</sup> Wasser genutzt werden können (Abb. 48). Die Nutzung von Regenwasser für die Toilettenspülung der Café-Toiletten und des Kindergartens im Erdgeschoss ist denkbar. Eine Versorgung aller Wohnungen erscheint aber nicht wirtschaftlich, zumal durch den Klimawandel die Regenwasserstatistiken zur Ermittlung des Wasserdargebots infolge des neuen Regenregimes – lange Dürreperioden abgelöst von Starkregenereignissen – keine zuverlässige Bemessungsgrundlagen mehr sind. Bei Trockenperioden wäre dann ohnehin eine Trinkwassernachspeisung erforderlich.

**Abb. 48: Dachflächen auf CMI.BA zur Regenwassersammlung. Autoren: ECOboaRD**



Zur Regenwassersammlung werden Rückhaltebecken im Hof mit einem Gesamtvolumen von ca. 38 m<sup>3</sup> installiert. Ein Notüberlauf aus den Tanks wird durch den Grundstückskanal zum Kontrollschacht am Kanalanschluss geleitet. Das Wasser lässt sich hier gut sammeln, ist bei konstanter Temperatur gekühlt und die Baumaßnahme lässt sich relativ preisgünstig und weitgehend in Eigenarbeit realisieren. Wenn es eine gemeinschaftliche Waschküche gibt, kann das Regenwasser (ggf. auch kombiniert mit Grauwasser) für das Wäschewaschen genutzt werden. Das System wird von ECOboaRD entworfen und von einer Baufirma gebaut.

### *Regenwasserversickerung und Retentionsflächen (Regenwasserrückhaltung)*

Insbesondere für Starkregenereignisse bedarf es eines geeigneten Regenwassermanagements, das nicht nur in der Lage ist, den Großteil des Regenwassers aufzufangen, sondern auch den Überschuss im Boden sicher versickern zu lassen. Zur Regenwasserversickerung eignen sich grundsätzlich folgende Maßnahmen (Bielefeld 2017: 152 f.):

- Dachbegrünung
- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Mulden-Rigolen-Systeme
- Besondere Gestaltungselemente mit Regenwasser
- Retentionsteiche.

Ein urbaner Teich bietet als städtisches Feuchtgebietelemente („Schwammstadt-Konzept“) zwar ein relativ großes Abkühlungspotenzial mit positiven Effekten auf das Mikroklima und die Biodiversität; als ein stehendes Gewässer würde es aber auch eine Ausweitung von Mückenpopulationen begünstigen. Falls ein urbaner Teich zur Ausführung gelangen sollte, sind Pflanzen mit einer hohen Verdunstungsleistung wie Schilf- und Binsengewächse zu wählen. Andere Optionen sind pflanzenbestandene Wasserflächen, Verdunstungsbeete, wasserversorgtes Grün, schwimmende Vegetation, blaugrüne Fassaden und Dächer oder die Integration von Wasserspielen und Brunnen.

### *Recycling von Grauwasser (optional mit Wärmerückgewinnung)*

Auf der Exkursion nach Berlin konnte auch eine Grauwasseraufbereitungsanlage mit Wärmerückgewinnung besichtigt werden. Erwin Nolde erklärte am Beispiel der im Jahr 2011 im Passivhaus am Arnimplatz errichteten Anlage die Potenziale und Funktionsweise der Aufbereitung und Nutzung von Grauwasser. Die Ergebnisse sind auch in einem DBU-geförderten Projekt dokumentiert (Nolde 2013). Die Grauwassernutzung hat ein Einsparpotenzial an Trinkwasser von 30-50%, wobei das Monitoring eine entscheidende Rolle einnimmt. Die

Aufzeichnung der Daten über den Verbrauch und die Wartung der Anlage erfolgt mit einer eigens entwickelten App und ermöglicht die Einschätzung des Wartungsbedarfs, ohne dass spezialisiertes Personal vor Ort sein muss – es spart somit Kosten und Aufwand. Das Monitoring unterstützt auch Verbesserungen und Weiterentwicklungen sowie den Komfort der Nutzerinnen und Nutzer.

Die Wiederverwendung von Grauwasser bietet eine wertvolle Wasserquelle für die Spülung und Begrünung. Für Nová Cvernovka bietet sich eine Anwendung für das Abwasser aus den Waschbecken und Duschen sowie Badewannen im Bereich der Gemeinschaftsunterkünfte an. Technische Lösungen sind bereits auf dem Markt und eine Umsetzung in N.C. ist problemlos möglich. Das Recycling erfolgt in drei Stufen: mechanisch mit einem Grobfilter, biologisch mit Behältern mit von Bakterien besiedelten Medien und physikalisch durch UV-Desinfektion. Die Aufbereitungsanlage wird direkt am Fallrohr zum ersten Untergeschoss platziert und benötigt etwa 9 m<sup>2</sup> Fläche und liegt in einer ähnlichen Größenordnung wie die Variante am Arminplatz. Der Aufwand für die Rohrinstallationen (Lage der angeschlossenen Bäder und Installationsschächte) ist zu optimieren.

Die Wärmerückgewinnung aus dem Grau- und Schwarzwasser kann mit einer Wärmepumpe in das Heizsystem integriert werden. Der Maschinenraum des Systems muss so nah wie möglich unter dem Ausgang der Treppe von den Toiletten zum ersten Untergeschoss liegen. Im Falle des Wohnheims werden voraussichtlich zwei Maschinenräume mit jeweils etwa 8 m<sup>2</sup> gebraucht. Die auf diese Weise gewonnene Wärme kann zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung genutzt werden.

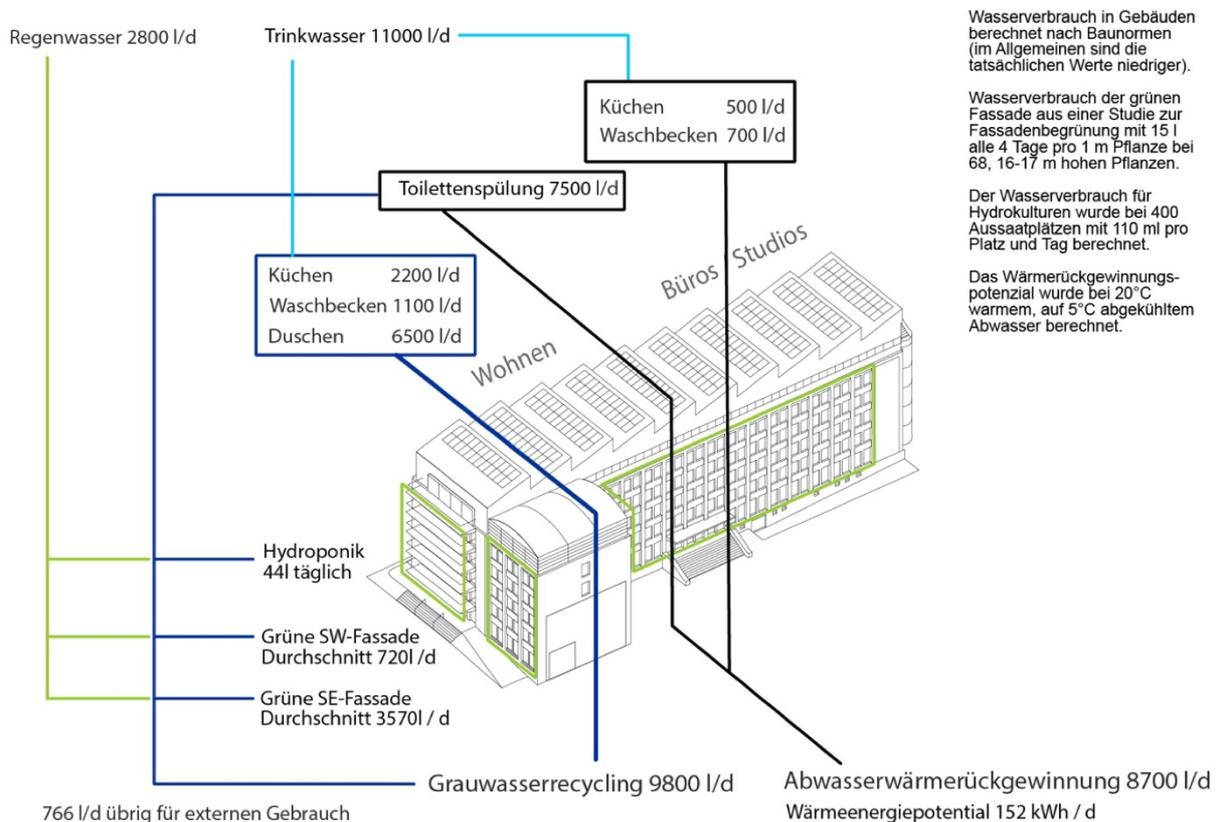
#### *Alternative Abwasserbehandlung (Trenntoiletten)*

Das vorgeschlagene Konzept zur Regen- und Grauwassernutzung kann weiterentwickelt werden, etwa durch den Einsatz von Trenntoiletten zur Nutzung von Schwarzwasser oder alternativ durch den Einsatz von Vakuumtoiletten mit Biogasproduktion. Die Wiederverwendung von Schwarzwasser ist zu diesem Zeitpunkt nicht vorgesehen, kann aber später in das Abwassermanagement aufgenommen werden. Die Möglichkeiten zur Umsetzung dieser Konzepte wurden daher im Rahmen des Forschungsprojekts nicht untersucht.

„Insgesamt werden diese Maßnahmen, auch wenn jede einzelne keine große Wirkung zu haben scheint, in ihrer Breitenwirkung maßgeblich zum Gewässerschutz und zur Stabilisierung des Wasserkreislaufs beitragen.“ (Bielefeld 2017: 161).

#### *Freiflächenplanung*

Da im Entwurf keine Dachbegrünung vorgesehen ist, müssen auf dem Grundstück ausreichend Retentionsflächen eingeplant werden. Diese werden auch für die Regenwassernutzung als Überlaufschutz bei Starkregen benötigt. Sie können als Versickerungsmulde in Eigenbauweise oder mit einer professionellen Versickerungsanlage (Rigole) hergestellt werden. Die Anzahl an Parkplätzen für Autos soll auf das Mindestmaß reduziert werden, um die Flächenversiegelung weitgehend zu reduzieren. Die Außenflächen sollten als nicht überbaute Flächen, Wege und Plätze möglichst wasserdurchlässig gestaltet werden, bspw. mit Rasen oder Kies, um den natürlichen Wasserkreislauf zu erhalten. Das Hof- und Landschaftskonzept sieht eine ökologische Freiraumgestaltung durch die Anpflanzung heimischer Gehölze, durch die Förderung des Habitats von Wildtieren (z. B. Einbau von Nistkästen) sowie eine Ausweitung des bestehenden Nachbarschaftsgarten für Urban Gardening vor. Hierbei wird eine hohe Biodiversität angestrebt.

**Abb. 49: Wasserkonzept (quantitativ) für CMI.BA auf dem Nová Cvernovka-Campus. Autoren: ECOboard**

### 5.3.4 Baumaterialien, Stoffkreisläufe und Infrastrukturplanung

Bei der Transformation des Gebäudes Nová Cvernovkas liegt das Augenmerk auf einem möglichst effizienten Umgang bei der Auswahl und Verwendung der Baumaterialien im Hinblick auf die graue Energie und die ökologische Unbedenklichkeit der Materialien (Minimierung von Human- und Ökotoxikologie). Durch die Wieder- und Weiterverwendung gebrauchter, recycelter und emissionsarmer, organischer und ökologischer Materialien und Produkte werden negative ökologische Auswirkungen minimiert. Die grundlegenden Planungsstrategien hierzu sind in den Entwurfsmustern „Recycling, Kreislaufwirtschaft und Urban Mining“ (vergl. [Patterns M1](#)), „Design für Demontage“ (vergl. [Patterns M2](#)), „Materialpass“ (vergl. [Patterns M3](#)) und „Einsatz nachwachsender Rohstoffe“ (vergl. [Patterns M4](#)) beschrieben.

Für das kreislaufgerechte Bauen in Nová Cvernovka sind folgende Maßnahmen geplant:

- Bestanderhalt vor Neubau: Strategie der minimalen Interventionen
- Konstruktionen mit geringer grauer Energie verwenden
- Design für (spätere) Demontage
- Wiederverwendung von Bauschutt
- Optimierung der Infrastrukturplanung und Berücksichtigung bauphysikalischer Eigenschaften
- Betriebliche Abfalltrennung und Recycling

*Bestanderhalt vor Neubau: Strategie der minimalen Interventionen*

Alles, was im Bestand erhalten werden kann und nicht ersetzt oder erneuert werden muss, senkt die ökologischen und ökonomischen Kosten. Daher gab die *Strategie der minimalen Interventionen* des Umbaus eine Leitlinie für die Planungsentscheidungen vor. Bereits beim Umbau des Schulgebäudes war dies die Maxime und

manifestierte sich in den charakteristischen Merkmalen einer Ästhetik, die aus einer gelungenen Kombination und dem Kontrast von alten und neuen Gestaltungselementen entsteht.

Hier kommt auch die Hierarchie verschiedener Recyclingstrategien zum Tragen:

- Weiterverwendung bestehender Konstruktionen des Tragwerks, der Fassaden und im Ausbau
- Wiederverwendung gebrauchter Materialien und Produkte aus dem bestehenden Gebäude (z. B. von Innentüren, Sanitärelementen und Einbaumöbeln)
- Verwendung von Produkten aus recycelten Materialien
- Organisation einer Materialbörse

#### *Konstruktionen mit geringer grauer Energie verwenden*

An den oben genannten Grundsätzen orientiert sich das Materialkonzept für alle Neubauteile der Fassadensanierung und Aufstockung. Wo möglich, finden regional hergestellte Materialien Verwendung. Insbesondere bei der geplanten Dachaufstockung sollen die verwendeten Materialien – wenn konstruktiv möglich auch das Tragwerk – weitgehend aus Holz und nicht aus Stahl sein. Für die zunächst geplante Außenhülle aus Aluminiumfolie wurde eine Alternative mit geringerer grauer Energie in Betracht gezogen.

#### *Design für Demontage*

Die kreislaufgerechte Planung und Konstruktion wird durch lösbare Verbindungen, die weniger oder im Idealfall keinen Abfall verursachen und somit auch langfristig die inkorporierte graue Energie maximal nutzen, umgesetzt. Bei der Ausführungsplanung sollen durch die Erstellung eines Materialpasses wichtige Informationen für zukünftige Sanierungen und Umbauten zusammengestellt werden.

#### *Wiederverwendung von Bauschutt*

Die erfolgreiche Wiederverwendung von Bauschutt wurde bereits beim Umbau des benachbarten ehemaligen Schulgebäudes auf dem Campus Nová Cvernovka angewandt. Die gleiche Lösung wird bei der Umwandlung von CMI.BA Anwendung finden und durch die Herstellung von Ziegeln aus Abfällen erweitert, wodurch auch das Spektrum der Abfallverwendung ausgeweitet wird.

#### *Optimierung der Infrastrukturplanung und Berücksichtigung bauphysikalischer Eigenschaften*

Material- und Kosteneinsparungen beginnen bei einer intelligenten Raum- und Infrastrukturplanung. Die programmatische Mischung von Wohn- und Arbeitsfunktionen führte zur Diskussion darüber, wieviel Flexibilität bei der räumlichen Zonierung erforderlich ist, da Wohn- und Arbeitsräume einen unterschiedlichen Grad an Sanitärausstattungen nach sich ziehen (Diskussion "Minimal-" und "Maximal-Schacht"). Räume mit Sanitärinstallationen wie Küchen und Bäder sollten möglichst Seite an Seite angeordnet werden, um die Anzahl an Installationsschächten und Leitungen zu minimieren.

Erfolgt das Wohnen beispielsweise aufgrund des besseren Ausblicks und größeren Privatheit im gesamten fünften Obergeschoss, müssten auch alle Installationsschächte für die Anschlüsse durch alle anderen Geschosse geführt werden. Da das Verhältnis von Aufwand, Kosten und Nutzen ungünstig ist (insbesondere, wenn auch eine Grauwassernutzung mit Doppelverrohrung geplant ist), ist die Empfehlung, die räumliche Flexibilität und damit die Anzahl der Schächte zu optimieren. Beispielsweise kann eine vertikale Aufteilung nach "Wohn- und Bürotrakt" vorgenommen werden.

Grundsätzlich ist beim Umbau auf die räumliche barrierefreie und rollstuhlgerechte Planung (Flure und Türen) zu achten, da diese zukünftig nur mit großem Aufwand geändert werden können (vergl. [Pattern P4](#)).

Die thermische Masse ist beim Gebäudeumbau zu aktivieren, etwa durch den Rückbau und Verzicht auf Abhangdecken. Es sollen Materialien genutzt werden, die vorteilhaft in der Speicherung und zeitverzögerten Abgabe von Wärme sind, was einen hohen Einfluss auf Heiz- und Kühllasten sowie die Behaglichkeit der Räume hat.

### *Betriebliche Abfalltrennung und Recycling*

Der gesamte aufkommende Abfall muss gut getrennt werden. Dies wird durch eine einfache und bequeme Handhabung erreicht. Zudem werden einige gemeinschaftliche Vorteile eingeführt, um den Bewohnerinnen und Bewohnern einen Anreiz zu bieten. Kunststoffe und Metalle sollen bis zu einem gewissen Grad vor Ort in speziellen Werkstätten recycelt werden. Eine experimentelle Lösung wurde bereits für das ehemalige Schulgebäude von ECOboarD entwickelt. Für das CMI.BA werden komplexere Werkstätten und Trennverfahren konzipiert, insbesondere für Kunststoffe. Schmelzen und Gießen von Aluminium, Messing und Silber wurden bereits getestet und können als Werkstätten für die Gemeinschaft konzipiert und umgesetzt werden. Die Kunststoffwerkstätten werden das Open-Source-Know-how etablierter Recycler wie PRECIOUS PLASTICS nutzen. Dank der künstlerischen und kreativen Gemeinschaft können die recycelten Materialien auch für Kunst, kleine Architekturen im öffentlichen Raum oder für Waren, die bei kulturellen Veranstaltungen verkauft werden, verwendet werden.

Die biologischen Abfälle werden derzeit bereits kompostiert und im Gemeinschaftsgarten verwendet. Einige Materialien wie Batterien und Elektronikschrott, Papier, Glas oder gemischte Abfälle können nur getrennt gesammelt und außerhalb des Geländes von externen Unternehmen entsorgt und bestenfalls recycelt werden.

### **5.3.5 Mobilität**

Nová Cvernovka ist aufgrund gesetzlicher Vorgaben (Stellplatzverordnung) verpflichtet, eine relativ großen Anzahl an PKW-Stellplätzen auf dem Grundstück bereitzustellen. Derzeit stehen auf dem N.C.-Campus 95 Parkplätze auf gepflasterten Flächen zur Verfügung. Im Zuge des geplanten Umbaus erfolgte eine Berechnung der Anzahl der erforderlichen Parkplätze (siehe Anhang A1 – Plandokumentation). Demnach sind für die Nutzungen im

- Schulgebäude 68,13 Stellplätze
- und des Wohnheimumbaus 57,57 Stellplätze

erforderlich. In Summe sind somit für den N.C.-Campus insgesamt 125,7 Stellplätze bereitzustellen. D.h. 31 Stellplätze mehr, als derzeit vorhanden sind. Dies wird durch eine Anpassung der bestehenden Verkehrsflächen in dem Gebiet erfolgen und teilweise eine Erstellung von gepflasterten Flächen erfordern.

Mit dem Umbau soll eine Infrastruktur für eine intelligente Netzanbindung und das Laden von E-Autos realisiert werden. Die Stiftung Cvernovka arbeitet mit Unternehmen zusammen, die sich auf dieses Thema spezialisiert haben (z. B. MAKERS, Greenway und andere). Durch den Ansatz einer *Shared Mobility* können möglicherweise zukünftig auch weniger Parkplätze für PKWs bereitgestellt werden. Beispielsweise konnte beim Bau der Wiener *Sargfabrik* bereits in den 1990er Jahren die Parkplatz-Bereitstellung auf nur einen Stellplatz pro 10 Wohneinheiten gesenkt werden, da die Rechtsform "Wohnheim" einen anderen Berechnungsschlüssel erlaubte. Insbesondere aufgrund der zentrumsnahen Lage des Kulturzentrums mit einem hervorragenden Straßenbahn- und Regionalbahnanschluss sollte auf eine Reduzierung der Stellplätze und der damit verbundenen Bodenversiegelung hingewirkt werden.

Durch die Bereitstellung einer ausreichenden Anzahl an Fahrradstellplätzen in Verbindung mit einer (Selbsthilfe-) Fahrradwerkstatt (vergl. [Pattern C4](#)) soll die in Bratislava erforderliche Mobilitätswende ebenfalls gefördert werden.

## 5.4 Energetische Modernisierung und Plusenergie-Konzept

### 5.4.1 Analyse und Bewertung der Ausgangssituation

Der erste Schritt, um ein Gebäude auf einen höheren Energiestandard umzustellen, besteht darin, seine aktuelle Situation zu kennen. Die folgenden Abschnitte beschreiben den Bewertungs- und Berechnungsprozess.

#### *Die energetische Hülle des Gebäudes*

Zunächst wurde eine detaillierte Kartierung der Konstruktion durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden die geometrischen und bauphysikalischen Merkmale des Gebäudes (Eingabe der Abmessungen, U-Werte usw.) in die PHPP-Berechnungssoftware eingegeben. Die Daten wurden aus der aktuellen Vermessung, aber auch aus den Originalplänen von 1955, als das Gebäude gebaut wurde, gewonnen. Weitere Daten boten Sonden, die in die Dach- und Fußbodenkonstruktion gebohrt wurden, ein Teil der Außenwände wurden freigelegt, sodass es relativ einfach war, die Zusammensetzung der Strukturen zu bestimmen. Im PHPP werden die einzelnen Schichten in einem separaten Blatt mit den Wärmedämmeigenschaften beschrieben, daraufhin werden der Wärmedurchgangskoeffizient, der U-Wert jedes Segments und eines bestimmten Teils der Energiehülle berechnet.

#### *Luftdichtheit der Gebäudestruktur*

Ein sehr wichtiger Wert bei der Berechnung der Wärmeverluste ist die Luftinfiltrationsrate durch die Konstruktion. Dabei handelt es sich um eine Bestimmung der Luftmenge, die durch ein Leck im Gebäude aufgrund von Wind strömt. Zu diesem Zeitpunkt handelte es sich um eine qualifizierte Schätzung, die auf den Erfahrungen mit der Messung verschiedener Objekte beruhte. Wir berechneten  $n_{50} = 3/h$ , was einen Druck von 50 Pa auf das Gebäude erzeugt und wiederum einer Windgeschwindigkeit von etwa 35 km/h entspricht. Je mehr undicht ist, desto größer ist der Austausch, je stärker der Wind ist, desto größer ist der Luftaustausch. Dieser Wert wird durch den so genannten BlowerDoor-Test ermittelt. Es handelt sich dabei um eine Simulation der Wirkung von Wind auf die Fassade bei einer solchen Luftgeschwindigkeit, bei deren Messung Über- und Unterdruck entstehen.

#### *Wärmeversorgung*

Die Wärmeversorgung des Gebäudes für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung erfolgt derzeit über einen mit Erdgas betriebenen Gaskessel, der Warmwasser für die Heizkörper aufbereitet. Die Temperatur des Mediums liegt bei 60-70 °C und wird von einem externen Dienstleister betrieben.

#### *Lüftung*

Das Gebäude wird manuell über Fenster gelüftet.

#### *Wärmebrücken*

Die Wärmebrücken sind dem Zeitpunkt der Errichtung des Gebäudes und der Struktur selbst angemessen. Nach und nach werden Maßnahmen vorgeschlagen, um die energetische Gesamtsituation zu verbessern und einen gewünschten Zustand zu erreichen.

#### *Ergebnisse der Wärmeberechnung*

Das Bestandsgebäude hat gem. Berechnung mit PHPP einen Heizenergiebedarf von 113 kWh/(m<sup>2</sup>a) und einen Primärenergiebedarf von 213 kWh/m<sup>2</sup>a bei einem mittleren U-Wert von 1,55 W/(m<sup>2</sup>K). Durch eine Verbesserung der U-Werte der Gebäudehülle (Dreifachverglaste Fenster, Dämmung der Hüllflächen) und den Einbau einer Gebäudelüftung ist der Einbau einer Niedertemperaturheizung möglich (Deckenstrahler für Heizung und sommerliche Kühlung im Revers-Betrieb) verbunden mit einer Senkung des Heizenergiebedarfs auf ca. 25 kWh/(m<sup>2</sup>a) (Passivhausstandard im Bestand).

**Tabelle 6: Geometrische und energietechnische Kennwerte Bestand und Planung. Autoren: iEPD**

Gebäude- und Energieparameter	Flächen und Kennwerte		
	Bestand	Planung	Anteil
Fläche der Fassade	3.283,2 m <sup>2</sup>	4.1438,8 m <sup>2</sup>	+ 26,2 %
Fensterfläche	1.329,0 m <sup>2</sup>	1.631,2 m <sup>2</sup>	+ 22,7 %
Dachfläche	1.785,5 m <sup>2</sup>	1.377,7 m <sup>2</sup>	- 22,8 %
Energiebezugsfläche	8.500 m <sup>2</sup>	9.285 m <sup>2</sup>	+ 9,2 %
Spezifischer jährlicher Heizwärmebedarf	113 kWh/(m <sup>2</sup> a)	21,7 kWh/(m <sup>2</sup> a)	- 80,8 %
Spezifischer jährlicher Primärenergiebedarf	213 kWh/(m <sup>2</sup> a)	68 kWh/(m <sup>2</sup> a)	- 68,1%
Summe jährlicher Heizwärmebedarf	960.000 kWh	201.489 kWh	- 79,0 %

#### 5.4.2 Konzeption für die energetische Modernisierung des Gebäudes

Die Energiebilanz wird durch die gelieferte technische Ausrüstung verbessert. Eine Lösung wird nach der Bearbeitung des Aufbaus, der Fertigstellung der neuen Aufstockung auf dem bestehenden Dach, die im Passivhausstandard geplant ist, vorgesehen. Die Perimeterverkleidung des gesamten Gebäudes soll hinsichtlich der Wärmedämmeigenschaften deutlich verbessert werden. In einem nächsten Schritt wird die kontrollierte Lüftungsanlage konzipiert, die den Grad der Luftdichtheit und weitere Parameter verbessern soll. Danach wird der Heizbedarf festgelegt, der einer der wichtigsten zu überwachenden Parameter ist. Darauf folgend werden zusätzliche technische Anlagen geplant, um den Plusenergiestandard erreichen zu können.

##### *Maßnahmen zur Erreichung des Passivhausstandards*

Die grundlegenden Maßnahmen betrafen Lösungen zur Erreichung des Passivhausstandards. Dabei handelt es sich um Maßnahmen zur grundlegenden Renovierung des Gebäudes. Zum einen geht es darum, die Parameter der Wärmedämmhülle des Gebäudes zu verbessern, für verschiedene Segmente des Gebäudes wurden zusätzliche Dämmstoffe vorgeschlagen. Auf der Grundlage von Beratungen mit der Firma Isover Saint-Gobain wurde das Dämmmaterial Clima 34 mit einer Dicke von 200 mm für die Außenwände und bis zu 300 mm für die Dachverkleidung und den Oberbau ausgewählt. Das Projekt sieht die Verbesserung der Fensterparameter vor, geplant sind Kunststoffenster mit  $UF = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ , Dreifach-Isolierverglasung und Außenbeschattung, um sommerliche Überhitzung zu vermeiden. Die Sicherstellung der Abschirmung ist auch deshalb wichtig, weil geplant ist, ein Tragwerk zu errichten, das gleichzeitig mehrere Funktionen erfüllen und eine tragende Struktur sein soll. Die Außenbeschattung sollte als kontrollierte Beschattung durch Außenjalousien oder Rollläden, aber auch durch Bepflanzung direkt am Gebäude, z. B. durch Kletterpflanzen, umgesetzt werden. Es ist sehr wichtig, Wärmebrücken zu vermeiden, die solche Strukturen möglicherweise verursachen könnten. Daher wird die Bepflanzung als selbsttragende Struktur konzipiert, die nur punktuell mit dem Gebäude verbunden wird, um den Einfluss von Wärmebrücken zu eliminieren. Ein sehr wichtiger Teil ist die Gewährleistung einer hohen Luftdichtheit der gesamten Energiehülle, die im Rahmen des Durchführungsprojekts behandelt wird, insbesondere für die ausgetauschten Fenster und alle Übergänge durch die Wärmedämmhülle des Gebäudes. Der Grad des Luftaustauschs und der Infiltration wird durch die Messung der Luftdichtheit – den so genannten Blow-Door-Test – überprüft. Das Konzept sieht auch eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung vor.

Die Lüftungsanlage wird entsprechend der Nutzung der Räumlichkeiten ausgelegt, jeweils angepasst an die im Gebäude geplanten die Büros, Ateliers, Cafés und den Kindergarten.

Bezüglich des Energiekonzepts und der zugehörigen Kalkulation ist es zudem notwendig, den Energieverbrauch pro Person und nicht ausschließlich pro Quadratmeter zu betrachten sowie diesen in die Kalkulation einzubeziehen. Bisher wird mit der Hälfte des Verbrauchs für die Haushalte gerechnet (iEPD). Für die Betrachtung des Energiebedarfs pro Person müsste auch die Belegungsdichte pro Quadratmeter erfasst und mit dem Ist-Zustand verglichen werden.

#### *Überblick der Maßnahmen für die Erreichung des Passivhausstandards*

- Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehüllflächen (z. B. Optimierung der Giebelwand mit einem U-Wert von 1,9 W/(m<sup>2</sup>K) im heutigen Zustand auf 0,19 W/(m<sup>2</sup>K) durch eine 150 mm dicke Wärmedämmung bei einer Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 0,032$  W/(mK)
- Empfehlung iEPD: ISOVER Clima 034 mit 0,034 W/(m<sup>2</sup>K) und einer Stärke von mind. 200 mm; für das Dach/ die Dachschrägen von mind. 300 mm
- derzeit geplant: außenliegender, flexibler Sonnenschutz: nach derzeitigen Kalkulationen (iEPD) Wärmebedarf von 111,25 kWh/(m<sup>2</sup>a) und Kühlungsbedarf von 213,98 kWh/(m<sup>2</sup>a) (Bedarf für Strom, Heizen, Kühlen und WRG)
- spezifischer Primärenergiebedarf nach Kalkulationen von iEPD: 113,1 kWh/(m<sup>2</sup>a)

#### **5.4.3 Technische Ausführung der Wärme- und Kälteversorgung**

Bei der Planung der Heizungsanlage und der Berechnung der Wärmeverluste wurde die Berechnung der Wärmeverluste des Gebäudes gemäß STN EN 12831 und STN EN 73 0540-2/Z1 für das Gebiet von Bratislava mit den folgenden klimatischen Eigenschaften durchgeführt, die in Tabelle 7 dargestellt sind.

**Tabelle 7: Eingabeparameter der klimatischen Eigenschaften und Berechnung der Wärmeverluste**

<b>Eingabeparameter und Kennwerte</b>	
Höhe	140 m über dem Meeresspiegel
Berechnete Lufttemperatur - Winter (T <sub>e</sub> )	-11° C
Durchschnittstemperatur während der Heizperiode	+4,4° C
Anzahl der Heiztage	212 d/a, volle Heizzeit 16h/d
gedämpfte Aufheizzeit	8 h/d
Temperaturbereich	1
Windbereich	2
Der berechnete Wärmeverlust des Gebäudes beträgt	162 kW
Davon durchschnittlicher Wärmebedarf für Heizung	206 000 kWh/ a

Die neue Wärmeversorgung sieht eine Niedertemperaturheizung mit Wärmepumpen als Energiequelle vor. Dabei sind die Wärmepumpen als ein Erd-/Wassersystem konzipiert, d. h. sie nutzen die Energie aus den auf dem Gelände zu errichtenden Vertikalbohrungen, die die notwendige Energie für die Warmwasserbereitung, die Heizung und in den Sommermonaten auch für die passive Kühlung liefern werden. Die Nutzung dieses Systems ist ganzjährig möglich, was wiederum die Effizienz erhöht (Abb. 50).

Die Leistung der Wärmepumpen liegt den Berechnungen zufolge bei 180 kW für die Aufbereitung von Warmwasser zum Heizen und Kühlen. Wärmepumpen sind sehr effiziente Geräte, die sehr gut mit Niedertemperatur-Heizsystemen arbeiten, in diesem Fall wird eine Installation von Wand- bzw. Deckenwärmetauschern betrachtet, die zum Heizen und Kühlen verwendet werden. Hierbei handelt es sich um die sogenannte Trockenkühlung ohne Kondensation mit einer Mitteltemperatur von ca. 16° C. Das Modell "aeroschool 600" stellt eine Lösung dar, wie diese Räume ohne großen Eingriff in den Bestand belüftet werden können. Es ist sehr wichtig, dass das System entsprechend den Bedürfnissen der Nutzerinnen und Nutzer geregelt werden kann.

Zur Gesamtbewertung des Energiekonzepts gehörte auch eine thermodynamische Simulation, die für mehrere Teile gelöst wurde. Von großer Bedeutung sind die Ergebnisse der thermodynamischen Simulation des Dachaufbaus, in dem Ateliers und Büros geplant sind, die im Vergleich zu den Wohnräumen eine höhere Energieeffizienz aufweisen. Es ist sehr wichtig, die Wärmelast in den Sommermonaten zu reduzieren, um die erforderliche Kühlleistung zu bestimmen.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Konzepts ist die Lösung der kontrollierten Belüftung, die je nach Art des Betriebs oder der Belegung der Gebäude ausgelegt wird. Daher wird die Lüftungsanlage in verschiedenen Konzepten behandelt. Für den Kindergarten im Erdgeschoss wird der vorgesehene Luftaustausch durch zwei dezentrale Lüftungsgeräte mit einer Leistung von je 600 m<sup>3</sup>/h gelöst. In ähnlicher Weise wird die Dachüberbauung gelöst, die im Passivhausstandard konzipiert ist. Die Belüftung erfolgt über separate Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung. Der Wohnungsteil wird durch ein zentrales System mit Regelung der Luftströme für die einzelnen Wohneinheiten gelöst (Abb. 52 und 53).

#### *Wandheizung und -kühlung*

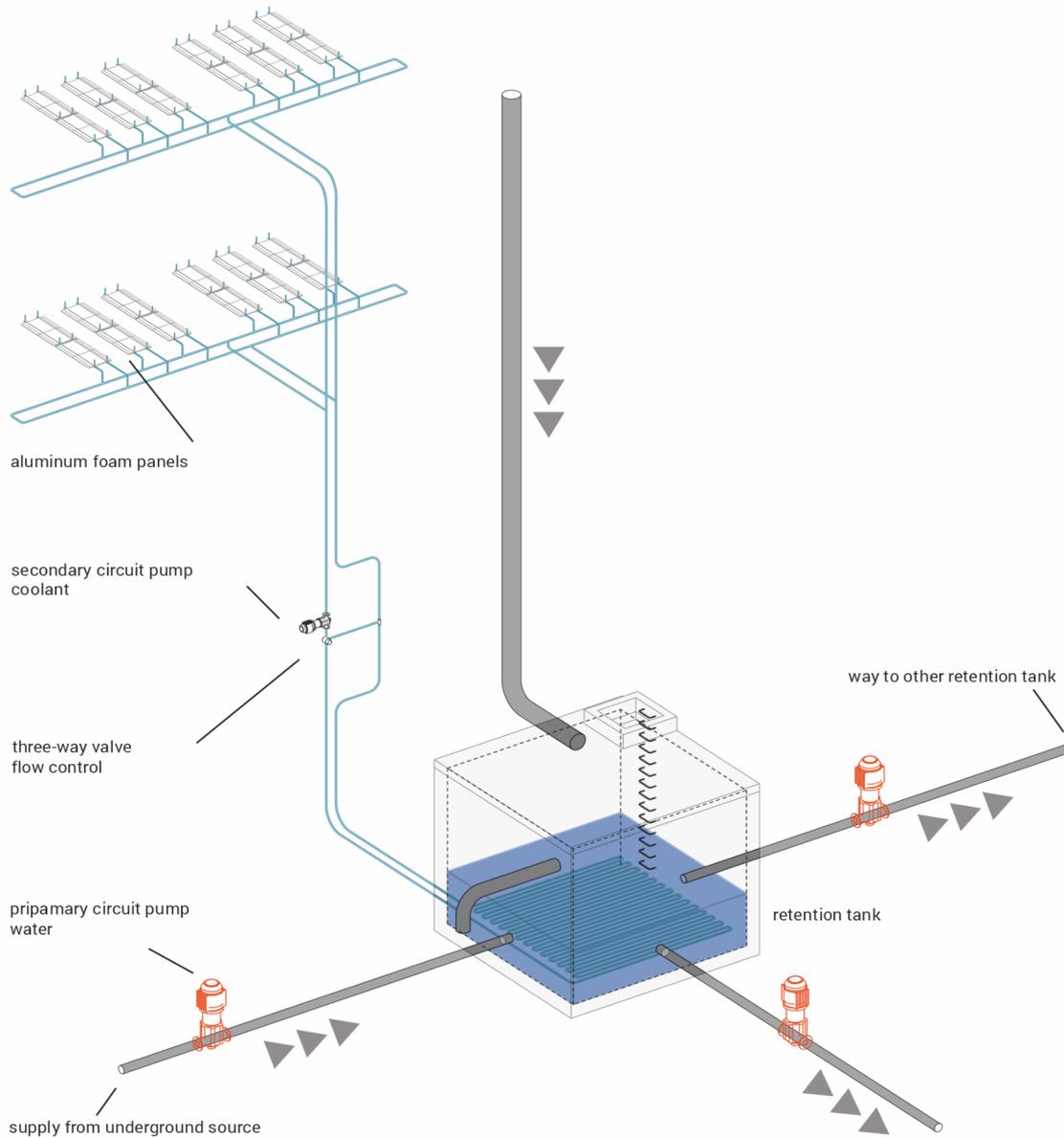
Für die Heizung und Kühlung kann ein Unterputz-Wandsystem, das auf ausgewählten Flächen unter Putz installiert wird, eingesetzt werden. Rohre aus PE-Xa-Material mit Sauerstoffsperre werden je nach Leistungsanforderung in das Lüftungsgitter eingebaut. Bei der Trockenverlegung wird das System in Form von vorgefertigten Gipskartonplatten mit den in die Wände eingebauten Rohren installiert.

#### *Deckenheizung und -kühlung*

Eine weitere Lösung stellen Zwischendeckensysteme dar, die unter Putz auf einer massiven oder anderweitig tragenden Decke installiert werden. Rohre aus PE-Xa-Material mit einer Sauerstoffsperre werden entsprechend den Leistungsanforderungen an der Leitung befestigt. Bei der Trockenverlegung wird das System in Form von vorgefertigten Gipskartonplatten mit eingebauten Rohren installiert.

Für die Innendeckenpaneele wird von ECOboaRD ein eigenes System entworfen. Eine wesentliche Neuerung ist die Verwendung von geschäumtem Aluminium als ein innovatives Material, das in Zusammenarbeit mit dem Autor des Patents, Dr. Ing. Frantisek Simancfko, entwickelt wurde (Abb.51). Das System wurde ursprünglich für überflutete Gebäude ohne zentrale Klimaanlage konzipiert. Der Effekt wird durch die Nutzung der Gruppenumwandlung des in den geschäumten Aluminiumplatten enthaltenen Paraffins noch verstärkt. Die Technologie eignet sich nicht nur zur Abfuhr überschüssiger Wärme aus dem Gebäude, sondern auch als Alternative zum Heizen. In Kombination mit einer funktionalen Beschattung und einer funktionalen Dachdämmung sowie einer intelligenten Steuerung soll ein Leistungseffekt erzielt werden, der mit dem einer konservativen und energieintensiven Kompressor-Klimaanlage vergleichbar ist. Diese produzieren ebenfalls Abwärme, die in die Atmosphäre abgegeben wird, Lärm und Vibrationen.

**Abb. 50: Schematische Darstellung der Wärmeversorgung mit allen Teilsystemen. Autoren: ECOboard**



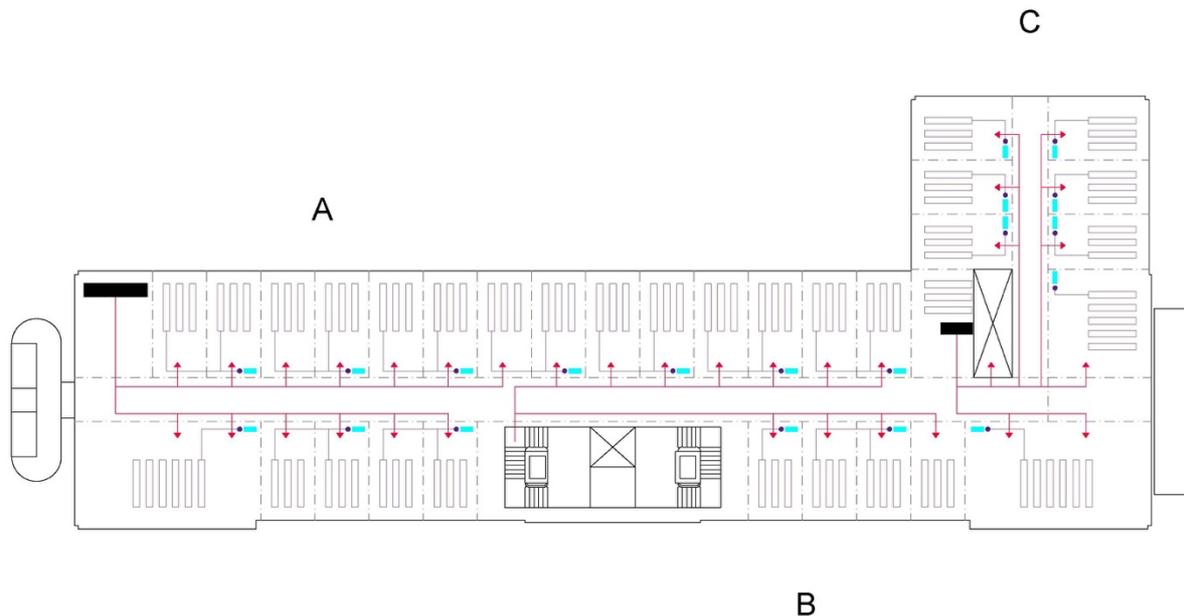
**Abb. 51: Deckenplatte aus Aluminiumschaum und Systemdecke aus Aluminiumschaumplatten**



Abb. 52: Wärmeversorgung - Systemdarstellung im Querschnitt. Autoren: PLURAL



Abb. 53: Wärmeversorgung - Systemdarstellung im Grundriss. Autoren: PLURAL



### Fußboden- und Radiatorenheizung

Das Verteilerrohr für die Fußbodenheizung besteht aus PE-Xa-Rohren mit einer Sauerstoffsperre. Sie werden in die Systemplatte mit einer Dicke von 30 mm eingesetzt. In der Verteilerstation RZ werden die einzelnen Fußbodenheizkreise geregelt. Für einige ausgewählte Räume werden klassische Heizkörper mit Niederdruck-Warmwasserheizung und Zwangsumlauf des Heizwassers eingesetzt. Die Heizkörper werden vom Fußbodenverteiler RZ oder einem separaten Abzweig angeschlossen. Als Heizkörper werden im Bad vertikale dekorative Rohrheizkörper ausgeführt. Die dekorativen Heizelemente werden mit Eckventilen mit thermostatischem Regelkopf ausgestattet. Dem Heizelement kann eine elektrische Heizspirale mit 200-300 W hinzugefügt werden.

#### 5.4.4 Dimensionierung der PV-Anlage für den Plusenergie-Standard

Zentraler Bestandteil zur Energiegewinnung ist die Installation einer Photovoltaikanlage, die auf den schrägen Flächen des Dachaufbaus mit einer geplanten Leistung von ca. 100 kW angeordnet wird. Hierfür ist die Installation von 280 Photovoltaikmodulen vorgesehen – ein Photovoltaik-Kraftwerk dieser Leistung ermöglicht den Plusenergie-Standard. Der erzeugte Strom dient hauptsächlich der Kühlung im Sommer. Mit passiver und aktiver Kühlung durch Wärmepumpen (Wärmerückgewinnung) kann eine Reduktion der Wärmebelastung von 90 % erreicht werden.

Das Fehlen höherer Verschattungsobjekte in der Nähe des Gebäudes in Kombination mit der günstigen Ausrichtung und Neigung der Dachebenen prädestiniert die Nutzung eines großen Teils der Dachhaut für die Installation der Photovoltaikanlage.

Zur Bemessung und Optimierung der Anlage wurden verschiedene Dachneigungen untersucht und drei verschiedene PV-Panel-Modelle miteinander verglichen. Die Berechnung der Stromerzeugung aus PV-Paneeelen wurde mit dem thermodynamischen Simulationsprogramm IES-ve durchgeführt. Diese Berechnung ist kein Ersatz für die spätere Auslegung oder eine umfassende Beurteilung durch einen PV-Spezialisten, sie ermöglicht aber eine Abschätzung des Ertrags der PV-Anlage auf dem jeweiligen Objekt. Bei der Berechnung wurden nicht nur die grundlegenden Parameter Azimut und Neigung der Paneele berücksichtigt, sondern auch die Abschattung durch die umliegenden Gebäude bzw. die Temperaturabhängigkeit des Wirkungsgrads der Stromerzeugung aufgrund der absorbierten Sonnenstrahlung. Die Berechnung wurde mit einem klimatischen Bezugsjahr und Zeitschritt von einer Stunde durchgeführt. So wird auch der Stand der Sonne in Bezug auf die PV-Paneele zu einem bestimmten Zeitpunkt in die Berechnung einbezogen (Abb. 54).

Die untersuchten PV-Modul-Varianten (Abb. 55) sind in der Datenbank des Energiesimulationsprogramms hinterlegt und wurden in Abstimmung mit der Firma Solarenergla, S.R.O. in Bratislava ausgewählt. Es ist aber auch möglich, andere PV-Module zu wählen.

**Abb. 54: Berechnungsmodell zur Optimierung der PV-Anlage und thermodynamische Simulation**

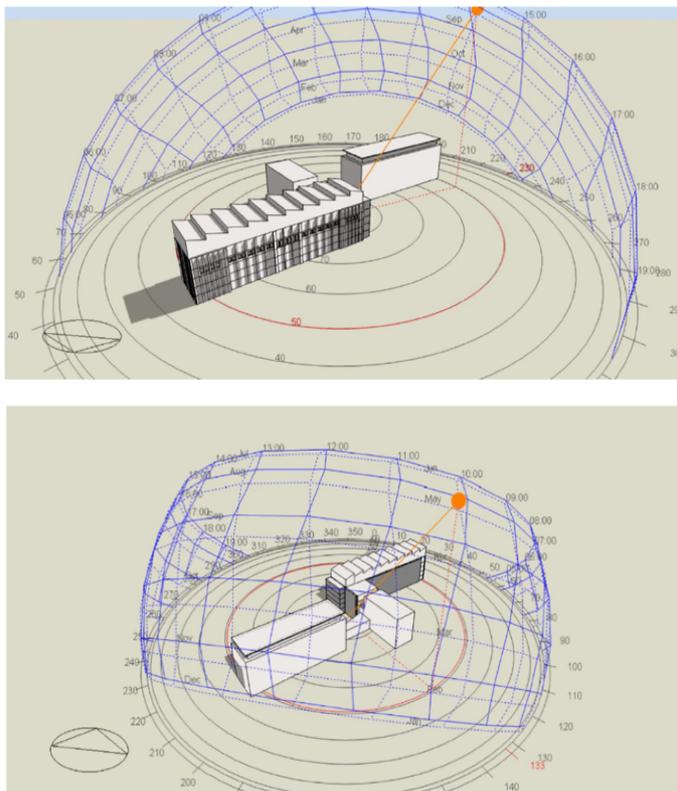


Abb. 55: Auswahl PV-Modul-Varianten im Simulationsprogramm IES-ve, Anzeige der Modul-Kennwerte

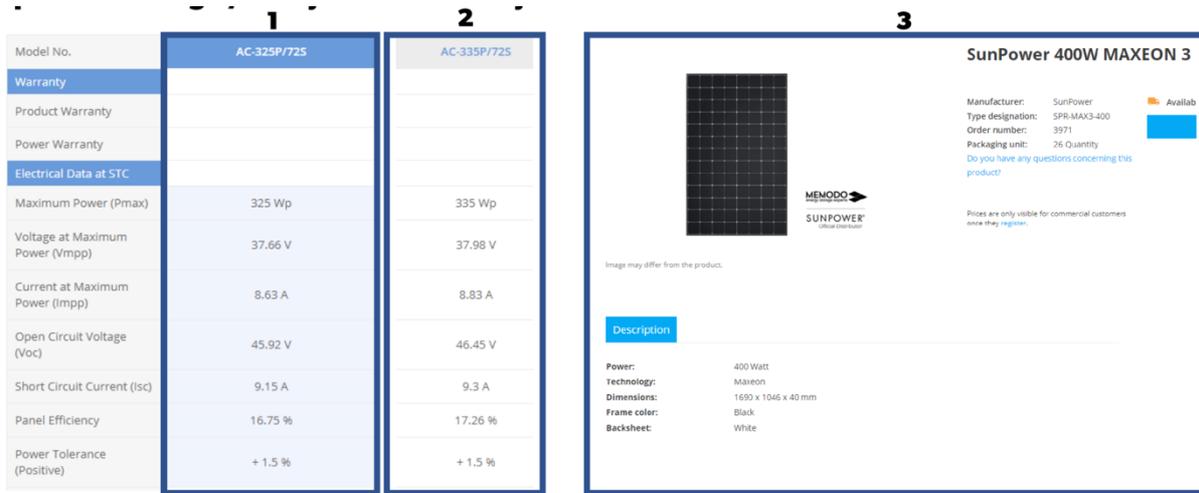
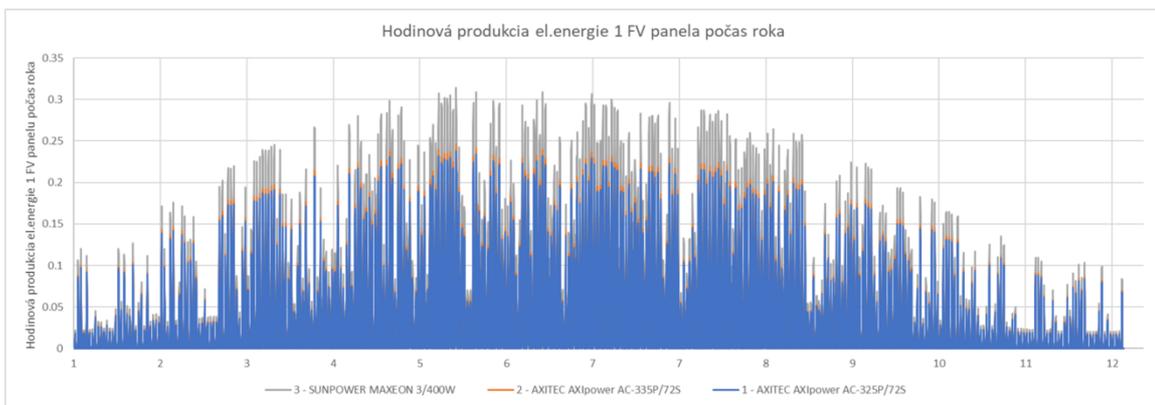


Abb. 56: Stündliche Stromproduktion des PV-Panels während eines Jahres



Pozn.: Výpočet berie do úvahy azimut slnka, sklon FV panela, teplotnú závislosť účinnosti FV panela. Simulácia je spracovaná s hodinovým časovým krokom, klimatické údaje SVK\_Bratislava.118160.epw

Abb. 57: Monatliche Stromproduktion des PV-Panels

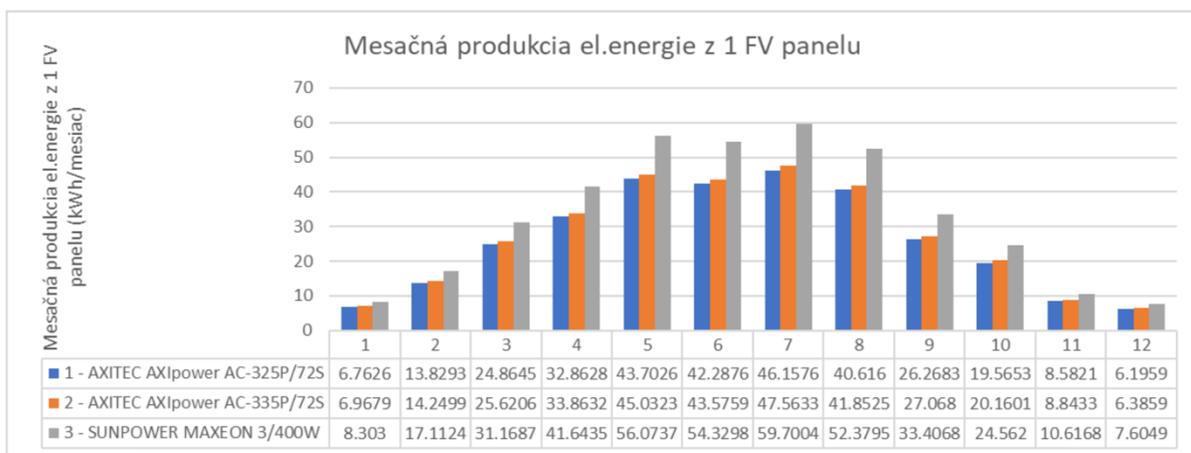


Abb. 58: Stromerzeugung im Zeitverlauf eines ganzen Jahres

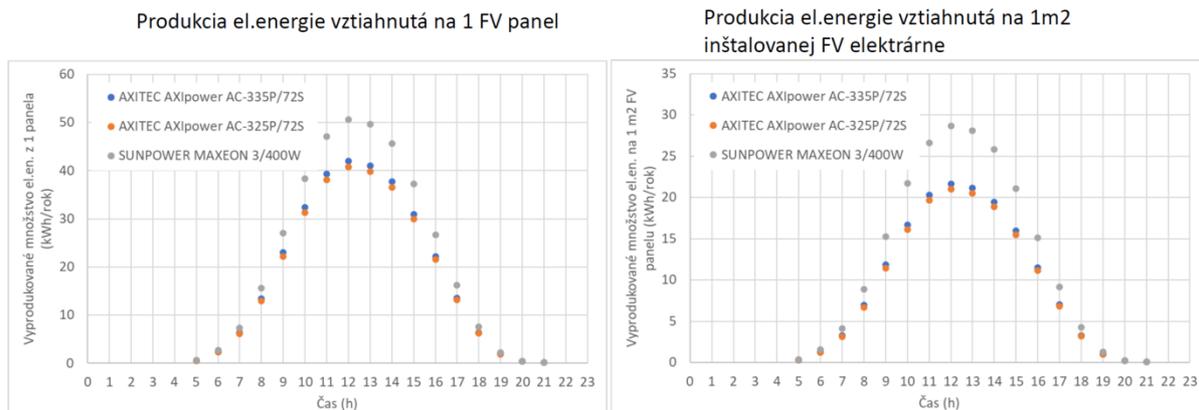


Abb. 59: Stromerzeugung im Zeitverlauf – Analyse der drei Varianten nach ausgewählten Monaten

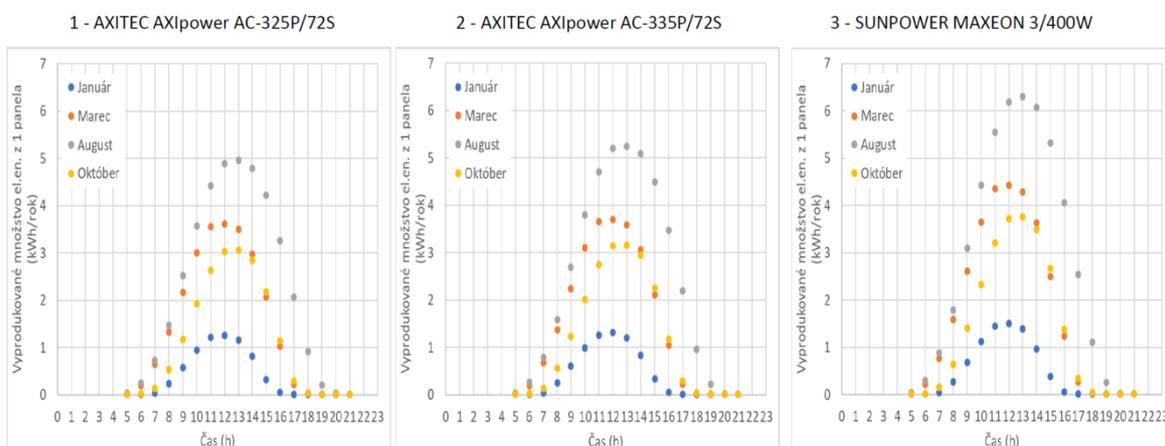
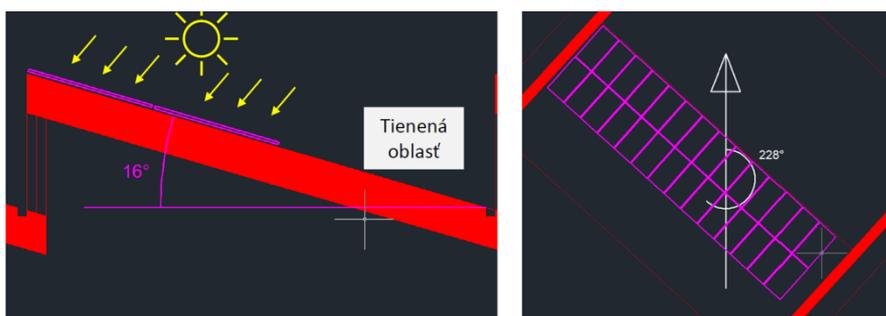


Abb. 60: Theoretische Anzahl der installierten PV-Paneele und Menge erzeugten Stroms



Predpoklad 2 panely pozdĺžne, 14 panelov v poli, spolu 28 panelov na 1 strešnej rovine, celkové odhadnuté množstvo zabudovateľných FV panelov je max. cca 280 ks, uvažovalo sa s účinnosťou meniča 95%.

Model FV panela	Ročná produkcia el.en. z 1 FV panela	Ročná produkcia el.en. z cca 280 ks FV panelov
1 - AXITEC AXIpower AC-325P/72S	311,695 kWh/rok	87 274,6 kWh/rok
2 - AXITEC AXIpower AC-335P/72S	321,183 kWh/rok	89 931,24 kWh/rok
3 - SUNPOWER MAXEON 3/400W	396,902 kWh/rok	111 132,56 kWh/rok

#### 5.4.5 Gebäudesteuerung und Verwendung energieeffizienter Geräte

Das System steuert die optimale Nutzung von Heizung, Kühlung und Lüftung auf der Grundlage von Daten, die von der Meteostation, der Prognosesoftware und den Zugangssystemen des Gebäudes gesammelt werden. Es ermöglicht es, die Temperatur in belegte Räume zu lenken und nicht belegte Räume nicht komfortabel zu heizen und zu lüften, was zu erheblichen Energieeinsparungen führt.

Das intelligente Gesamtsystem wird die Energiebilanz des Gebäudes, den Verbrauch, das Energiemanagement, die Erzeugung erneuerbarer Energie aus PV-Paneelen, die Batteriespeicherung, die Elektromobilität, die Innen- und Außenbeleuchtung, meteorologische und hydrologische Daten sowie das Zugangs- und Sicherheitssystem integrieren und überwachen.

Das klassische Stromnetz wandelt sich von einem Einwegversorger zu einem Zweiwegverteiler. Dies ist für die effektive Nutzung der dezentralen erneuerbaren Energieerzeugung erforderlich. Mit Inbetriebnahme der Photovoltaikanlage auf dem Dach muss das Gebäude für diese Art der Netzanbindung ausgerüstet sein. Außerdem ist die Installation von Batterien geplant, um einen Großteil des produzierten Stroms selbst zu speichern, das Netz bei der Abdeckung von Spitzenlasten zu unterstützen und den wachsenden Bedarf für das Aufladen von Elektrofahrzeugen und anderer E-Mobilität zu decken. Vorläufig sind 6 Ladesäulen für Elektroautos im Freien vorgesehen.

Langfristig sollte auch darauf geachtet werden, dass energieeffiziente (Haushalts-) Geräte verwendet werden, da diese beim Passiv- bzw. Plusenergie-Standard nach den durch Raumwärme verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen den zweitgrößten Anteil dieser gebäudebedingten Emissionen ausmachen. Dies ist ebenso bedeutsam wie die Emissionen aufgrund der Warmwasserbereitstellung. Ebenso bedeutend ist die Bereitstellung dieser Informationen für die Nutzerinnen und Nutzer des Gebäudes.

### 5.5 Transformationsstrategie für Nová Cvernovka

#### 5.5.1 Zielkonflikte

Während des Arbeitsprozesses sind wiederkehrend Zielkonflikte und Fragen zur weiteren Projektentwicklung nach Abschluss des DBU-Projekts aufgeworfen worden, die im Rahmen des Forschungsprojektes nur aufgezeigt und erörtert, aber nicht entschieden werden konnten, da sie letztlich im Verantwortungsbereich der lokalen Akteure (Stiftung Cvernovka, Wohngemeinschaft, Politik und Regierungsorganisationen, Banken usw.) liegen (siehe unten Kap. 5.5.3). Im Wesentlichen waren dies die Themen

- bezahlbares Wohnen versus hohe Investitionskosten für bautechnische Maßnahmen,
- technische Herausforderungen bei der Umsetzung meistern, ggf. verbunden mit Kostensteigerungen,
- Fragen der Eigentumsstrukturen, Selbstverwaltung sowie finanziellen Verantwortung und Beteiligung,
- mögliche Konflikte der Bewohnerinnen und Bewohner in Werteorientierung und gewünschten Lebensstilen.

Die Permanenz dieser Themen ist ein Indiz dafür, dass sie für die Gemeinschaft und Stiftung von Nová Cvernovka eine wichtige Bedeutung haben. Letzlich sind sie auch damit verbunden, wie sich nachhaltige sozial-ökologische Strategien und Maßnahmen langfristig selbstorganisiert umsetzen lassen.

#### 5.5.2 Szenarioanalyse zur Projektrealisierung

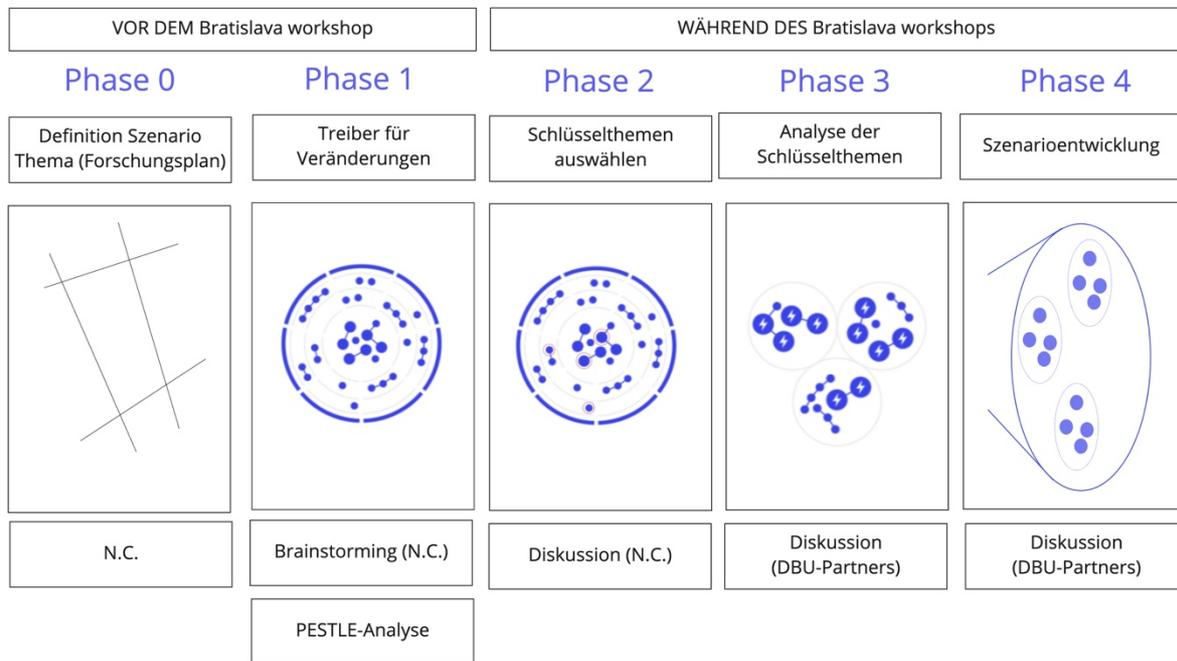
Um diese Zielkonflikte und Fragen näher zu betrachten und einen Ausblick auf die weitere Entwicklungen des CMI.BA-Projekts zu geben wurde zum Projektende hin im Oktober 2021 in Bratislava, im Rahmen des vierten Workshop-Termins, eine *Szenarioanalyse* durchgeführt.

Die Szenarioanalyse ist eine Methode der Zukunftsforschung, mit deren Hilfe potentielle Zukunftsentwicklungen dargestellt werden können. Ein Szenario ist eine Beschreibung möglicher oder wünschenswerter Aktionen oder Ereignisse in der Zukunft, die durch einen strukturierten und rational nachvollziehbaren Weg erstellt wird.

Sie hilft den Beteiligten, sich mögliche Zukünfte – also Szenarien –, vorzustellen und mit Unsicherheiten umzugehen. Mögliche Überlegungen sind *“Was wäre wenn ... ?”* oder *“Was wird gebraucht, wenn...?”*.

Der hier beschriebene Prozess bestand aus vier Phasen (futurice o.J.: S. 14-20) (Abb. 61):

**Abb. 61: Ablaufschema zur Szenarioanalyse**



Zunächst werden in einer sogenannten PESTLE-Analyse (Politics, Economics, Socio-Cultural, Technology & Innovation, Legislation, Environment) die Treiber für Veränderungen (drivers of change) identifiziert. Im zweiten Schritt werden die maßgebenden Handlungsfelder (key-topics) bestimmt sowie deren mögliche Ausprägungen (outcomes). Diese werden dann im dritten Schritt zu unterschiedlichen Szenarien kombiniert und anschließend hinsichtlich der erforderlichen Umsetzungsschritte (pathways) analysiert. Abschließend findet eine Reflektion des Prozesses durch die Beteiligten statt.

#### *Phase 1: Zieldefinition, Sammlung der Einflussfaktoren (PESTLE) und Treiber von Veränderungen*

Bereits zur Vorbereitung des Workshops hatten die Mitglieder der Stiftung Cvernovka sowie die Vertreterinnen und Vertreter der Gemeinschaft des Wohnheims von der FH Potsdam Unterlagen zur Verfügung gestellt bekommen, um die ersten beiden Schritte – Identifikation der „drivers of change“ und Auswahl der Schlüsselthemen – vorzubereiten. Diese bildeten den Ausgangspunkt, um die Ziele, Begrifflichkeiten und deren Interpretation zu klären, die wiederum die Voraussetzung für die darauffolgenden Schritte darstellten. Die Formulierung klarer Ziele ist eine Bedingung für das Gelingen einer Szenarioanalyse, da es ohne Ziele keinen (effizienten) Weg zu Ergebnissen gibt.

Als zentrales Szenariothema haben die Beteiligten das Ziel definiert, dass Nová Cvernovka durch die Gebäudemodernisierung zu einem *“Modellprojekt regenerativer Transformation”* werden möchte. Durch die Diskussion wurde präzisiert, dass diese Zukunftsvision folgende Themen beinhaltet:

- Bezahlbarkeit,
- Diversität,
- nachhaltige Gemeinschaft,
- ökologisch nachhaltiges Gebäude,
- Plusenergiegebäude,
- Innovationen.

Für die Szenarioanalyse wurde der zu betrachtende Zeitraum auf fünf bis sieben Jahre festgelegt und folgende Leitfragen formuliert:

- *Wie können die Ziele eines sozial-ökologischen Projekts umgesetzt werden und dieses gleichzeitig bezahlbar bleiben?*
- *Welche Formen von CoHousing und CoLiving will die Gemeinschaft umsetzen und welche Orientierung können dafür beispielsweise die besichtigten Modellprojekte in Berlin geben?*
- *Welche Verbindungen und Synergien zwischen den räumlichen, technischen und organisatorischen Themen lassen sich besonders gut nutzen?*

Die Sammlung von Unsicherheitsfaktoren und Trends als Treiber von Veränderungen (drivers of change), ergaben für die Themenbereiche Politik, Ökonomie und Unternehmen, Gesellschaft und Individuum, Gesetze und Umwelt in Hinblick auf den Kontext von Nová Cvernovka folgende Ergebnisse:

- Politik: Fokussierung auf lokale Themen und Probleme wie Nachbarschaft und staatliche Unterstützung,
- Ökonomie: Innovation – sie macht Nová Cvernovka interessant,
- Gesellschaft und Individuum: Solidarwirtschaft, Technologie und Innovation.

Treiber der unterschiedlichen Ausprägungen der öffentlichen Unterstützung sind beispielsweise:

a) Wie wird das Mietwohnen im allgemeinen Diskurs dargestellt? Daraus folgen ein bestimmtes Verständnis und eine bestimmte Auffassung des sozialen Wohnungsbaus und des zur Miete wohnens in der öffentlichen Wahrnehmung.

b) Durch kulturelle Aktivitäten, Möglichkeiten und Chancen kann ein positives Image unterstützt werden. Jedoch könnte die Lautstärke dieser Aktivitäten eine negative Wirkung auf die Nachbarschaft haben (Ruhestörung). Daraus könnten wiederum Konflikte mit der Nachbarschaft sowie eine geringere Unterstützung der lokalen Politik resultieren. Die Schlussfolgerung daraus ist, dass die Unterstützung der Nachbarschaft von enormer Wichtigkeit für die zukünftige Entwicklung des Projekts ist.

#### *Phase 2: Sammlung der Themen und Auswahl der Schlüsselthemen*

Daraufhin wurden von den Teilnehmenden zunächst alle infrage kommenden Themen gesammelt:

- Eigentum an dem Gebäude (z. B. kollektives Eigentum)
- Erhaltung der Menschen im Projekt
- Geld/ Finanzierung für den Wiederaufbau und die Etappierung
- Rückforderung von EU-Mitteln
- Steigende Preise (Technologie, Baumaterialien, Baunormen)
- Ressentiments in der Nachbarschaft
- PR & öffentliche / politische Unterstützung
- zunehmender Populismus in der Politik
- Einheit & Gemeinschaft / Zerfall der aktuellen Gemeinschaft / Fluktuation
- Überalterung der Gesellschaft
- Individualisierung der Gesellschaft
- Selbstorganisation
- Gemeinsame Wirtschaft
- Bezahlbares Wohnen
- Innovationen, Start-ups und Prototypen
- Verlagerung von Arbeit ins Home Office
- Geschäftsmodell (nachhaltig)
- Energieunabhängigkeit
- Upcycling von Haushaltsabfällen
- CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Baumaterialien
- Regulierung der Energieeffizienz von Gebäuden

- steigende Energiepreise
- Ökotoxizität des Abwassers
- Wärmeinseln in Städten
- Kreislaufwirtschaft

Durch das Ordnen und Priorisieren der relevanten Themen wurden daraufhin folgende übergeordnete Schlüsselthemen identifiziert:

- (1) Öffentliche Unterstützung
- (2) Organisationsmodell der Community
- (3) Eigentum (rechtlich und ökonomisch)
- (4) Finanzierungsmodell
- (5) Gebäude
- (6) ökologische Standards
- (7) Innovation (anhaltend / als Prozess / verschiedene Ebenen)

### *Phase 3: Analyse der Schlüsselthemen und Identifizieren der möglichen Ausprägungen*

Der nächste Schritt bestand in der Analyse der Schlüsselthemen und der Formulierung von verschiedenen Ausprägungen sowie des anschließenden Kombinierens der Ausprägungen zu verschiedenen Szenarien. Dafür stellen sich die Mitwirkenden vor, welche Gegebenheiten am Ende der festgelegten Zeitspanne von sieben Jahren vermutlich vorherrschen werden. Durch wechselnde Kombinationen verschiedener Ausprägungen eines jeden Schlüsselthemas wurden diese anschließend miteinander zu „Roh-Szenarien“ verknüpft. Jede Kombination stellt eine andere Version der möglichen Entwicklung der Zukunft dar.

Die möglichen Ausprägungen der Schlüsselthemen wurden wie folgt definiert und sind von oben nach unten nach den Kriterien von „weniger“ zu „mehr“ erstrebenswert bzw. von traditionellem zu innovativem Lösungsansatz sortiert:

#### **(1) Öffentliche Unterstützung**

- keine öffentliche Unterstützung
- keine nachbarschaftliche Unterstützung
- öffentliche Unterstützung durch die Allgemeinheit
- allgemeine öffentliche Unterstützung
- öffentliche Unterstützung der Regierung

#### **(2) Finanzierungsmodell**

- nur Darlehen / kommerzielle Finanzierung
- vollständige Subventionen
- begrenzte Subventionen
- Investitionen und Anteile
- Finanzierung aus mehreren Quellen

#### **(3) Eigentum**

- Privatbesitz
- staatliches Eigentum: 25 Jahre (von der Stiftung gemietet)
- 50 Jahre Pacht (langfristig)
- Stiftungseigentum
- genossenschaftliches / kollektives Eigentum
- Community Land Trust

**(4) Organisationsmodell der Community**

- kein Organisationsmodell / Einzelvermietung und -organisation
- Teilprojekte / -gruppen mit eigener Organisation
- Genossenschaft

**(5) Gebäude**

- Auslagerung
- Renovierung mit einem Mal
- Selbstbau
- Schritt für Schritt renovieren

**(6) Ökologische Standards**

- aktueller Zustand des Gebäudes (130 kWh/m<sup>2</sup>a)
- Passivhaus (20 kWh/m<sup>2</sup>a)
- Plusenergie (+ kWh/m<sup>2</sup>a)
- ausbeuterisch sein
- umweltneutral
- regenerativ sein

**(7) Innovation**

- traditionelle Lösungen
- experimentell
- innovative Lösungen

*Phase 4: Bildung von Szenarien, Darstellung der Umsetzungsschritte und Reflexion des Prozesses*

Ausgehend vom Ist-Zustand, mit den derzeitigen Ausprägungen der Schlüsselthemen:

- (1) keine staatliche / öffentliche Unterstützung
- (2) nur Kredit / kommerzielle Finanzierung
- (3) staatliches Eigentum: Miete für 25 Jahre durch die Stiftung
- (4) kein Organisationsmodell bzw. individuelle Organisation und individuelles Mieten
- (5) Selbstbau
- (6) Zustand des Gebäudes (-130 kWh/m<sup>2</sup>a)
- (7) traditionelle Lösungen

wurden gemeinschaftlich durch das Kombinieren von „ehrgeizigen“ und „weniger ehrgeizigen“ Ausprägungen durch die zeitliche Zuordnung auf einem Zeitstrahl zwei „Roh-Szenarien“ erstellt mit den möglichen Ergebnissen für die kommenden sieben Jahre (2022-2028), siehe Tabellen 8 und 9.

Die leitenden Fragen in Bezug auf die zeitliche Einordnung dabei waren:

- *Was sollte sofort getan werden?*
- *Was muss erforscht werden, bevor etwas anderes entschieden werden kann?*
- *Was sollte bis zum Gebäudeumbau geklärt werden?*

Aufgrund geringer zeitlicher Kapazitäten konnte die Phase 4 im Rahmen des Workshops nicht vollständig durchgeführt werden. Eine Fortsetzung der Methode in Form einer detaillierten Ausformulierung und Ausgestaltung der Szenarien liegt in den Händen der Stiftung Cvervovka und der Gemeinschaft Nová Cvervovkas.

Tabelle 8: „Roh-Szenario“ I: Ambitioniertes Szenario

Zeitraum / Zieljahr	Ergebnisse und Zustand des Projekts
In 1 bis 2 Jahren / 2022-2023	öffentliche Unterstützung der Regierung erhalten
In 3 Jahren / 2024	Finanzierungen und Investitionen aus mehreren Quellen, z. B. Community Land Trust und Stiftungseigentum
In 3 bis 4 Jahren / 2024-2025	Gründung einer (Wohn-) Genossenschaft
In 4 Jahren / 2025	Modernisierung wurde Schritt für Schritt umgesetzt
In 6 Jahren / 2027	innovative Lösungsansätze entwickelt
In 6 bis 7 Jahren / 2027-2028	Plusenergiegebäude realisiert
In 7 bis 8 Jahren / 2028-2029	Vorbild für ein umfassend „regeneratives“ Zentrum

Tabelle 9: „Roh-Szenario“ II: Mäßig ambitioniertes Szenario (Erreichen einiger Ziele)

Zeitraum / Zieljahr	Ergebnisse und Zustand des Projekts
In 1 Jahr / 2022	öffentliche Unterstützung durch die Allgemeinheit erhalten
In 2 Jahren / 2023	einige, begrenzte Subventionen erhalten
In 2 bis 3 Jahren / 2023-2024	Pacht- oder Mietvertrag über 50 Jahre, Realisierung von Teilprojekten und -gruppen mit eigener Organisation
In 4 Jahren / 2025	Auslagerung des Umbaus
In 5 Jahren / 2026	Renovierung in einem Schritt
In 5 bis 6 Jahren / 2027-2028	Sanierung zum Passivhaus-Standard
In 6 bis 7 Jahren / 2028-2029	umweltneutral, allerdings nur wenige Innovationen

### 5.5.3 Finanzierungs- und Realisierungskonzept

Für die Projektrealisierung ist eine Aufteilung in verschiedene Realisierungs- und Finanzierungsphasen vorzunehmen und verschiedene Finanzquellen, einschließlich staatlicher und europäischer Fördermittel, zu mobilisieren. Die Deckung aller notwendigen Kosten durch eine einzige Finanzierungsquelle erscheint eher unwahrscheinlich. Als eine der Hauptfinanzierungsquellen wird die Finanzierung durch Banken betrachtet, wobei in diesem Fall eine Vereinbarung mit der Regionalregierung als Eigentümerin der Immobilie ausgehandelt werden muss, damit das Gebäude als Kreditsicherheit verwendet werden kann. Dies erfordert eine rechtliche Lösung, ein neues Modell der Zusammenarbeit zwischen beiden Einrichtungen (Stiftung Cvernovka und Selbstverwaltungsregion Bratislava) sowie den politischen Willen der Regierungen.

In einem anderen Szenario, das das oben erwähnte Modell ergänzen kann, besteht die Möglichkeit, ein Konsortium aus mehreren Partnern des öffentlichen oder privaten Sektors und sogar der Gemeinschaft der künftigen Mieterinnen und Mieter zu bilden. Dies könnte die finanzielle Belastung durch die Erstinvestition der Stiftung Cvernovka verringern sowie gleichzeitig die Möglichkeit schaffen, Mittel aus europäischen Garantiesystemen für Banken zu beziehen und so eine Hypothekenbelastung der Immobilie zu verringern oder sogar vermeiden. Das Projekt ist aufgrund seiner Verbindung zum Neuen Europäischen Bauhaus auch für externe Akteure interessant. So haben Vertreter des an Nová Cvernovka angrenzenden Areals der ehemaligen Palmölfabrik "Palma" ein Kooperationsinteresse gezeigt, da sich bereits jetzt das Image des Umfelds und Stadtteils durch Nová Cvernovka verbessert hat. Möglicherweise gibt es auch eine Unterstützung von öffentlicher Seite, wobei es hierfür noch ein geeignetes Förderprogramm zu finden gilt.

In jedem Fall wird die Realisierung in einigen Schritten erfolgen müssen. Die grundsätzliche Aufteilung in die Realisierung von zwei separaten Bauabschnitten wird im weiteren Baugenehmigungsverfahren und bei der Erstellung der Detaildokumentation geklärt. Die Idee hinter dieser Aufteilung ist es, die bestehende Mieter:innengemeinschaft zusammenzuhalten, ohne dass es zu einem Auszug kommt, der wahrscheinlich zu einer Auflösung der Gemeinschaft führen würde. Die weiteren Realisierungsphasen des Projekts werden letztlich von der Höhe der Baukosten und der aufzubringenden Mittel abhängen. Die Diskussion über das voraussichtliche Baubudget und dessen Auswirkung auf den endgültigen Mietpreis für die künftigen Mieterinnen und Mieter ist noch nicht abgeschlossen, da die Gemeinde und die Stiftung noch kein gemeinsames Verständnis des Begriffs "Erschwinglichkeit" haben.

### 5.5.4 Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie richtet sich an verschiedene Zielgruppen, wobei der Schwerpunkt stets auf einem für sie relevanten Thema liegt. Zu diesem Zweck wurden und werden verschiedene Kommunikationsmittel und -formate eingesetzt. Die Hauptbotschaft muss in einem lokalen Kontext verstanden werden. Das Projekt CMI.BA dient als Fallstudie für die Umwandlung eines alten Gebäudes aus dem 20. Jahrhundert, um den Plusenergie-Standard zu erreichen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu minimieren. Der gewählte integrale Planungsprozess während der Ausarbeitung der architektonischen Studie unterscheidet sich von dem "Business as usual"-Konzept der linearen Planung. Die Beteiligten des Prozesses konzentrierten sich darauf, geeignete Raumtypologien und ein sozial-ökologisches Modell für ein zukünftiges CoHousing vorzuschlagen, ein Pilotprojekt für gemeinschaftliches Wohnen auf Mietbasis. Darüber hinaus wurden Vertreterinnen und Vertreter der bestehenden Gemeinschaft des Wohnheims in den Entscheidungsprozess einbezogen, sodass sie die Möglichkeit hatten, die architektonischen und inhaltlichen Ergebnisse des Projekts während der angemeldeten Projektmeilensteine zu kommentieren. Ein ähnliches Verfahren wurde in diesem Ausmaß und in dieser Struktur noch nirgendwo in der Slowakei erprobt und stellt daher ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal bei der Kommunikation des Projekts mit der Öffentlichkeit dar.

Die Aufgabe der Kommunikation konzentrierte sich daher darauf, umfassende Informationen über das Projekt und seine Ziele in eine verständliche Sprache, vor allem für die breite Öffentlichkeit, aufzubereiten. Die größte Herausforderung besteht darin, die Themen ökologische Nachhaltigkeit, Soziale Ökologie und Miet(gemeinschafts)wohnungen für viele Menschen zu verdeutlichen, die nicht wissen, was sie sich unter diesen Begriffen

vorstellen sollen und darüber hinaus mit einigen Themen – insbesondere Mietwohnungen und Wohnungsgenossenschaften – historisch bedingt negative Assoziationen verbinden.

Für Fachleute und Menschen, die sich mehr für diese Themen interessieren, wird es sehr interessant sein zu sehen, wie sich das Projekt hinsichtlich Energieeffizienz und der Erschwinglichkeit weiterentwickelt und umgesetzt wird, da es in der Praxis eine Herausforderung sein kann, beides zu erreichen. Diese Zielgruppe wird mit spezifischeren Details aus dem Projekt angesprochen, insbesondere mit dem hier vorliegenden Abschlussbericht des von der DBU geförderten Forschungsprojekts und der Homepage.

Eine weitere Zielgruppe sind Personen aus der Stadt- und Regionalverwaltung, die die technischen und finanziellen Parameter des Projekts kennen müssen. Ebenso wichtig ist es, eine Übereinstimmung mit ihrer offiziellen Politik und Strategie zu erzeugen, um ihre politische oder finanzielle Unterstützung zu gewinnen. Im Oktober 2021 erfolgte hierzu in Bratislava eine Präsentation der Ergebnisse des Forschungsprojekts vor verschiedenen Stakeholdern. Vertreten waren Repräsentant:innen der Stadt Bratislava, des Metropolitan Institute Bratislava (MIB), der Selbstverwaltung der Region (Eigentümer der Immobilie), der Nachbarschaft (Corwin, OZ Biely Kríž / Nobelova), dem Nové Mesto city district office, Vertreter:innen finanzieller Institutionen wie der Slovenská sporiteľňa a.s. und der Slovak investment holding, Verantwortliche der slowakischen Regierung für das Europäische Konjunkturprogramm der Slowakei, Vertreter:innen der Neues Europäisches Bauhaus-Initiative sowie Mitglieder der Architekturjury.

Seit Juni 2022 liegt die endgültige Form der Projektdokumentation mit Visualisierungen aus der Architekturstudie und zusammenfassenden Informationen vor. Diese dient als Grundlage für weitere genehmigungsrechtliche Schritte. Auch nach Abschluss des Projekts im Mai 2022 werden die Öffentlichkeit und die Behörden weiter über die Entwicklungsphasen des Projekts, seinen funktionalen Rahmen und die Umweltparameter informiert. Im Rahmen der Medienberichterstattung werden weitere Pressemitteilungen in relevanten Medien mit den Schwerpunkten Architektur, Nachhaltigkeit oder Lifestyle mit lokaler oder nationaler Berichterstattung durchgeführt. Außerdem wird eine Broschüre mit den wichtigsten Informationen über das CMI.BA-Projekt erstellt, die sich an die Öffentlichkeit und die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde richtet. Mit der weiteren Öffentlichkeitsarbeit werden drei Hauptziele verfolgt:

1. Weitere Sponsoren sowie Partnerinnen und Partner gewinnen, die sich finanziell am Wiederaufbau des Gebäudes beteiligen,
2. die Gemeinschaft von Nová Cvernovka und andere gemeinnützige Initiativen zu inspirieren, wie bei der Wiedernutzung der aufgegebenen Räume vorzugehen ist sowie
3. die Position der Stiftung Cvernovkas bei der Erfüllung ihres Auftrags zu stärken und die Kenntnis über die Schwerpunktaktivitäten der DBU zu erhöhen.

## 6. Homepage zur Wissensvermittlung: Inspiration durch gute Praxis

### 6.1 Theorie und Praxis von Mustersprachen nach Christopher Alexander

#### *Was ist eine "Mustersprache"?*

Die Mustersprache ist ein Konzept, das ursprünglich auf den Mathematiker und Architekten Christopher Alexander zurückgeht. In seinem 1977 zusammen mit Sara Ishikawa und Murray Silverstein veröffentlichten Buch "A Pattern Language. Towns, Buildings, Construction" sind 253 verschiedene Pattern beschrieben, die räumliche, bauliche, soziale, kulturelle oder technische Strukturen darstellen und nach den drei Skalierungsebenen Stadt, Gebäude und Konstruktion geordnet sind (Alexander et al. 1977).

Die Mustertheorie stellt eine Methode zur Lösung von Problemen bereit, indem wiederverwendbare Problemlösungen zur Nutzung aufbereitet werden (Leitner 2016: 16). Gestalter:innen, Entwickler:innen und Entwurfsverfasser:innen nutzen sie als Anregung und als Lösungsmodell sowie, um bereits gefundene Lösungen infrage zu stellen, weiterzuentwickeln und zu verfeinern. Die Mustersprache erleichtert die Kommunikation zwischen Entwicklerinnen und Entwicklern, indem sie ein einheitliches Vokabular aus Bezeichnungen für wiederkehrende Probleme und deren Lösungen bereitstellt. So wie in einer natürlichen Sprache Wörter als einzelne, Bedeutung stiftende Elemente durch das Regelwerk einer Grammatik miteinander verknüpft werden, um komplexe Sinnverhalte zu vermitteln, so werden in einer Mustersprache einzelne Muster (Pattern) miteinander durch ein Verweissystem auf jeweils andere Muster zu einem höher aggregierten Systemzusammenhang vernetzt.

Anhand dieser Querverweise ist es möglich, die Planung in einer Form durchzuführen, die Alexander unfolding ('Entfalten') nennt. Dabei behandeln die Muster der höchsten Ebene – also diejenigen, die bei der Planung zuerst betrachtet werden sollen – die Planung von Städten. Weiter unten in der Hierarchie stehende Muster behandeln räumlich kleinere Strukturen, bis hin zu Teilen von einzelnen Räumen oder Konstruktionselementen, deren Verbindung miteinander ein komplexes Netzwerk bilden. Alexander legt Wert darauf, dass die Querverweise ebenso wichtig sind wie die Muster selbst.

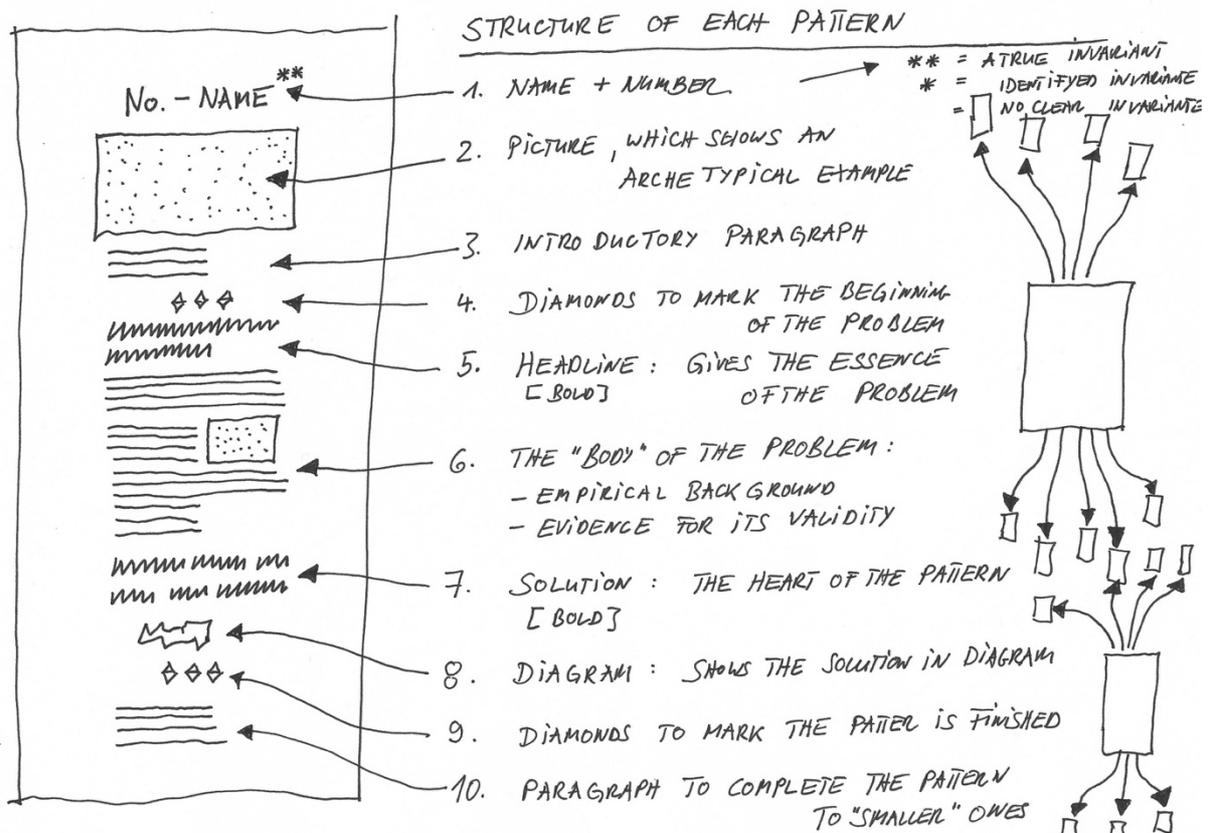
Dabei sind die Muster nur die Ergebnisse der vorangehenden Argumente und Gedankengänge. Das Verständnis dieser Gedankengänge ermöglicht es auch, für den konkreten Fall weitere oder andere Schlussfolgerungen zu ziehen. Auf rationalen Wegen spürt Alexander jenen Qualitäten der gebauten Umwelt nach, die vielfach als irrational angesehen werden.

#### *Wie werden die Muster beschrieben?*

In der Einleitung seines Buches gibt Alexander eine genaue Beschreibung, wie die Muster aufgebaut sind: "Die Elemente dieser Sprache sind Entitäten, die Muster genannt werden. Jedes Muster beschreibt ein Problem, das in unserer Umgebung immer wieder auftritt, und beschreibt dann den Kern der Lösung für dieses Problem, und zwar so, dass Sie diese Lösung millionenfach verwenden können, ohne es jemals zweimal auf die gleiche Weise zu tun. Der Einfachheit und Klarheit halber hat jedes Muster das gleiche Format. Zuerst gibt es ein Bild, das ein archetypisches Beispiel für dieses Muster zeigt. Zweitens, nach dem Bild, hat jedes Muster einen einleitenden Absatz, der den Kontext für das Muster festlegt, indem er erklärt, wie es hilft, bestimmte größere Muster zu vervollständigen (...). Nach der Überschrift folgt der Hauptteil des Problems. Dies ist der längste Abschnitt. Er beschreibt den empirischen Hintergrund des Musters, die Beweise für seine Gültigkeit, die verschiedenen Möglichkeiten, wie sich das Muster in einem Gebäude manifestieren kann, und so weiter.

Dann folgt (...) die Lösung - das Herzstück des Musters -, die das Feld der physischen und sozialen Beziehungen beschreibt, die erforderlich sind, um das angegebene Problem in dem angegebenen Kontext zu lösen. Diese Lösung wird immer in Form einer Anweisung angegeben - so dass Sie genau wissen, was Sie tun müssen, um das Muster aufzubauen. Nach der Lösung folgt ein Diagramm, das die Lösung in Form eines Diagramms zeigt, mit Beschriftungen, die die Hauptkomponenten angeben (...)" (Alexander et al. 1977: X f.) (siehe Abb. 62).

Abb. 62: Die Grundstruktur zur Beschreibung eines Patterns. Autor: Michael Prytula, 2021



Mit welcher Absicht wurde die Mustersprache entwickelt?

Alexander sagte dazu: „Architekten selbst bauen einen sehr, sehr kleinen Teil der Welt. Der größte Teil der physischen Welt wird von allen Arten von Menschen aufgebaut. Es wird von Entwicklern gebaut, es wird von Heimwerkern in Lateinamerika gebaut. Es wird von Hotelketten, von Eisenbahnunternehmen usw. usw. gebaut. Wie könnte man möglicherweise all die massiven Bauarbeiten, die auf der Erde stattfinden, in den Griff bekommen und irgendwie?

Mach es gut, das heißt, lass es auf gute und lebendige Weise erzeugt werden. Diese Entscheidung für einen genetischen Ansatz war nicht nur auf das Skalenproblem zurückzuführen. Es war von Anfang an wichtig, denn eines der Merkmale jeder guten Umgebung ist, dass jeder Teil davon extrem stark an seine Besonderheiten angepasst ist. Diese lokale Anpassung kann nur dann erfolgreich erfolgen, wenn Personen (die sich vor Ort auskennen) dies für sich selbst tun. In der traditionellen Gesellschaft, in der Laien entweder ihre eigenen Häuser, ihre eigenen Straßen usw. bauten oder auslegten, war die Anpassung natürlich. Es geschah erfolgreich, weil es in den Händen der Menschen lag, die die Gebäude und Straßen direkt benutzten.“ (Alexander 1996).

Ein zentrales Thema für Alexander ist die richtige Gestaltung von Zentren: „Zentren, Ganzheiten und Grenzen kommen überall in der natürlichen Welt vor, weil eine räumliche Differenzierung allgegenwärtig ist. Verschiedene räumliche Zonen unterstützen verschiedene Arten von Leben.“ Die Stärke eines Zentrums ist, so Alexander, ein Maß für seine organisatorische Qualität und seinen Beitrag für Lebendigkeit. Deswegen betont er, dass im kreativen Gestaltungsprozess die Zentren immer mit großer Sorgfalt geschaffen werden müssen (Leitner 2007: 31). Die Muster, die Alexander beschrieben hat, sind nicht willkürlich ausgewählt, sondern sie beschreiben räumliche, bauliche, organisatorische, soziale oder ästhetische Zentren, die – wenn sie im Entwurf miteinander vernetzt umgesetzt werden – lebendige Strukturen erzeugen und fördern.

Allgemeine Anwendungen der Mustersprachen-Methodik

„Wissenschaftlich und erkenntnistheoretisch sind Mustersprachen Werkzeuge zur Strukturierung komplexen Wissens über mehrere Phasen eines Entwurfsprozesses. Sie dienen damit einer situierten Wissensproduktion. Sie halten Ableitungen von empirischen Beobachtungen einzelner gelungener Lösungen fest und verallgemeinern diese als Entwurfsempfehlung. Gleichzeitig sind sie ein Entwurfswerkzeug und helfen den Architekt\*innen, Gestalter\*innen oder Konzeptentwickler\*innen beim Planen neuer individueller Lösungen. Der Entwurfsprozess als kreative Arbeit besteht dann in der Verbindung von Mustern zu Mustersequenzen, die in ihrer Kombinatorik gute Lösungen ermöglichen. Eine Mustersprache ist damit sowohl ein Erkenntnisinstrument als auch ein Werkzeug, das Gestalter\*innen hilft, innerhalb von komplexen Aufgaben strukturelle Entscheidungen zu treffen, die spezifisch-konkrete Bedürfnisse ebenso berücksichtigen wie vorhandenes Erfahrungswissen.“ (Hamann et al. 2018: 8)

Während das formalisierte Konzept einer Mustersprache im architektonischen oder städtebaulichen Entwurfskontext eher verhalten rezipiert wurde, findet das Konzept in vielen komplexen Engineering-Aufgaben Anwendung. Besonders einflussreich war und ist es in der Softwareentwicklung. Einen Überblick zu einigen Mustersprachen v.a. im Kontext zu Themen der Stadtentwicklung gibt (Tab. 10).

**Tabelle 10: Beispiele für die Anwendung des Konzepts von Mustersprachen**

Name der Mustersprache	Internet-Link
Mustersprache von Christopher Alexander	<a href="https://www.einemustersprache.de/index.php">https://www.einemustersprache.de/index.php</a>
Stadtgestalten	<a href="http://stadtgestalten.net/">http://stadtgestalten.net/</a>
Die Welt der Commons	<a href="https://www.band2.dieweltdercommons.de/index.html">https://www.band2.dieweltdercommons.de/index.html</a>
Sozial-ökologisches Bauen	<a href="https://www.buildingsocialecology.org/">https://www.buildingsocialecology.org/</a>
A Pattern Language for Pattern Writing	<a href="https://hillside.net/index.php/a-pattern-language-for-pattern-writing">https://hillside.net/index.php/a-pattern-language-for-pattern-writing</a>

## 6.2 Konzeption einer Mustersprache für sozial-ökologische Entwurfselemente

Ausgangspunkt für die Konzeption der Homepage war die Erkenntnis aus der Recherche und Analyse relevanter sozial-ökologischer Projekte, die für das CMI.BA-Forschungsprojekt übertragbares Wissen liefern sollten, da es nicht das "perfekte Beispielprojekt" gibt. Jedes der untersuchten Projekte hat besondere Qualitäten, die sich aber hinsichtlich verschiedener Ziele wie Energieeffizienz, Bezahlbarkeit, Nutzungsmischung, Ökologie oder soziale Intentionen sehr unterscheiden können und unterschiedliche "gute Elemente" enthalten. Daher haben wir uns bei der Konzeption und Gestaltung der Homepage entschlossen, uns an der Methodik der Pattern Language von Christopher Alexander zu orientieren, da dieses Konzept den Intentionen des Forschungsprojekts am nächsten kam.

Das Ziel der Homepage bestand somit nicht mehr darin, "das perfekte Projekt" zu beschreiben, sondern "Good-Practice-Projekte" darzustellen und daraus relevante Entwurfs- oder Gestaltungselemente zu extrahieren – wir nennen sie „Muster“ oder „Patterns“ –, die in ihrer Kombination zu einer guten Praxis führen. Die Kriterien für die Auswahl der Muster waren einerseits, dass sie einen wesentlichen Beitrag zu einer qualitätsvollen Umwelt, einer funktionierenden Art des Zusammenlebens (und -arbeitens) und einem nachhaltigen und schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen (Energie, Wasser, Materialien usw.) leisten. Andererseits sollten die Muster eine gewisse Repräsentativität aufweisen. Wenn sie wiederkehrend und über lange Dauer in vielen Projekten zu finden sind, liegt die Vermutung nahe, dass sie sich für sozial-ökologische Projekte bewährt haben.

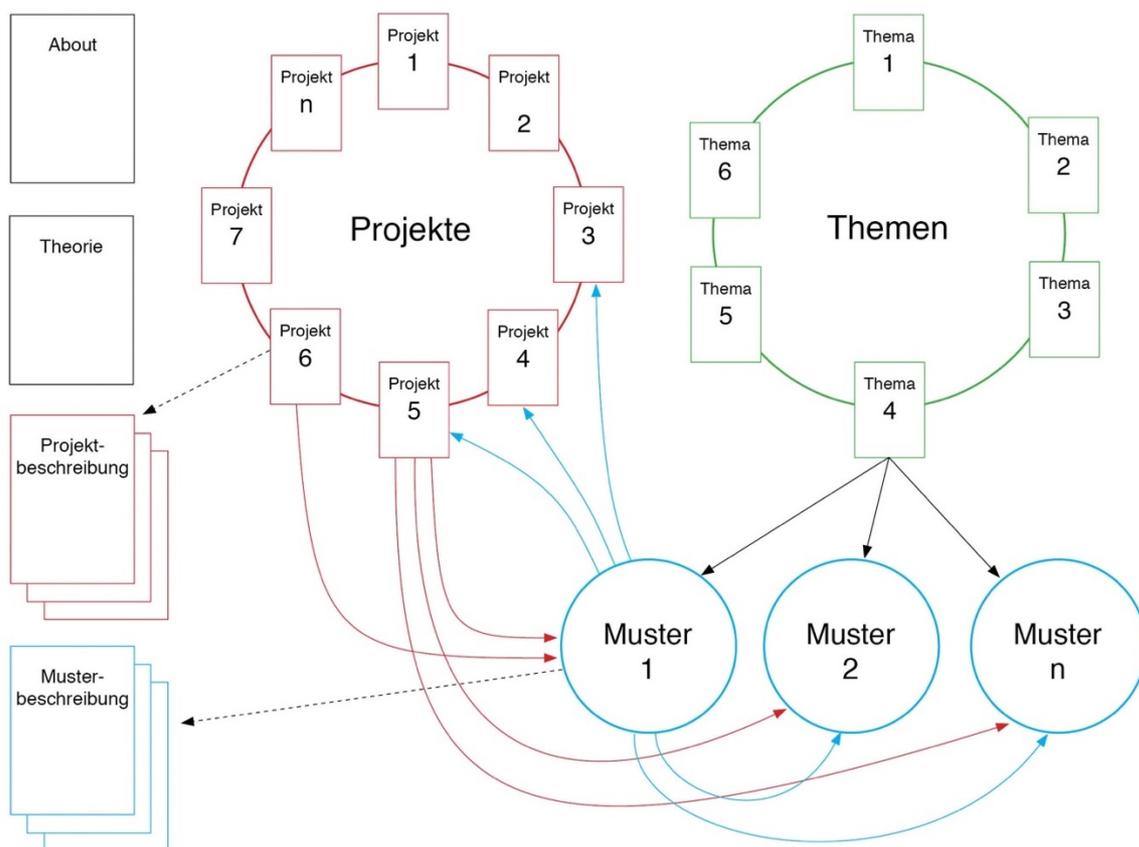
### 6.3 Struktur und Elemente der Homepage

Die Homepage umfasst einzelne Seiten, die nach folgenden Kategorien sortiert sind:

- Projekte: Projektdokumentationen
- Patterns: Sozial-ökologische Entwurfsmuster
- Theorie: Begriffserklärungen von Konzepten
- About: Beschreibung zur Homepage

Diese Kategorien sind auch auf der Navigationsleiste eingerichtet und lassen sich so gezielt auswählen. Durch die Verwendung von Hyperlinks als Querverweise zwischen den Projektdokumentationen und Mustern sowie zwischen den Mustern selbst besteht für die Nutzerinnen und Nutzer der Homepage die Möglichkeit, sich ein komplexeres Systemverständnis über sozial-ökologische Projekte zu verschaffen, als wenn nur Projektbeschreibungen verfügbar wären (vergl. Abb. 63). Für den Entwurf des Wohnheimumbaus von Nová Cvernovka wurden eine Vielzahl der identifizierten Muster verwendet, wie z. B. die Nutzungsmischung, Architektur der Begegnung, Optionsräume, Rue intérieure, Cluster-Wohnungen, Dachgarten, Gemeinschaftsgärten oder begrünte Fassaden.

**Abb. 63: Konzept zur Kategorisierung und Verknüpfung der Muster. Autor: Michael Prytula, 2021**



#### *Projektdokumentationen*

Ausgehend von einer umfangreichen Projektrecherche haben wir 24 Projekte ausgewählt und mit Basisinformationen wie Projektdaten, Technologien sowie räumlichen und sozialen Merkmalen dokumentiert. Die Projekte stammen überwiegend aus Deutschland, Österreich und der Schweiz – einzelne Projekte befinden sich in Großbritannien und Spanien – und erhebt keinerlei Anspruch auf eine repräsentative, geschweige denn vollständige Dokumentation relevanter Projekte (siehe Tab. 11).

Tabelle 11: Übersicht zu den sozial-ökologischen Modellprojekten auf der Homepage

Nr.	Projektbezeichnung	Ort	Land
1	Spreefeld	Berlin	DEU
2	Kalkbreite	Zürich	CHE
3	Hunziker Areal	Zürich	CHE
4	Sargfabrik	Wien	AUT
5	ufaFabrik	Berlin	DEU
6	c13	Berlin	DEU
7	Rommelmühle	Bietigheim-Bissingen	DEU
8	Generationenwohnanlage	Wien	AUT
9	Quartier WIR	Berlin	DEU
10	Werkpalast Lichtenberg	Berlin	DEU
11	Wohnprojekt Südstadtschule	Hannover	DEU
12	Giesserei	Winterthur	CHE
13	Heizenholz	Zürich	CHE
14	The Collective Old Oak	London	UK
15	Möckernkiez	Berlin	DEU
16	La Borda	Barcelona	ESP
17	CRCLR House	Berlin	DEU
18	Künstlerateliers Erlenmatt Ost	Basel	CHE
19	wagnisART	München	DEU
20	IBeB -Integratives Bauprojekt am ehemaligen Blumengroßmarkt	Berlin	DEU
21	Solares Direktgewinnhaus N11	Zweisimmen	CHE
22	Circle House (Lisbjerg)	Aarhus	DNK
23	Stadterle	Basel	CHE
24	Gleis 21	Wien	AUT

Für einen Überblick zu weiteren Projekten sei u.a. auf die nachfolgend gelisteten Homepages verwiesen, die wir neben weiteren Datenquelle auch zu Projektrecherche genutzt haben:

- Homepage und Datenbank zu nachhaltigen Siedlungen, Quartieren und Gebäuden in Europa von Holger Wolpensinger, <https://sdg21.eu/>
- Referenzbauten der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., <https://referenzbauten.fnr.de/>
- Holzbauatlas Berlin-Brandenburg vom Natural Building Lab der TU Berlin, Prof. Eike Roswag-Klinge, <https://holzbauatlas.berlin/>

#### *Sozial-ökologische Entwurfsmuster*

Durch die Projektanalyse und Auswertung von Experteninterviews sowie anderen Quellen haben wir typische Entwurfselemente identifiziert und insgesamt 27 Entwurfsmuster für eine ausführliche Beschreibung ausgewählt (siehe Tab. 12). Die Muster sind nach einer gleichbleibenden Gliederungsstruktur verfasst, die sich an der Gliederung von Alexander (s.o.) anlehnt: Titel, Teaser, Problem, Allgemeine Beschreibung, Beispiele, Erkenntnisse und Synergien sowie Quellen. Durch Hyperlinks verweisen die Muster sowohl auf andere Muster als auch auf relevante Projekte, in denen sie zu finden sind.

Die Entwurfsmuster sind sechs Themen zugeordnet:

- A - Architektur und räumliche Gestaltung
- C - Gemeinschaft (Community)
- F - Funktionen
- G - Grüne und blaue Infrastrukturen
- M - Material
- P - Planungsprozesse

Jedes Thema umfasst zwischen drei und fünf Muster, wobei grundsätzlich sowohl die Themen wie die Muster durch weitere Beispiele ergänzt werden können. Das Thema Energie ist nur in einem Muster beschrieben. Das energieeffiziente Bauen ist ein so komplexes Themengebiet, das eine Vielzahl an Teilsystemen, Gestaltungs- und Konstruktionsthemen umfasst, die in einer eigenen Mustersprache zu beschreiben wären. Im gegebenen Projektrahmen war dies nicht umsetzbar. Zumindest die wichtigsten Grundsätze sind im Pattern P3 - Planungsprinzipien für energieeffizientes Bauen zusammengefasst.

#### *Theorie*

Im Theorieteil werden kurz die Mustersprachen-Methodik (vergl. Kapitel 6.1) und einige zentrale Begriffe beschrieben, die für das Verständnis von Projekt und Homepage besonders relevant sind, wie z. B. *CoHousing*, *Soziale Ökologie*, *Prosumer* oder *Synergie*. Dieser Abschnitt hat einen rahmenden Charakter, ist in einem essayistischen Stil geschrieben und kann durch weitere Theoriebausteine ergänzt werden.

#### *About / Über - Beschreibung zur Homepage*

Vervollständigt wird die Homepage durch einen Abschnitt, in dem Zweck und Ziele der Homepage selbst beschrieben sind sowie der Kontext zum Forschungsprojekt Nová Cvernovka mit Kurzbeschreibungen zu den Projektpartnern dargestellt ist.

Der Titel der Homepage „building social ecology“ wurde einvernehmlich im Team durch systemisches Konsensieren getroffen, eine Methode zur Entscheidungsfindung in Gruppen, die aus der Soziokratie stammt (Rüther 2018: 37 und S. 370). Nach unserem Verständnis bringt dieser Name die Intentionen des Projekts am besten zum Ausdruck.

Tabelle 12: Übersicht zu den Entwurfsmustern auf der Homepage

Nr.	Katalog-Nr.	Musterbezeichnung
1	A1	Flexible Grundrisse
2	A2	Architektur der Begegnung
3	A3	Kompakte Baukörper mit Atrien
4	A4	Rue intérieure
5	A5	Gemeinschaftsterrasse
6	C1	Gemeinschaftlich genutzte Flächen
7	C2	Optionsräume
8	C3	Sharing-Angebote
9	C4	Offene Werkstätten und Reparatur-Cafés
10	C5	Selbstorganisierte Arbeitsgruppen
11	F1	Nutzungsmischung von Wohnen, Arbeiten und Kultur
12	F2	Inklusive Wohnformen
13	F3	Cluster-Wohnungen
14	G1	Begrünte Fassaden
15	G2	Dachbegrünung
16	G3	Gemeinschaftsgärten
17	G4	Regenwassernutzung
18	G5	Grauwassernutzung
19	M1	Recycling, Kreislaufwirtschaft und Urban Mining
20	M2	Design für Demontage
21	M3	Materialpass
22	M4	Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen
23	P1	Integrale Planung
24	P2	Gemeinschaftliche Planung
25	P3	Planungsprinzipien für energieeffizientes Bauen
26	P4	Barrierefreie Gestaltung
27	P5	Design für einfache Wartung

## 7. Schlussfolgerungen und Ausblick

### 7.1 Reflexion des Arbeitsprozesses, der Methoden und Ergebnisse

Nicht alle Ziele konnten innerhalb des Zeitrahmens erreicht werden; es mussten Prioritäten abgewogen und teilweise Kompromisse geschlossen werden. Im Folgenden soll eine Reflexion des Arbeitsprozesses, über die verwendeten Methoden und die erzielten Ergebnisse des Arbeitsprozesses abschließen. Diese Reflexion wurde nach Herausforderungen und Chancen sowie partiell auch nach den untersuchten Handlungsfeldern bzw. Arbeitsschritten differenziert.

#### **Herausforderungen**

##### *Komplexität der angestrebten Projektziele und des Arbeitsprozesses*

Die Gesamtziele des Projekts sind ehrgeizig und weisen eine erhebliche Komplexität auf: Die Zusammenführung sozialer und ökologischer sowie wirtschaftlicher und kultureller Interessen und Anforderungen erfordert ein hohes Maß an Handhabungsgeschick. Es geht um eine starke Nutzungsmischung und eine Vielzahl von Personen und Gruppen, die in den Planungsprozess eingebunden sind.

Bei näherer Betrachtung des Arbeitsprozesses hat sich die Umsetzung einer konsequent partizipativen Planung während einer Pandemie – mit den damit verbundenen wiederkehrenden und asynchronen Sperrungen und Einschränkungen – als erhebliche Herausforderung erwiesen, bei der alle Beteiligten von unvorhergesehenen Verzögerungen und Rückschlägen betroffen waren, angefangen bei der direkten, alltäglichen Kommunikation. Darüber hinaus wurden die Planungsgespräche zwischen den Partnern in Bratislava und Berlin in den Sprachen Englisch, Deutsch und in Slowakisch geführt, was die Übersetzung (z. B. auch der Protokolle und Berichte) und Lokalisierung der Verantwortlichkeiten zu einer weiteren zeitintensiven Herausforderung machte.

##### *Zielkonflikte bei der Umsetzung der ökologischen und sozialen Ziele, insbesondere Plusenergie und Bezahlbarkeit*

Zu den wichtigsten Herausforderungen des Projekts gehörten die ständigen Verhandlungen zwischen den als Vision formulierten Absichten und den finanziellen Zwängen, welche die für die Investitionen und Renovierungen verfügbaren Mittel einschränken. Darüber hinaus stellt der Mangel an Modellprojekten und Erfolgsgeschichten in der Region eine weitere Schwierigkeit bei der Beurteilung und Planung dessen dar, was in Bratislava und der Slowakei im Allgemeinen tatsächlich machbar ist – sowohl was die Denkweise der Menschen als auch den rechtlichen und regulatorischen Kontext betrifft.

##### *Partizipationsprozess*

Der Austausch zwischen Planer:innen und Gemeinschaftsvertreter:innen hat gezeigt, wie wichtig wirksame Strategien und Instrumente sind, um Einwohner:innen und Gemeinschaftsmitglieder einzubinden, insbesondere bei Online-Sitzungen und um sie zur kontinuierlichen Teilnahme zu motivieren. Im Zusammenhang mit der laufenden Covid19-Pandemie wurde die Herausforderung durch die Notwendigkeit, die meisten partizipativen Prozesse online zu gestalten und umzusetzen, noch größer. Bei der Bewältigung dieser Herausforderung wurde in den Gesprächen betont, wie wichtig es ist, klare, zugängliche und konsistente Kommunikationskanäle über den Fortschritt des Projekts bereitzustellen. Neben der Bereitstellung und Umsetzung einer klaren Organisationsstruktur für potenzielle Bewohner:innen sowie Gemeinschaftsmitglieder ebnet dies den Weg für ein grundlegendes Maß an Interesse und Beteiligung. Darauf aufbauend könnte sich die Einteilung der Gemeinschaftsmitglieder in Teilprojekte entsprechend ihren Interessen, ihrer bevorzugten Wohnform oder ihrer Art, sich für das Projekt zu engagieren, als effektiver Weg erweisen, die Ressourcen, Fähigkeiten und Zeit der Gemeinschaft zu organisieren.

##### *Entwicklung und Integration der ökologischen Konzepte und Maßnahmen*

Neben den primären Zielen der Erhöhung der Energieeffizienz des Gebäudes sowie der zusätzlichen Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien wurden viele andere ökologische Fragen zur Integration grün-blauer

Infrastrukturen oder Ansätze zu einer Kreislaufwirtschaft untersucht. Die Herausforderung – und partiell auch eine Überforderung – lag in der integralen Betrachtung, die gleichermaßen die ökologische, soziale und ökonomische Dimension in den Blick nimmt. Hier konnten nicht alle denkbaren Konzepte in Tiefe bearbeitet werden. Mit Unterstützung des Projektpartners iEPD für die Konzeption zur energetischen Optimierung und des Plusenergiegebäude und unter Beteiligung von ECOboaRD für andere ökologische Themen konnten nur die planungsrelevanteren Konzepte vertieft werden. Deren Umsetzung ist elementar von der weiteren Projektfiananzierung abhängig, erst dann lassen sich die praktischen relevanten Ergebnisse evaluieren.

#### *Wissensvermittlung und Umsetzung der Homepage*

Der aktuelle Stand der Homepage mit 24 Projekten und 27 Mustern gibt einen umfangreichen Überblick zu sozial-ökologischen Projekten. Konzeptionell und bedingt durch die Zweisprachigkeit hat die Arbeit viel Zeit beansprucht, zugleich könnten – und sollten – noch viele weitere Projekte und Muster erfasst und dargestellt werden. Es liegt in der Logik von Mustersprachen, dass diese nie „fertig“ sind, sondern das Ergebnis eines jeweiligen situativen Projektstands beschreibt. Wir haben aber Wert darauf gelegt, mit der Zusammenstellung der hier dargestellten Muster die aus unserer Sicht zumindest wichtigsten Elemente sozial-ökologischer Projekte erfasst zu haben.

### **Chancen**

#### *Sozio-kulturelle Gemeinschaften als Innovationsökosystem*

Nová Cvernovka verfügt über eine hoch motivierte Gemeinschaft, die aus den dort lebenden und arbeitenden Menschen besteht und die von dem kompetenten und dynamischen Leitungsteam der Stiftung Cvernovka und engagierten Architektinnen und Architekten unterstützt wird. Das räumliche Umfeld der vorhandenen Architektur in Verbindung mit diesem „Innovationsökosystem“ aus Wohnen, Arbeiten, Kunst, Kultur und gesellschaftlichem Engagement bringt ein breites Spektrum an Innovationen und Experimenten hervor. Die Gebäude sind – abgesehen von den energietechnischen Standards – in einem guten Zustand und können eine Vielzahl von räumlichen Entwicklungen unterstützen. Nová Cvernovka hat in den letzten Jahren eine starke Identität entwickelt, als ein Ort und eine Gruppe von Menschen, die an Innovation, Kooperation und Kommunikation interessiert und dazu fähig sind.

Die mit dem Prozess verbundenen Herausforderungen können in der Tat zu einer Gelegenheit werden, eine reflektierte und bewusste Kommunikation zwischen den Interessengruppen und Partnern zu betreiben. Dazu gehört es, strategisch zu denken, was eine zeitlich effiziente Kommunikation angeht und sich im Vorfeld von Treffen und Kontaktpunkten vorzubereiten, um sicherzustellen, dass mehrere parallele Prozesse koordiniert werden und dennoch selbsttragend sind. Die aktuelle Situation erfordert auch, dass allen Beteiligten und Gemeinschaftsmitgliedern ständig aktuelle und klare Informationen zugänglich gemacht werden.

#### *Sozial-ökologische Orientierung*

Die ehrgeizigen Ziele des Projekts können zu einer starken Motivation werden und das Engagement der potenziellen Bewohnerinnen und Bewohner sowie der Gemeinschaftsmitglieder fördern. Eine sozial-ökologische Orientierung der Akteure verbunden mit dem Gedanken, dass soziale, wirtschaftliche und energetische Dynamiken ganzheitlich betrachtet und in einer Weise angegangen werden müssen, unterstützen die Entwicklung eines Projekts, das sich nicht nur mit der Energieeffizienz befasst, sondern die Herausforderung annimmt, als Gemeinschaft zu wachsen. Ein erfolgreiches Projekt muss daher seine Mitglieder fragen: Was brauchen wir wirklich, um gut zu leben?

Es zeichnet sich ein Bild der Zukunft der Gemeinschaft Nová Cvernovkas: Es können (sozial-ökologische) Synergien geschaffen werden, der Gebäudeumbau kann bei gleichzeitiger Erhaltung der Gemeinschaft stattfinden und neue Bewohner:innengruppen wie Lehrer:innen und Schüler:innen könnten zukünftig bei gleichzeitiger Wahrung der Bezahlbarkeit und Diversität angesprochen werden. Durch die durchgeführten Umfragen wurde ersichtlich, dass in der Gemeinschaft eine große Bereitschaft vorhanden ist, Räume wie Bäder und Küchen zu teilen, um Ressourcen zu sparen.

### *Erschwinglichkeit, Technologie und Räume*

Die Aufmerksamkeit, die einem Plusenergiekonzept im Gegensatz zur Erschwinglichkeit zuteilwird, ist groß. Die Möglichkeit, sich mehr auf Räume, Funktionen und die Zusammenarbeit mit den künftigen Bewohnerinnen und Bewohnern zu konzentrieren als nur auf technologiegestützte Nachhaltigkeit, bietet bereits kurzfristig deutliche Chancen. Dazu gehört eine breite Palette von Verbesserungen an Einrichtungen und Räumen. Darüber hinaus bieten der Bürger:innenhaushalt und eine partizipatorische Budgetierung die Möglichkeit, Verbesserungen und Anpassungen in Selbsthilfe zu finanzieren, die von den derzeitigen und künftigen Bewohnerinnen und Bewohnern vorgeschlagen und durchgeführt werden.

Die Menschen werden ihr Interesse und ihre Motivation verlieren, wenn sie nicht effektiv einbezogen werden. Diese Erkenntnis steht im Einklang mit einem nutzer:innenorientierten Ansatz, der darauf abzielt, Gebäude-merkmale zu priorisieren, die sich künftige Bewohnerinnen und Bewohner leisten können, wollen und tatsächlich brauchen. Diese Nutzer:innenorientierung beruht auf der Annahme, dass es keinen "Standardmenschen" oder "Durchschnittsnutzer:in" gibt und dass effektive, personenzentrierte Wohnkonzepte entstehen, indem man die Menschen nach ihren Bedürfnissen und Wünschen fragt. Es ist von entscheidender Bedeutung, eine Strategie zu entwickeln, um die konkreten Bedürfnisse und Vorlieben der zukünftigen Bewohnerinnen und Bewohner zu dokumentieren. Hierfür, wie auch für die Ausgestaltung der Organisation in der Gemeinschaft Nová Cvernovkas könnten zukünftig noch weitere Werkzeuge und (kreative) Methodiken der partizipativen Planung zum Einsatz kommen (siehe z. B. Baupiloten, „Organisiert Euch“, Soziokratie 3.0).

### *CoHousing ist eine kulturelle Praxis*

Nová Cvernovka kann von anderen Projekten lernen, entwickelt aber auch seine eigenen Wohnkulturen. Beim CoHousing geht es ebenso sehr um Prozesse wie um das Erreichen von Zielen. Die "soziale Architektur" ist genauso wichtig wie die "gebaute Architektur", d.h. die Strukturen für die Entscheidungsfindung und das Management müssen zusammen mit den Gebäudestrukturen entwickelt werden. Dies sollte aus einer gut geplanten Reihe von Treffen, Diskussionen und Workshops sowie Umfragen hervorgehen. Fahrpläne und Szenarien sind notwendig, um allen Beteiligten die einzelnen Schritte, Meilensteine und wichtigen Entscheidungen zu erläutern.

Damit so etwas wie eine kritische Perspektive – wie Soziale Ökologie, Gender Mainstreaming oder Inklusion und Autonomie von Menschen mit Behinderungen – einbezogen, umgesetzt und ernst genommen werden kann, müsste dies von Anfang an in den Planungsprozess integriert werden, unter Einbeziehung aller Beteiligte, und dann in jeder Phase des Planungsprozesses darauf Bezug genommen werden. Die Einbeziehung von sozial engagierten Unternehmen kann die Lebensqualität verbessern, auch durch die Schaffung von Beschäftigungsmöglichkeiten, die von Pflegeeinrichtungen über Projekte wie "Housing First" bis hin zu Lebensmittelanbau, Bildung und Vermittlung reichen können.

## **7.2 Empfehlungen und Übertragbarkeit der Ergebnisse**

Die nachfolgenden Empfehlungen für die Weiterentwicklung des CMI.BA-Projekts in Nová Cvernovka können daher auch als Empfehlungen für andere Projekte betrachtet werden, die ähnliche Ziele verfolgen.

### *Mut und Ausdauer zur Realisierung von Visionen*

Wir ermutigen das Projekt Nová Cvernovka, mit dem Auslaufen des CMI.BA-Projekts und in den folgenden Monaten und Jahren der Projektentwicklung mit einer ehrgeizigen und größeren Vision weiterzuarbeiten. Die Erfahrungen aus anderen sozial-ökologischen Projekten lehren, dass diese Realisierungsprozesse – insbesondere, wenn viele Akteure beteiligt sind und die verfügbaren finanziellen Ressourcen einen engen Rahmen setzen – häufig einen längeren Zeitraum als gewünscht beanspruchen. Wir schlagen vor, eine optimale Kombination von sozialen und ökologischen sowie kulturellen und wirtschaftlichen Zielen anzustreben. Während im Rahmen des CMI.BA-Projekts aus Zeitgründen ein sozial-ökologisches Konzept nur skizziert und angedacht werden konnte, gehen wir davon aus, dass das Projekt Nová Cvernovka die Zeit haben wird, weiter zu lernen, Innovationen zu entwickeln und diese umzusetzen.

### *Realisierung eines starken CoHousing-Modells*

Wir empfehlen ein "Starkes CoHousing"-Modell anzustreben, da dies ein höheres Maß an gemeinschaftlicher Beteiligung, Kooperation und Entscheidungsrechten sowie -verantwortlichkeiten der Bewohnerinnen und Bewohner beinhaltet. Zudem geht damit das Potenzial einer stärkeren Identifikation dieser mit dem Wohnort und dem Projekt einher. Wie ein „Starkes-CoHousing“-Modell in der Praxis aussehen könnte, wurde im Rahmen des Szenario-Workshops diskutiert. So sollten beispielsweise die Größe und die Merkmale von Gemeinschaftsräumen sowie die bevorzugten Organisations- und Managementstrukturen weiter diskutiert und -entwickelt werden. Diese Informationen und Diskussionen werden auch bei der Entwicklung zukünftiger Roadmaps und Szenarien für Nová Cvernovka von Nutzen sein. Dabei sollten insbesondere Meilensteine für kritische Entscheidungen sowie 5-, 10- und vielleicht sogar 20-Jahres-Pläne definiert und in regelmäßigen Abständen überprüft werden, um gegebenenfalls Anpassungen bei Veränderung der Rahmenbedingungen vornehmen zu können. Um die Beteiligten nicht zu überfordern, sind angemessene Planungs- und Realisierungsphasen zu berücksichtigen.

### *Energienutzung, Monitoring und Nachjustierung in der Nutzungsphase, Nutzerhandbuch*

Für Nová Cvernovka sollte die Energierückgewinnung weiterverfolgt und hinsichtlich der Größe überprüft werden. Das Plusenergiekonzept ist umsetzbar und braucht ggf. ein kreatives Investitions- und Betriebsmodell zur Realisierung, beispielsweise durch ein Energie-Contracting oder die Gründung einer Energiegenossenschaft. Es sind auch die Möglichkeiten zu einer Energiepartnerschaft mit den Nachbarn zu prüfen (Energiekonzepte auf der Quartiersebene). Vielfach ist der Gebäudebetrieb in der Nutzungsphase nicht so optimal, wie nach (energie-)technischen Simulationen zu erwarten war. Das kann mit suboptimalen Grundeinstellungen der Gebäudetechnik oder dem individuellen Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer zusammenhängen. Wir empfehlen daher dringend, ein Monitoring in der Nutzungsphase vorzusehen, um einen erfolgreichen Betrieb der technischen Anlagen zu gewährleisten, die Stärken und Schwächen von Konzepten und Komponenten zu erkennen und diese gegebenenfalls nachzujustieren. Das ist mit einem gewissen (finanziellen) Aufwand verbunden, aber nur so lässt sich der angestrebte ökologische und finanzielle Nutzen auch langfristig im gewünschten Umfang realisieren. Für den „richtigen“ Umgang mit dem Gebäude empfehlen wir auch, ein übersichtliches „Nutzerhandbuch“ zu erstellen, um den bestehenden wie den neuen Bewohnerinnen und Bewohnern wichtige Informationen verfügbar zu machen. Neben einer Verbreitung von praktischem Know-how kann das auch zur Einsparung bei den Betriebs- und Unterhaltskosten beitragen (z. B. Arbeitsstunden für die Gemeinschaft bei der Pflege der Grauwasser- und Hydroponik-Anlagen).

## **7.3 Weiterführende Forschungen**

(1) Fach- und Prozesswissen werden vor allem durch Pilotprojekte in die Praxis gebracht. Ein großer Bedarf besteht insbesondere an Informationen über innovative, regenerative und transformative Planungs- und Gestaltungsoptionen in kurzer Zeit. Obwohl ein großes Interesse an vorgeschlagenen und diskutierten Synergien besteht, bleiben diese schwer fassbar und die Festlegung umfassender Prioritäten ist schwierig.

(2) Eine Erfassung und Berechnung der grauen Energie der geplanten baulichen Maßnahmen konnte im gegebenen Projektrahmen nicht erfolgen. Im Hinblick auf Nutzungszyklen und (energetischen) Amortisationszeiten wäre das eine weitere Betrachtungsebene für eine ganzheitliche Projektbewertung.

(3) Die Konzeption der Homepage ist auf Wachstum angelegt. Eine Ergänzung mit weiteren Projektdokumentationen, die systematische Verknüpfung zu anderen Homepages mit Projektdatenbanken sowie eine Ausweitung der sozial-ökologischen Entwurfsmuster und theoretischen Texten würde der Homepage als ein „Hub“ für sozial-ökologische Projekte förderlich sein. Insbesondere das Projekt einer Mustersprache des energieeffizienten und nachhaltigen Bauens wäre ein spannendes (Forschungs-)Unterfangen. Wichtig wäre auch eine Evaluation der dargestellten Entwurfsmuster, ob sie in der Praxis wirklich die ihnen zugeordnete Wirkung entfalten. Ein Workshop mit Expert:innen und Praktiker:innen dazu konnte im Rahmen des Forschungsprojekts nicht mehr durchgeführt werden.

## Literaturverzeichnis

- Ala-Juusela, Mia et al. (2021): Positive Energy Building Definition with the Framework, Elements and Challenges of the Concept. Mia Ala-Juusela, Hassam ur Rehman, Mari Hukkalainen and Francesco Reda. *Energies* 2021, 14(19), 6260; <https://doi.org/10.3390/en14196260>
- Alexander et al. (1977): A Pattern Language. Autor:innen: Christopher Alexander, Sara Ishikawa, Murray Silverstein mit Max Jacobson, Ingrid Fiksfahl-King, Shlomo Angel. Oxford University Press, New York. Deutsche Ausgabe: Alexander et al. (1995): Eine Muster-Sprache. Städte, Gebäude, Konstruktion. Löcker, Wien, <https://www.einemustersprache.de/>
- Alexander, Christopher (1996): Keynote Speech to the 1996 OOPSLA Convention. <https://www.patternlanguage.com/archive/ieee.html> und <https://www.youtube.com/watch?v=98LdFA-zfA>
- Baccini, Peter; Brunner, Paul H. (1991): *Metabolism of the Anthroposphere*. Berlin, Heidelberg: Springer
- Baccini, Peter (2008): Zukünfte urbanen Lebens mit Altlasten. In: Gleich, Arnim von / Stefan Gößling-Reisemann (Hrsg.) (2008): *Industrial Ecology – Erfolgreiche Wege zu nachhaltigen industriellen Systemen*. S. 218 – 237
- BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2014). *Neues Wohnen – Gemeinschaftliche Wohnformen bei Genossenschaften*. Bonn.
- BBSR (Hg.) (2017): *Die Weisheit der Vielen. Bürgerbeteiligung im digitalen Zeitalter*. Herausgegeben vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Bonn. Abgerufen am 26.04.2021 von [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2017/smart-cities-buergerbeteiligung-dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/sonderveroeffentlichungen/2017/smart-cities-buergerbeteiligung-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- BBSR (Hrsg.) (2018): *Effizienzhaus Plus. Planungsempfehlungen. Forschung für die Praxis, Band 15* <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/zukunft-bauen-fp/2019/band-15.html>
- BBSR (Hrsg.) (2019): *Wege zum Effizienzhaus Plus. Grundlagen und Beispiele für energieerzeugende Gebäude* <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmi/verschiedene-themen/2018/effizienzhaus-plus.html>
- BBSR (Hg.) (2020): *Digitale Tools für die kollaborative Entwicklung von Smart City Strategien*. Herausgegeben vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), BBSR-Online-Publikation Nr. 10/2020, Bonn. Abgerufen am 26.04.2021 von [https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2020/bbsr-online-10-2020-dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2020/bbsr-online-10-2020-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- Becker, Carlo W.; Neuhaus, Anna (2016): *Stadtentwicklungsplan Klima - KONKRET - Klimaanpassung in der wachsenden Stadt*. Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Herausgeber: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Inhalte und Bearbeitung bgmr Landschaftsarchitekten GmbH. [https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step\\_klima\\_konkret.pdf](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/download/klima/step_klima_konkret.pdf)
- Becker, Egon; Jahn, Thomas (Hrsg.) (2006): *Soziale Ökologie. Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen*. Frankfurt a. M. / New York: Campus Verlag.
- Becker, Egon (2016): *Keine Gesellschaft ohne Natur. Beiträge zur Entwicklung einer Sozialen Ökologie*. Frankfurt a. M.: Campus Verlag.
- BDA; Bahner, Olaf; Böttger, Matthias (Hrsg.) (2016): *Neue Standards. Zehn Thesen zum Wohnen*“, Bund Deutscher Architekten. Katalog zur gleichnamigen Ausstellung Architekturzentrum. Berlin: Jovis-Verlag
- Bielefeld, Bert (2017): *Basics Gebäudetechnik*. Berlin: Birkhäuser Verlag
- BMI (2014): *Gemeinschaftsgärten im Quartier. Handlungsleitfaden für Kommunen*. [http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/soziale-stadt-gemeinschaftsgaerten.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/soziale-stadt-gemeinschaftsgaerten.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
- Heinrich-Böll-Stiftung (2017): *Geteilte Räume. Strategien für mehr sozialen und räumlichen Zusammenhalt*. BAND 21. Bericht der Fachkommission «Räumliche Ungleichheit» der Heinrich-Böll-Stiftung.

- Bossi, Silvia; Gollner, Christoph; Theierling, Sarah (2020): Towards 100 Positive Energy Districts in Europe: Preliminary Data Analysis of 61 European Cases. *Energies* 2020, 13, 6083  
<https://jpi-urbaneurope.eu/wp-content/uploads/2020/12/PED-Article-2020-energies-13-06083.pdf>
- Brand, Karl-Werner; Jochum, Georg (2000): Der deutsche Diskurs zu nachhaltiger Entwicklung. Abschlussbericht eines DFG-Projekts zum Thema „Sustainable Development / Nachhaltige Entwicklung – Zur sozialen Konstruktion globaler Handlungskonzepte im Umweltdiskurs“, Münchner Projektgruppe für Sozialforschung e.V., MPS-Texte 1/2000. München  
[http://www.sozialforschung.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/09/kw\\_brand\\_deutscher\\_nachh\\_diskurs.pdf](http://www.sozialforschung.org/wordpress/wp-content/uploads/2009/09/kw_brand_deutscher_nachh_diskurs.pdf)
- Buchholz, Martin (2002): Energiegewinnung, Wasseraufbereitung und Verwertung von Biomasse in Gewächshaus - Gebäude - Modulen, Dissertation an der TU Berlin. <https://depositonce.tu-berlin.de/handle/11303/768>
- Daly, Herman E. (2002): Ökologische Ökonomie: Konzepte, Analysen, Politik. Aus dem Amerikanischen übersetzt von Udo E. Simonis, Discussion Paper FS-II 02-410. Berlin: Wissenschaftszentrum
- Difu (Hrsg.) (2017): Wasserinfrastrukturen für die zukunftsfähige Stadt. Beiträge aus der INIS-Forschung. Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin. <https://repository.difu.de/jspui/handle/difu/240075>
- Disch, Rolf (2010): Häuser als Kraftwerke. Neue Siedlungen von Rolf Disch SolarArchitektur. Das Prinzip Plusenergie. Abgerufen am 10.05.2022 von [http://www.rolfdisch.de/wp-content/uploads/BROSCHUERE\\_HA%CC%88USER\\_ALS\\_KRAFTWERKEEINZELSEITENSEITEN-1.pdf](http://www.rolfdisch.de/wp-content/uploads/BROSCHUERE_HA%CC%88USER_ALS_KRAFTWERKEEINZELSEITENSEITEN-1.pdf)
- Dürr, Susanne; Kuhn, Gerd (2017). Wohnvielfalt. Gemeinschaftlich wohnen – im Quartier vernetzt und sozial orientiert. Hrsg. von Wüstenrot Stiftung. Ludwigsburg
- EU (2010): Richtlinie 2010/31/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung Amtsblatt der Europäischen Union L 153/13 vom 18.6.2010)  
<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:DE:PDF>
- Feist, Wolfgang (1998): Das Niedrigenergiehaus. C.F. Müller Verlag, Heidelberg
- Fischer-Kowalski, Marina et al. (1997): Gesellschaftlicher Stoffwechsel. Ein Versuch in sozialer Ökologie. Beiträge von Fischer-Kowalski, Marina; Haberl, Helmut; Hüttler, Walter; Payer, Harald; Schandl, Heinz; Winiwarter, Verena; Zangerl-Weisz, Helga. Amsterdam: Gordon & Breach Fakultas
- futurice o.J.: The Lean Futures Creation Handbook. VERSION 2.0. A collaborative method toolkit for futures thinking and creation
- Gantner, Kathrin (2002): Nachhaltigkeit urbaner Regenwasserbewirtschaftungsmethoden. Berichte zur Siedlungswasserwirtschaft Bd. 20, Dissertation an der TU Berlin : Techn. Univ., FG Siedlungswasserwirtschaft,  
[http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/diss/2003/tu-berlin/diss/2002/gantner\\_kathrin.pdf](http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/diss/2003/tu-berlin/diss/2002/gantner_kathrin.pdf)
- Gottschlich, D. (2017): *Soziale Ökologie. Charakteristika, Besonderheiten, kritisch-emanzipatorische Erweiterungspotenziale*. In Nr. 29. S. 4-13. fiph - Forschungsinstitut für Philosophie Hannover. Schwerpunktthema Kulturökologie
- Hagbert, Pernilla; Bradley, Karin (2017): Transitions on the home front: A story of sustainable living beyond ecoefficiency. In: *Energy Research & Social Science* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.002>
- Hahn, Ekhart (1992): Ökologischer Stadtumbau: Konzeptionelle Grundlegung. Beiträge zur kommunalen und regionalen Planung 13. Frankfurt/ Main, Bern, New York, Paris: Peter Lang
- Hamann et al. (2018): Mustersprache Stadtgestalten. Baugemeinschaften als Impulsgeber für eine nachhaltige Stadtentwicklung. Endbericht. Institut für Partizipatives Gestalten (IPG), Oldenburg, Autor:innen: Mio Sibylle Hamann, Sonja Hörster und Jascha Rohr  
[http://stadtgestalten.net/wp-content/uploads/2019/07/Baugemeinschaften\\_Impulsgeber\\_Stadtentwicklung.pdf](http://stadtgestalten.net/wp-content/uploads/2019/07/Baugemeinschaften_Impulsgeber_Stadtentwicklung.pdf)
- Hegger, Manfred et al. (2007 a): Energie Atlas: Nachhaltige Architektur (Detail Atlas). Autoren: Manfred Hegger, Matthias Fuchs, Thomas Stark, Martin Zeumer. Birkhäuser Verlag AG: Basel

- Hegger, Manfred et al. (2007 b): Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden anhand von 20 Beispielprojekten als konkrete Handlungslinie und Arbeitshilfe für Planer. Abschlussbericht des Forschungsvorhabens gefördert unter AZ 24084-25 durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Autoren: Manfred Hegger, Matthias Fuchs, Thomas Stark, Martin Zeumer. Abgerufen am 12.05.2022 von <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-24084.pdf>
- Hellmann, Kai-Uwe (2016) : Auf dem Weg in die "Prosummentengesellschaft"? Über die Stabilisierbarkeit produktiver Konsumentennetzwerke, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, ISSN 1861-1559, Duncker & Humblot, Berlin, Vol. 85, Iss. 2, pp. 49-63, <http://dx.doi.org/10.3790/vjh.85.2.49>
- Herbst, Heinrich Bernhard (2008): Bewertung zentraler und dezentraler Abwasserinfrastruktursysteme. [http://darwin.bth.rwth-aachen.de/opus3/volltexte/2008/2453/pdf/Herbst\\_Heinrich.pdf](http://darwin.bth.rwth-aachen.de/opus3/volltexte/2008/2453/pdf/Herbst_Heinrich.pdf)
- Hiessl, Harald (Hrsg.) (2005): AKWA 2100. Alternativen der kommunalen Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Harald Hiessl, Dominik Toussaint, Michael Becker, Amely Dyrbusch, Silke Geisler, Heinrich Herbst, Jens U. Prager. Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- Hillebrandt, Annette; Riegler-Floors, Petra; Rosen, Anja; Seggewies, Johanna-Katharina (2021): Atlas Recycling. Gebäude als Materialressource. Edition Detail
- Hönger, Christian et al. (2009): Das Klima als Entwurfaktor / Climate as a design factor. 1. Band der Reihe Laboratorium, Hochschule Luzern, Autoren: Christian Hönger, Roman Brunner, Urs-Peter Menti, Christoph Wieser. Quart Verlag, Luzern
- Hofmann, Susanne (2014): Partizipation macht Architektur: die Baupiloten - Methode und Projekte. Berlin: Jovis Verlag.
- Hummel, Diana, Thomas Jahn, Florian Keil, Stefan Liehr, and Immanuel Stieß (2017): *Social Ecology as Critical, Transdisciplinary Science—Conceptualizing, Analyzing and Shaping Societal Relations to Nature*. In *Sustainability* 9, no. 7: 1050. <https://doi.org/10.3390/su9071050>
- Keßling, Britt (2010): Die Schweizer 2000-Watt-Gesellschaft – ein Konzept auch für Deutschland? db Deutsche Bauzeitung 11/2010. <https://www.db-bauzeitung.de/db-themen/energie/2000-watt-fuer-deutschland/>
- Klein, Naomi (2019): Warum nur ein Green New Deal unseren Planeten retten kann. Hamburg: Hoffmann und Campe
- Krapmeier, Helmut; Drössler, Eckart (2001): Cepheus - Wohnkomfort ohne Heizung. Schlussdokument des Projektes Cepheus Austria 1998-2001 – Wien: Springer
- Leibundgut, Hansjürg (2007): viaGialla. Wegbeschreibung für Gebäude in eine nachhaltige Energie-Zukunft. Version 2.1
- Krebs, Sarah Marie (2019): Vertikale Landwirtschaft im urbanen Raum. Chancen und Grenzen. Welche Projekte können hier als Vorbild dienen? Masterarbeit im Studiengang Urbane Zukunft, Fachhochschule Potsdam
- Krusche, Per und Maria; Althaus, Dirk; Gabriel, Ingo (1982): Ökologisches Bauen. Herausgegeben vom Umweltbundesamt. Wiesbaden und Berlin: Bauverlag, 360 S.
- LaFond, M. et al. (2017). COHousing Inclusive - Selbstorganisiertes, gemeinschaftliches Wohnen für Alle. 1. Aufl. Autoren: Michael LaFond, id22: Institut für kreative Nachhaltigkeit, Larisa Tsvetkova (Hg.). Berlin: Jovis Verlag.
- Lenel, Severin (2012): 2000-Watt-Gesellschaft in der Schweiz – vom globalen Modell zum einzelnen Gebäude. In: M. Drilling, O. Schnur (Hrsg.), Nachhaltige Quartiersentwicklung, DOI 10.1007/978-3-531-94150-9\_11, Wiesbaden: Springer VS Verlag für Sozialwissenschaften
- Leitner, Helmut (2015): Mit Mustern arbeiten. in: Silke Helfrich & Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.) (2015): Die Welt der Commons – Muster des gemeinsamen Handelns. Band 2. Berlin: transcript-Verlag [https://www.band2.dieweltdercommons.de/essays/mit\\_mustern\\_arbeiten.html](https://www.band2.dieweltdercommons.de/essays/mit_mustern_arbeiten.html)
- Leitner, Helmut (2016): Mustertheorie. Einführung und Perspektiven auf den Spuren von Christopher Alexander. Eigenverlag, Erstveröffentlichung 2007 bei Nausner & Nausner Verlag, Graz
- Liehr, S., Becker, E. & Keil, F. (2006): *Systemdynamiken*. In: Becker, E. & Jahn, T. (Hrsg.): *Soziale Ökologie. Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen*, Frankfurt a. M./ New York, S. 267-283.
- Lindholm, Oscar.; Rehman, Hassam ur; Reda, Francesco (2021): Positioning Positive Energy Districts in European Cities. Buildings 2021, 11, 19. <https://www.mdpi.com/2075-5309/11/1/19>

Löber, Torsten (2001): Beitrag zu einer städtebaulich neuorientierten Regenwasserbehandlung in Wohnsiedlungen. Dissertation an der Universität der Künste, Berlin: Lehmanns.

[http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/q/2002/tu\\_berlin/loeber\\_torsten.pdf](http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/q/2002/tu_berlin/loeber_torsten.pdf)

Löhnert, G. (2002). Der Integrale Planungsprozess. Eine Serie in vier Teilen: Grundlagen, Wirkungszusammenhänge, Empfehlungen, Der NAVIGATOR.

Ludwig, Ferdinand; Well, Friederike; Moseler, Eva-Maria; Eisenberg, Bernd (Hrsg) (2021): Integrierte Planung blau-grüner Infrastrukturen. Ein Leitfaden. Autorinnen und Autoren: Ludwig, Ferdinand; Well, Friederike; Moseler, Eva-Maria; Eisenberg, Bernd; Deffner, Jutta; Drautz, Silke; Elnagdy, Mohamed Tarek; Friedrich, Renate; Jaworski, Till; Meyer, Sebastian; Minke, Ralf; Morandi, Carlo; Müller, Hans; Narvaéz Vallejo, Alejandra; Richter, Philipp; Schwarz-von Raumer, Hans-Georg; Steger, Lotta; Steinmetz, Heidrun; Wasielewski, Stephan; Winker, Martina. München.

<https://mediatum.ub.tum.de/doc/1638459/1638459.pdf>

Luther, Joachim; Wittwer, Volker; Voss, Karsten (2001): Energie für Gebäude - solare Technologien und Konzepte. Wie könnte ein Haus von morgen aussehen. Physikalische Blätter 57 (2001) Nr. 11, 39-44

McDonough, William; Braungart, Michael (2002): Cradle to cradle: remaking the way we make things.

Mahlke, Friedemann (2007): Schwerelos erdverbunden – Vom Leichtbau zum Lehmbau. Das Werk des Architekten Gernot Minke. Staufen bei Freiburg: ökobuch Verlag

Mauser, Jana Marie (2016): Gemeinschafts(t)räume. Diplomarbeit WS 2015/2016 Stuttgart: Universität Stuttgart. Institut für Wohnen und Entwerfen Fachgebiet Architektur- und Wohnsoziologie.

[https://www.iwe.uni-stuttgart.de/dokumente/wohnsoziologie/material/mauserjana-2016-diplom\\_gemeinschaftstr3a4ume.pdf](https://www.iwe.uni-stuttgart.de/dokumente/wohnsoziologie/material/mauserjana-2016-diplom_gemeinschaftstr3a4ume.pdf)

Million, Angela; Bürgow, Grit; Steglich, Anja (Hrsg.) (2018): Roof Water-Farm. Urbanes Wasser für urbane Landschaft. Sonderpublikation des Instituts für Stadt- und Regionalplanung der Technischen Universität Berlin, Universitätsverlag der TU Berlin, <https://depositonce.tu-berlin.de//handle/11303/7413>

Musall, Eike (2015): Klimaneutrale Gebäude – Internationale Konzepte, Umsetzungsstrategien und Bewertungsverfahren für Null- und Plusenergiegebäude. Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal genehmigten Dissertation.

<http://elpub.bib.uni-wuppertal.de/edocs/dokumente/fbd/architektur/diss2015/musall/dd1507.pdf>

Nagler, Florian et al. (2018): Einfach Bauen. Ganzheitliche Strategien für energieeffizientes, einfaches Bauen – Untersuchung der Wechselwirkung von Raum, Technik, Material und Konstruktion. Schlussbericht

<https://www.einfach-bauen.net/wp-content/uploads/2019/04/einfach-bauen-schlussbericht.pdf>

Nagler, Florian et al. (2021): Einfach Bauen 2. Planen, Bauen, Messen. Schlussbericht.

[https://www.einfach-bauen.net/wp-content/uploads/2021/07/210726\\_EINFACH-BAUEN-2\\_Endbericht\\_f%C3%BCr-TUM\\_gr.pdf](https://www.einfach-bauen.net/wp-content/uploads/2021/07/210726_EINFACH-BAUEN-2_Endbericht_f%C3%BCr-TUM_gr.pdf)

Nanz, Patrizia; Fritsche, Miriam (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung. Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen. Schriftenreihe der Bundeszentrale für politische Bildung Bonn Bd. 1200 – Bonn. Abgerufen am 15.05.2022 von

[https://www.bpb.de/system/files/dokument\\_pdf/Handbuch\\_Buergerbeteiligung.pdf](https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/Handbuch_Buergerbeteiligung.pdf)

Neo, H.; Chua, C. Y. (2017): Beyond inclusion and exclusion: Community gardens as spaces of responsibility. Annals of the American Association of Geographers, 107(3), 666-681.

Nolde, Erwin (2013): Dezentrale Abwasserwärmerückgewinnung in Kombination mit einer Grauwasserrecyclinganlage. Abschlussbericht eines Forschungsprojekts gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück. DBU Projekt AZ 28201. <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-28201.pdf>

Overmeyer, Klaus et al. (2014): Nospolis. Räume gemeinsamer Zukünfte. Dokumentation eines Symposiums an der Universität Wuppertal am 7. Februar 2014. Konzept und Redaktion: Klaus Overmeyer, Isabel Finkenberger, Christoph Schlaich

Pauli, M. & Schaueremann, R. (2017): Messbare Vorteile von Fassadenbegrünungen. In DETAIL green, Ausgabe 1/2017, 56-60, Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, München.

Pfeifer, Günter (2002): Das kybernetische Prinzip. in: Der Architekt 11/2002, 37-44



- Tepasse, Heinrich (2001): Stadttechnik im Städtebau Berlins, 19. Jahrhundert. – Berlin: Gebr. Mann Verlag, 217 S., Bd.2: Stadttechnik im Städtebau Berlins, 1945 - 1999. Mitarbeit Torsten Löber – Berlin: Gebr. Mann Verlag
- Terluisen, Angèle (2009): Effizienz als Prinzip. Planungstools für klimagerechtes Bauen. in: Der Architekt 03/2009: Ästhetik der Ökologie, Aufbruch in die klimatische Moderne, wiederveröffentlicht 04.04.2019. Abgerufen am 10.05.2022 von <http://derarchitektbda.de/effizienz-als-prinzip/>
- Theobald, Jil Ann (2022): Zirkuläres Bauen: Relevanz und Umsetzung. Masterarbeit FH Potsdam
- Thiesen, Claudia (2014): Wohnungscluster und Terrasse Commune. Die Gemeinschaft in der Genossenschaftssiedlung Kraftwerk1 Heizenholz. In: Arch Plus (2014): Wohnerfahrungen. Ausgabe 218, S. 74-79. Abgerufen am 22.02.2021 von: [https://www.kraftwerk1.ch/assets/downloads/publikationen/siedlungen/Heizenholz/1411\\_Arch\\_218\\_Kraftwerk1%20Heizenholz.pdf](https://www.kraftwerk1.ch/assets/downloads/publikationen/siedlungen/Heizenholz/1411_Arch_218_Kraftwerk1%20Heizenholz.pdf)
- Thoma, Klaus (Hrsg.) (2014): > Resilien-Tech. „Resilience-by-Design“: Strategie für die technologischen Zukunftsthemen. <https://www.acatech.de/publikation/resilien-tech-resilience-by-design-strategie-fuer-die-technologischen-zukunftsthemen-2/>
- Trapp, Jan Hendrik; Winker, Martina (Hrsg.) (2020): Blau-grün-graue Infrastrukturen vernetzt planen und umsetzen. Ein Beitrag zur Klimaanpassung in Kommunen. Autorinnen und Autoren: Jeremy Anterola, Herbert Brüning, Dr. Fanny Frick-Trzebitzky, Michel Gunkel, Dr. Jens Libbe, Dr. Stefan Liehr, Dr. Andreas Matzinger, Diana Nenz, Brigitte Reichmann, Dr.-Ing. Pascale Rouault, Dr. Engelbert Schramm, Dr. Immanuel Stieß, Jan Hendrik Trapp, Dr. Martina Winker, [www.networks-group.de](http://www.networks-group.de), Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH [https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/281578/1/20200507\\_Sonderveroeffentlichung%20netWORKS4.pdf](https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/281578/1/20200507_Sonderveroeffentlichung%20netWORKS4.pdf)
- Tuerk, Andreas et al. (2021): Integrating Plus Energy Buildings and Districts with the EU Energy Community Framework: Regulatory Opportunities, Barriers and Technological Solutions. Andreas Tuerk, Dorian Frieden, Camilla Neumann, Konstantinos Latanis, Anastasios, Tsitsanis, Spyridon Kousouris, Javier Llorente, Ismo Heimonen, Francesco Reda, Mia Ala-Juusela, Koen Allaert, Chris Caerts, Thomas Schwarzl, Martin Ulbrich, Annette Stosch, Thomas Ramscha. Buildings 2021, 11(10), 468; <https://doi.org/10.3390/buildings11100468>
- TUM & ZSK (Hrsg.) (2020): Leitfaden für klimaorientierte Kommunen in Bayern Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt am Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung. Herausgegeben von der Technischen Universität München, Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung, Prof. Dr.-Ing. Stephan Pauleit, Lehrstuhl für Strategie und Management der Landschaftsentwicklung und Prof. Dr.-Ing. Werner Lang, Lehrstuhl für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen. [https://www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/Leitfaeden/ZSK-TP1\\_Leitfaden\\_deutsch\\_komprimiert.pdf](https://www.zsk.tum.de/fileadmin/w00bqp/www/PDFs/Leitfaeden/ZSK-TP1_Leitfaden_deutsch_komprimiert.pdf)
- Voss, Karsten (Hrsg.) (1997): Konzeption und Bau eines energieautarken Solarhauses Schlussbericht. – Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag
- Voss, Karsten (Hrsg.) (2005): Bürogebäude mit Zukunft. Konzepte, Analysen, Erfahrungen. Autoren: Karsten Voss, Günther Löhnert, Sebastian Herkel, Andreas Wagner, Matthias Wambsganß (Hrsg.). Berlin: Solarpraxis GmbH.
- Voss, Karsten, Musall, Eike (2011): Nullenergiegebäude. Klimaneutrales Wohnen und Arbeiten im internationalen Vergleich. München: Detail green books, 192 S.
- Weeber+Partner (2021): Urban Gardening (mit Waldgärten). Machbarkeitsstudie. Endbericht. Gefördert vom BBSR. [https://www.weeberpartner.de/files/WP\\_UrbanGardening\\_Endbericht\\_2021.pdf](https://www.weeberpartner.de/files/WP_UrbanGardening_Endbericht_2021.pdf)
- Zimmermann, Ulrich (2005): Integrierte siedlungswasserwirtschaftliche Planung. Eine einzugsgebietsweite Betrachtung der Regenwasserbewirtschaftung in Siedlungsgebieten im Hinblick auf eine nachhaltige und optimierte Sanierungsstrategie. <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01dh05/487470664.pdf>
- Alle URL-Adressen wurden zum Zeitpunkt der Berichtsabgabe auf Aktualität geprüft.

## Projektbeteiligte

### **Fachhochschule Potsdam (FHP)**

Fachbereich STADT | BAU | KULTUR und Institut für angewandte Forschung Urbane Zukunft

Prof. Dr.-Ing. Michael Prytula (Projektleitung)

Projektteam: Marlene Hildebrandt, Dr. Manuel Lutz, Chantal Schöpp, Milan Bargiel

Kiepenheuerallee 5, 14469 Potsdam

E-Mail: [michael.prytula@fh-potsdam.de](mailto:michael.prytula@fh-potsdam.de)

Web: <http://www.fh-potsdam.de/forschen/urbane-zukunft/>

### **Nadácia Cvernovka (Stiftung Cvernovka)**

Martin Šichman

Plzenská 4, 83103 Bratislava

Projektteam: Branislav Cavoj, Boris Melus, Martin Šichman, Ivica Jancova

E-Mail: [info@nadaciacvernovka.sk](mailto:info@nadaciacvernovka.sk) / [sichman@nadaciacvernovka.sk](mailto:sichman@nadaciacvernovka.sk)

Web: [www.nadaciacvernovka.sk](http://www.nadaciacvernovka.sk)

### **ECOboaRD, Nová Cvernovka**

Projektteam: Martin Šichman, Marek Ďorda, Ján Majerník, Peter Vereš, Boris Belan, Ľuboš Zalibera

### **PLURAL Architects**

Projektteam: Martin Jančok, Michal Janák, Zuzana Kovaľová, Miroslava Mišurová, Ruslan Dimov, Maroš Kostelanský

Web: <https://www.facebook.com/plural.sk>

### **id22: Institut für kreative Nachhaltigkeit / Institute for Creative Sustainability (id22)**

Dr. Michael A. LaFond

Projektteam: Giulia Carones, Alex Behm, Daisy Charlesworth

Spreefeld\_Spreeacker\_Project Space

Wilhelmine-Gemberg-Weg 12, 10179 Berlin

E-Mail: [michael@id22.net](mailto:michael@id22.net)

Web: <https://id22.net/en/>

### **Passivhausinstitut Slowakei (iEPD)**

Ing. Ľubica Šimkovicová, Direktorin

Projektteam: Vladimír Šimkovic, Zuzana Hudeková, Michal Lešinský, Július Šréter

Nám. Slobody 19, 81106 Bratislava

E-Mail: [iepd@iepd.sk](mailto:iepd@iepd.sk) / [simkovicová@iepd.sk](mailto:simkovicová@iepd.sk)

Web: [www.iepd.sk](http://www.iepd.sk)

**Fachhochschule Potsdam:** *Projektleitung, Integrale Planung und ökologische Bauweisen*

Die Fachhochschule Potsdam (FHP) wurde 1991 gegründet und hat zur Zeit etwa 3.700 Studierende. Im Jahr 2014 wurde mit dem Institut für angewandte Forschung Urbane Zukunft (IaF) eine zentrale, interdisziplinäre Forschungseinrichtung mit verschiedenen Forschungsschwerpunkten etabliert. Unter dem Schwerpunkt *“Entwerfen - Bauen - Erhalten”* werden verschiedene Fragen zu den physischen, räumlichen und sozialen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung der gebauten Umwelt untersucht.

Innerhalb des Projekts CMI.BA leitete und koordinierte das Team der FH Potsdam die Arbeit aller Projektpartner und erarbeitete ein ökologisches Gesamtkonzept. Ein wichtiger Baustein hierfür war die integrale Planung, durch welche alle wichtigen Akteure frühzeitig am Planungsprozess beteiligt sind. Die FHP war darüber hinaus hauptverantwortlich für das Zusammentragen von *“Best Practice”*- Beispielen und die Erstellung der sozial-ökologischen Entwurfsmuster.

**Nadácia Cvernovka:** *Bildung und Kommunikation*

Die Stiftung *“Nadácia Cvernovka”* entstand mit dem Ziel, das ehemalige Industrieareal Cvernovkas in Bratislava zu sanieren und mit Leben zu füllen, indem Künstlerinnen und Künstlern sowie der Öffentlichkeit soziale, kulturelle sowie finanzielle Unterstützung angeboten werden. Damit möchte die Stiftung zur Verbesserung der Lebensbedingungen und Perspektiven in der Stadt und in der Gesellschaft beitragen. Durch die Revitalisierung des Areals Cvernovka entsteht schrittweise ein Kultur- und Begegnungszentrum in Bratislava.

Die Handlungsfelder der Stiftung *“Nadácia Cvernovka”* im Projekt CMI.BA umfassten die Kommunikation mit Stakeholdern und öffentlichen Verwaltungen, die Öffentlichkeitsarbeit sowie die Koordination der Erstellung der Planungsdokumentation für die Umgestaltung zum Plusenergiegebäude.

**ECOboard:** *Beratung bei der Entwicklung ökologischer Konzepte*

ECOboard ist eine Technologie- und Energie-Thinktank-Plattform, die Analysen durchführt und technologische Studien und Konzepte für energieoptimierte intelligente Gebäude entwickelt unter Berücksichtigung von ökologischen Aspekten. Das Unternehmen bietet Beratungsdienste, Analysen und die Entwicklung komplexer technologischer Studien an und ist auch in der Forschung und Entwicklung von innovativen Lösungen und Prototypen im Energiebereich tätig.

**PLURAL Architects:** *Entwurfsplanung für den Gebäudeumbau und die energetische Modernisierung*

PLURAL produziert Architektur, Ausstellungsdesign und Spekulationen über die Stadt. Das Büro hat seinen Sitz in Nová Cvernovka. Die Partner des Architekturbüro Martin Jančok und Michal Janák wurden mit den Entwurfs- und Planungsaufgaben beauftragt und haben die Planungsdokumentation erstellt.

**Institut für kreative Nachhaltigkeit (id22):** *CoHousing und soziale Innovation*

id22 ist eine interdisziplinäre, gemeinnützige Organisation in Berlin, die gemeinschaftliche Wohnformen im Kontext einer nachhaltigen, kooperativen Stadtentwicklung erforscht und unterstützt. Inklusion und Selbstorganisation stehen dabei im Vordergrund. Seit vielen Jahren leistet id22 Forschungs-, Bildungs- und Netzwerkarbeit und hat zahlreiche Publikationen zu partizipativen und gemeinschaftlichen Wohnkulturen (CoHousing Cultures) veröffentlicht. Die Erarbeitung von Wohnungskonzepten und die Begleitung des Partizipationsprozesses stellten die zentralen Handlungsfelder des *“Instituts für kreative Nachhaltigkeit”* im Projekt CMI.BA dar.

**Passivhausinstitut Slowakei (iEPD):** *Plusenergiegebäude*

Das Passivhausinstitut (iEPD) ist eine unpolitische, freiwillige, nichtstaatliche Organisation. Als Verein fördert iEPD die Entwicklung einer nachhaltigen Architektur und Freiräumen in der Slowakei und insbesondere die Vermittlung von Informationen und Kenntnissen beim Bau von Passivhäusern. iEPD war und ist an der Durchführung von vielen nationalen und internationalen Forschungsprojekten beteiligt. Im Rahmen des Projekts CMI.BA untersuchte iEPD den energetischen Zustand des Gebäudes und entwickelte ein energetisches Konzept für den Umbau in ein Plusenergiegebäude.

## Anhang

### **A1 - Projektdokumentation der Architekten (PLURAL und N.C)**

- Unterlagen für die Baugenehmigung, 127 S.

### **A2 - Entwurfsauftrag (Design Brief) für Architekten (N.C. / FHP / id22 / iEPD)**

- Zusammenfassender Bericht von id22, 26 S.

### **A3 - Social\*Ecological Co\*Housing (id22)**

- Zusammenfassender Bericht von id22, 23 S.
- Fragebogen, 5 S.
- Auswertung der Befragungen CoHousing (id22 / N.C.), 10 S.

### **A4 - Berechnungen zum Energiekonzept (iEPD)**

- Berechnungen im PHPP für Gebäudebestand, 13 S.
- Berechnungen im PHPP für Passivhaus-Standard, 10 S.
- Vortragsfolien zur Berechnung und Optimierung der Photovoltaikanlage, 18 S.

### **A5 - Dokumentation der Homepage (FHP)**

- About, Theorie und Impressum
- Beschreibungen der Projekte
- Beschreibungen der Entwurfsmuster (Pattern)  
insgesamt 90 S.