

Reihe KLIMOPASS-Berichte

Projektnr.: 4500282995/23

**Klimaaktive baubotanische Stadtquartiere,
Bautypologien und Infrastrukturen:
Modellprojekte und Planungswerkzeuge**

von

F. Ludwig, D. Schönle, M. Bellers

Finanziert mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)

Oktober 2014

KLIMOPASS

– Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

HERAUSGEBER	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg Postfach 100163, 76231 Karlsruhe
KONTAKT KLIMOPASS	Dr. Kai Höpker, Referat Medienübergreifende Umweltbeobachtung, Klimawandel; Tel.:0721/56001465, Kai.Hoepker@lubw.bwl.de
FINANZIERUNG	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg - Programm Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg (KLIMOPASS)
BEARBEITUNG UND VERANTWORTLICH FÜR DEN INHALT	Dr.-Ing. Ferdinand Ludwig, Universität Stuttgart, Institut Grundlagen moderner Architektur und Entwerfen (IGMA) Dipl.-Ing. Daniel Schönle, Freier Architekt und Stadtplaner, Stuttgart Dipl.-Ing. Moritz Bellers, Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ)
BEZUG	http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/ ID Umweltbeobachtung U83-W03-N15
STAND	Oktober 2014, Internetausgabe Januar 2015

Verantwortlich für den Inhalt sind die Autorinnen und Autoren. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Nachdruck für kommerzielle Zwecke - auch auszugsweise - ist nur mit Zustimmung der LUBW unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

INHALT

1.	Abstract	7
2.	Einführung	11
2.1	Einleitung	13
2.2	Arbeitsprogramm	16
2.3	Ziel und Kontext	17
2.4	Stand der Forschung	21
2.5	Vergleich vertikaler Grünsysteme	29
3.	Modellprojekte	43
3.1	Standortwahl	45
3.2	Baubotanischer Straßentypus Nordbahnhofareal	49
3.3	Wohnbäume Hoppenlau	75
3.4	Park-Haus Züblin	87
3.5	Baubotanische Programmbausteine für städtische Parks	115
3.6	Transformation Gewerbegebiet Birkenkopf	129
4.	Planungswerkzeuge	139
4.1	Einleitung	141
4.2	Formelle Möglichkeiten	143
4.3	Informelle Planungsinstrumente	150
4.4	Förderung	155
4.5	Der Dreiklang FIF	155
4.6	Modellprojekt baubotanischer Straßentypus Nordbahnhofareal	158
4.7	Modellprojekt Wohnbäume Hoppenlau	162
4.8	Modellprojekt Transformation Gewerbegebiet Birkenkopf	165
5.	Ausblick	169
6.	Literaturverzeichnis	175

1. ABSTRACT

Das vorliegende Forschungsvorhaben verfolgt das Ziel, konkrete Entwurfsbeispiele und Umsetzungsstrategien zu erarbeiten, um die stadtklimatischen Potentiale der Baubotanik in der Praxis zur Anwendung zu bringen. Die Baubotanik bietet, insbesondere durch die Technik der Pflanzenaddition, die Möglichkeit, die schnelle Verfügbarkeit von Bauwerksbegrünungen mit der Dauerhaftigkeit, langfristigen Robustheit und nachhaltigen ökologischen Wirkung von Bäumen zu verbinden. Damit kann der im Rahmen von Klimaanpassungsstrategien geforderten intensiven Durchgrünung von Städten bei gleichzeitig hoher Dichte entsprochen werden (vgl. Kap.: 2.3.3 - Kontext STEK und KLIMAKS).

Um die Baubotanik als innovative Form des Stadtgrüns vorzustellen und ihren möglichen Beitrag zur Lösung stadtklimatischer bzw. stadtoökologischer Probleme diskutieren zu können, wurden zunächst bekannte Formen des Stadtgrüns bezüglich ihrer botanischen, technischen, räumlichen, ökonomischen und ökologischen Aspekte sowie ihrer zeitlichen Entwicklung untereinander und mit der Baubotanik verglichen.

Darauf aufbauend wurden fünf Beispielentwürfe für klimaaktive baubotanische Bauwerke, Stadtquartiere und Infrastrukturen erarbeitet. Diese wurden modellhaft an Situationen in Stuttgart entwickelt, die eine hohe stadtklimatische Relevanz und eine Vergleichbarkeit mit Situationen in anderen Städten erkennen ließen. Als Entscheidungsgrundlage dienten hierbei der Klimaatlas der Region Stuttgart (Verband_Region_Stuttgart, 2008) und das Bauflächenmanagement der Stadt Stuttgart¹. In

ihrer Zielsetzung orientieren sich diese Modellprojekte an den beiden aktuell maßgeblichen Stadtentwicklungskonzepten für Stuttgart, dem Klimaanpassungskonzept KLIMAKS (Landeshauptstadt Stuttgart, 2012) und dem Stadtentwicklungskonzept STEK (Pesch et al., 2006).

Ziel des Modellprojekts „**Baubotanischer Straßentypus Nordbahnhofareal**“ ist es, exemplarisch an einem sich in Planung befindlichen Quartier neue Straßentypologien bzw. Straßenprofile zu entwickeln, die die ökologischen Potentiale der Baubotanik mit einer hohen Aufenthaltsqualität für die Bewohner und einer großen Nutzungsvielfalt zu verbinden. Im Ergebnis wird ein sehr großes Grünvolumen geschaffen durch das die Gebäude verschattet werden und lokal ein Kühlungseffekt eintritt, während gleichzeitig durch die lineare Anordnung der Baumkronen eine gute Durchlüftung des Straßenraums gewährleistet ist. Das Projekt nimmt eine Schlusselfunktion ein, weil hier in besonderem Maße auch Aspekte der zeitlichen Entwicklung sowie der Wartung und Pflege dargestellt werden.

Das Projekt **Wohnbäume Hoppenlau** stellt sich der Frage, wie in Innenstadtgebieten mittels der Baubotanik Wohn- und Grünräume so verschränkt werden können, dass eine hoch verdichtete Bebauung mit attraktiven Freiräumen entsteht, die stadtklimatisch mit der Wirkung eines Baumbestands vergleichbar ist. Ziel des Entwurfs ist es auch, aufzuzeigen, welche Funktionen baubotanische Strukturen übernehmen können und wie dadurch ein auch sozialer und ökonomischer Mehrwert entsteht bzw. die entstehenden Kosten kompensiert werden können. Bei dem Modellprojekt **Park-Haus Züblin** steht die Frage im Mittelpunkt, wie in innerstädtischen Situationen Pocket- bzw. Quartierparks geschaffen

¹ <http://gis3.stuttgart.de/nbs/stplnbs.html>

werden können, die als Teil der städtischen Infrastruktur auf kleinster Fläche einen hohen Aufenthalts- und Erholungswert bieten und im städtischen Wassermanagement eine aktive Rolle spielen. Dabei wurde auch versucht, bestehende Gebäudestrukturen zu nutzen, um die im Baubestand gespeicherte graue Energie einer weiteren Nutzung zuzuführen, anstatt Primärenergie in Abriss und Neubau zu investieren. Durch die baubotanische Intervention ist zu erwarten, dass die Biodiversität erhöht werden kann und sich der Ort stadtklimatisch von einer Hitzeinsel zu einer Kühloase wandelt. Gleichzeitig erfährt das gesamte Stadtquartier eine Aufwertung, die zu einer Entschärfung sozialer Probleme beitragen kann.

Ziel des Modellprojekts **Baubotanische Parkbausteine** ist es, aufzuzeigen, wie mittels der Baubotanik in neu geschaffenen bzw. durch Baumaßnahmen partiell zerstörten Parkflächen Grünräume mit besonderer ökologischer und sinnlicher Qualität geschaffen werden können. Dabei werden am Beispiel der im Zuge des Großprojekts Stuttgart 21 geplanten Erweiterungen des Rosensteinparks Möglichkeiten untersucht, wie die räumlichen und mikroklimatischen Potentiale von Bäumen erfahrbar gemacht werden können.

Ausgangspunkt der im fünften Modellprojekt erarbeiteten **Transformation Gewerbegebiet Birkenkopf** ist die Erkenntnis, dass für eine Verbesserung der klimatischen Bedingungen von Städten auch ein angepasstes Vorgehen in den Randgebieten und im Umland notwendig ist. Das Modellprojekt stellt sich am Beispiel des Gebiets „Unter dem Birkenkopf“ der Frage, wie stadtnahe Gewerbegebiete u.a. mittels der Baubotanik so weiterentwickelt werden könnten, dass der Transport von Kalt- bzw. Frischluft möglichst wenig behindert bzw. diese möglichst

wenig erwärmt und verunreinigt wird. Gleichzeitig wird mit dem Projekt versucht, eine mögliche Antwort auf den Strukturwandel aufzuzeigen, dem derartige Gebiete unterliegen.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung bzw. breite Anwendung der Baubotanik ist, dass auf unterschiedlichen Planungsebenen durch die Formulierung verbindlicher Ziele, rechtliche Regelungen und Fördermaßnahmen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den beschriebenen Herausforderungen gerecht werden. Im Arbeitspaket **Planungswerkzeuge** wurden daher formelle und informelle Planungsinstrumente sowie Möglichkeiten der direkten und indirekten Förderung aufgearbeitet und diskutiert, um anschließend an drei ausgewählten Modellprojekten mögliche Umsetzungsstrategien aufzuzeigen. Aufgrund des prozessualen Charakters und den anfangs vergleichsweise hohen Anforderungen an Wartung und Pflege kommt der Frage, wer für diese Aufgaben verantwortlich ist, eine entscheidende Bedeutung zu. Gleichzeitig ist zu bedenken, dass die ästhetischen wie mikroklimatischen Wirkungen der Allgemeinheit zu Gute kommen sollten, aber auch einen Mehrwert für den Einzelnen (z.B. den Wohnungseigentümer oder Mieter) darstellen können. Diese Zusammenhänge bilden einen wichtigen Hintergrund für die Entwicklung von Planungs- und Umsetzungswerkzeugen. Hier stellt sich beispielsweise die Frage, wie für private Investoren Anreize geschaffen werden können, Bauwerke so zu gestalten und mit Freiflächen zu verbinden, dass ein hoher stadtklimatischer und gesamtgesellschaftlicher Mehrwert entsteht.

2. EINFÜHRUNG



Abb. 2-1.: Fassade des Platanenkubus in Nagold © F. Ludwig

2.1 EINLEITUNG

In allen bekannten Klimawandel-Anpassungsstrategien, die in den vergangenen Jahren von und für Städte erarbeitet wurden, wird eine vermehrte Verwendung von Vegetation gefordert. Begründet ist diese Forderung durch die bekannten positiven Klimaeffekte, wie sie beispielsweise von großen Parks und Straßenbäumen ausgehen (vgl. Kap.: 2.4 - Stand der Forschung). In der Stadtplanung besteht daher die Forderung, möglichst viele und große Flächen für Baumpflanzungen und als öffentliche, begrünte Freiflächen vorzuhalten. Dem stehen jedoch häufig ökonomische Gründe entgegen, da die begrenzte Grundfläche in Städten und deren Umland einem hohen Verwertungsdruck als Bauland unterliegt. Aber auch die sozial-gesellschaftliche Forderung, für alle Einkommensschichten bezahlbaren Wohnraum zu schaffen, beansprucht Raum und steht damit in Konkurrenz zu Grün- und Freiflächen. Ein bekannter Lösungsansatz ist hier, die stadtklimatisch negativen Effekte dichter Bebauungsstrukturen durch Bauwerksbegrünung abzumindern bzw. möglichst viele positive Effekte von Grünflächen durch Begrünung in Gebäude zu integrieren. Im Gegensatz zu Baumpflanzungen, bei denen häufig Jahrzehnte vergehen, bis sie die gewünschten ökologischen Funktionen erfüllen, erzielen Bauwerksbegrünungen die gewünschten Effekte meist in relativ kurzer Zeit. Gleichwohl erreichen sie jedoch nur in den seltensten Fällen die stadtklimatische Leistungsfähigkeit und ökologische Vielfalt, geschweige denn die Erlebnis- und Erholungsqualitäten, wie sie alte Baumbestände in öffentlichen Parks oder auch Gärten bieten können (vgl. Kap.: 2.4 - Stand der Forschung).

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie mit Hilfe der Baubotanik die ökologisch-klimatischen und ästhetischen Eigenschaften von Bäumen mit der schnellen Verfügbarkeit von Bauwerksbegrünungen verbunden und wie dabei privatwirtschaftlich-ökonomische und gesellschaftlich-soziale Aspekte auf neue Art miteinander verknüpft werden können. Die Baubotanik ist eine Bauweise, bei der Pflanzen – insbesondere Bäume – untereinander und mit nichtlebenden Konstruktionselementen so verbunden werden, dass sie zu einer pflanzlich-technischen Verbundstruktur verwachsen: Einzelne Pflanzen verschmelzen zu einem neuen, größeren Gesamtorganismus und technische Elemente wachsen in die pflanzliche Struktur ein (Abb. 2-3).

Eines der wichtigsten vegetationstechnischen Verfahren, das dabei zum Einsatz kommt, ist die Pflanzenaddition. Dabei werden junge, in speziellen Behältern wurzelnde Pflanzen derart im Raum angeordnet und so miteinander verbunden, dass sie zu einer pflanzlichen Fachwerkstruktur verwachsen. Die einzelnen Pflanzen werden anfangs kontinuierlich und lokal mit Wasser und Nährstoffen versorgt und mittels temporärer Hilfsgerüste in Form gehalten. Im Verlauf der weiteren Entwicklung entsteht durch sekundäres Dickenwachstum eine selbsttragende und belastbare Struktur, sodass die Hilfsgerüste obsolet werden. Vor allem aber wird erreicht, dass der Transport von Wasser, Nährstoffen und Assimilaten von der untersten Wurzel bis zum obersten Blatt erfolgen kann und die untersten, in den Erdboden gesetzten Pflanzen, ein sehr leistungsfähiges Wurzelsystem entwickeln. Die im Gerüstraum

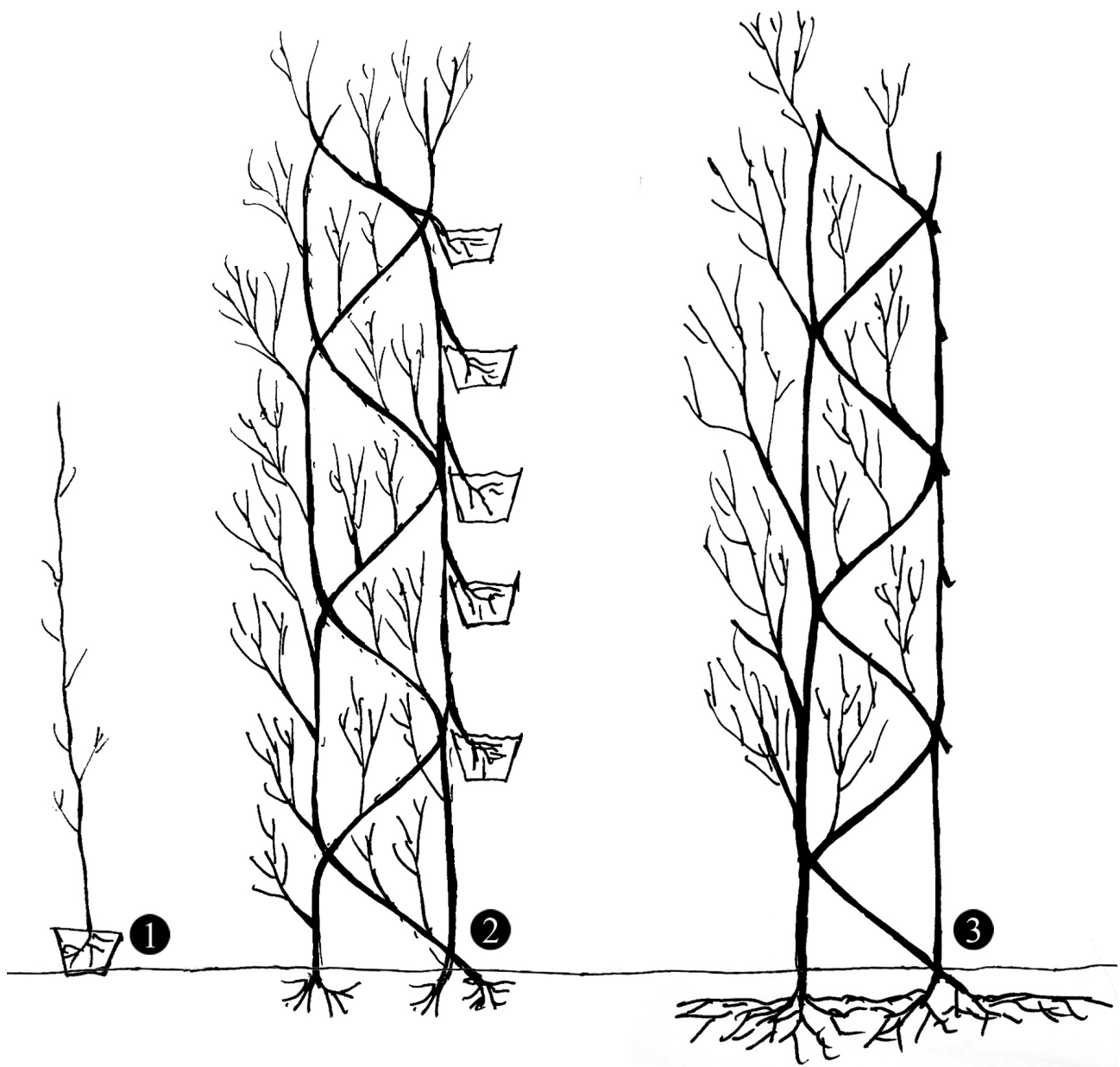


Abb. 2-2.: Prinzip der Pflanzenaddition. © F. Ludwig

angeordneten Wurzeln werden dadurch überflüssig und können gemeinsam mit der anfangs notwendigen Bewässerungs- und Düngetechnik entfernt werden. (Abb. 2-2)

Auf diese Art ist es möglich, die schnelle Verfügbarkeit von Bauwerksbegrünungen mit der Dauerhaftigkeit und langfristigen Robustheit von Bäumen zu verbinden: Bereits unmittelbar nach Fertigstellung ist eine relativ hohe Blattmasse vorhanden. Anders als viele Begrünungssysteme sind die Strukturen nur in der Anfangsphase und nicht dauerhaft von wartungsintensiver Bewässerungs- und Düngungstechnik abhängig. Langfristig erreichen sie die Robustheit natürlich gewachsener Bäume. Auch

Gerüststrukturen bzw. Spaliere werden nur anfangs benötigt, da die Strukturen selbsttragend werden (vgl. Kap.: 2.5 - Vergleich vertikaler Grünsysteme). Durch das Verbinden der Pflanzen untereinander und mit technischen Bauteilen wird es möglich, Bäume in ihrer Geometrie an bauliche Gegebenheiten anzupassen. Bauwerke und Bäume fusionieren zu einer vegetationstechnischen und gestalterischen Einheit, die es ermöglicht, bauliche Nutzungen mit den beschriebenen Qualitäten und stadtklimatischen Wirkungen von Bäumen auf vergleichsweise kleiner Grundfläche zu verbinden.



Abb. 2-3.: In der Baubotanik genutzte Phänomene pflanzlichen Wachstums. Links: Natürliche Verwachsung. Rechts: Eingewachsene Stahlrohre. © F. Ludwig

2.2 ARBEITSPROGRAMM

Das vorliegende Forschungsvorhaben gliedert sich in zwei Arbeitspakete. Im ersten Paket werden anhand von Modellprojekten konkrete Entwurfsvorschläge für klimaaktive baubotanische Bauwerke, Stadtquartiere und Infrastrukturen entwickelt. Im

zweiten Arbeitspaket wird ein Umsetzungskonzept für derartige Projektideen erarbeitet, wobei der Arbeitsschwerpunkt hier auf der Entwicklung von Planungs- und Steuerungsinstrumenten liegt.

2.2.1. Arbeitspaket 1

Die im ersten Arbeitspaket erarbeiteten Entwurfsvorschläge wurden modellhaft an Situationen der Region Stuttgart entwickelt, da hier bereits heute Folgen des Klimawandels deutlich spürbar sind und umfangreiche Informationen und Daten vorliegen. Die Wahl der Standorte für die insgesamt 5 Modellprojekte orientierte sich an den Ergebnissen des Klimaatlas der Region Stuttgart. Um sicherzustellen, dass die Wahl der Standorte und die Auswahl der weiter zu bearbeitenden Entwurfsvarianten in möglichst hoher Übereinstimmung mit dem Ziel einer stadtklimatischen Wirkung steht, wurden nach jedem Schritt die Zwischenergebnisse evaluiert und fachlich bewertet.¹ Wichtiger Punkt der entwurflichen

Ausarbeitung ist insbesondere die konzeptionelle Integration eines kommunalen Regenwassermanagements zur Bewässerung der Pflanzenstrukturen und zur Steigerung der Verdunstungsleistung. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist darüber hinaus, Lösungsansätze für anfangs vergleichsweise hohe Investitions- und Pflegeaufwendungen zu erarbeiten, die sich aus dem Ansatz der Pflanzenaddition ergeben. Die Ausarbeitung der Modellprojekte zielt daher nicht nur auf eine realistische Darstellung und eine Visualisierung der ästhetischen Potentiale ab, sondern fokussiert insbesondere auch auf eine plausible grafische Darstellung des Entwicklungsprozesses über einen längeren Zeitraum.

¹ Hierzu ist Herr Prof. Dr. Jürgen Baumüller beratend in das Projekt eingebunden.

2.2.2. Arbeitspaket 2

Im zweiten Arbeitspaket wird ein Umsetzungskonzept erarbeitet, bei dem die Frage nach adäquaten Planungswerkzeugen im Mittelpunkt steht. Hier stellt sich beispielsweise die Frage, wie für private Investoren Anreize geschaffen werden können, Bauwerke so zu gestalten und mit Freiflächen zu verbinden, dass ein hoher stadtklimatischer und gesamtgesellschaftlicher Mehrwert entsteht. Welche Rolle können dabei beispielsweise die Bauleitplanung,

Rahmenpläne und Gutachten sowie kooperative und partizipatorische Instrumente spielen? Eine große Bedeutung kommt hier auch unterschiedlichen Möglichkeiten der Vermarktung und den damit verbundenen Verträgen zu. Das Beispiel „Französisches Viertel“ in Tübingen zeigt, wie besondere planerische Ziele (hohe Dichte und Nutzungsmischung) in einem komplexen Gefüge formeller und informeller Planungswerkzeuge erreicht werden

können. Derartige Vorgehensweisen werden analysiert, bewertet und auf baubotanische Ansätze übertragen.

In der formellen Bauleitplanung ist bereits eine Reihe von Möglichkeiten etabliert, Grünstrukturen in einer baulichen Entwicklung zu verankern. So können etwa Fassaden- und Dachbegrünungen in Bebauungsplänen rechtsverbindlich festgesetzt werden. Auch im Rahmen der Eingriffs-Ausgleichs-Regelung können sie von Bedeutung sein. Jedoch gilt auch hier wie bei anderen Zielsetzungen, dass neben den formellen rechtlichen Planungsinstrumenten informelle Instrumente genutzt werden müssen, um die

Qualität einer integrierten und nachhaltigen Planung zu sichern. Eine immer wichtigere Rolle spielt hierbei auch die Kooperation mit den lokalen Akteuren. Baubotanische Projekte bergen ein hohes Potenzial für Identifikation und Beteiligung, was positive Impulse für städtische Planungs- und Entwicklungsprozesse geben kann. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird untersucht, wie diese Potentiale mit der notwendigen Wartung und Pflege der Strukturen synergetisch verknüpft werden können.

2.3 ZIEL UND KONTEXT

Mit den oben beschriebenen Forschungsarbeiten wird das Ziel verfolgt, für die stadtklimatischen Potentiale, die die aktuell vorliegenden Erkenntnisse baubotanischer Forschungen erkennen lassen, konkrete Anwendungen und Umsetzungsstrategien zu erarbeiten. Dabei wird versucht, eine offensichtliche Lücke zwischen Forschung und praktischer Umsetzung zu schließen. So ist die Baubotanik als innovativer Ansatz in der Fachwelt (Architektur) und der Presse in den vergangenen Jahren zwar viel beachtet worden, die Ansätze werden häufig jedoch

nicht mit der konkreten Möglichkeit in Verbindung gebracht, das städtische Lebensumfeld vor dem Hintergrund des Klimawandels zu verbessern. Die klimatischen Potentiale liegen zwar auf der Hand (vgl. Kap.: 2.4 - Stand der Forschung), es fehlt aber an konkretem und praxistauglichem Anschauungsmaterial und an Ansätzen, die die Umsetzungsmöglichkeiten konkret aufzeigen. Die oben beschriebenen Arbeitspakete setzen genau an diesen Punkten an.

2.3.1. Adressat

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind an 3 Adressaten gerichtet: Architekten und Landschaftsarchitekten, Städte und Gemeinden, und Bauherren bzw. Investoren. Mit Blick auf Architekten und Landschaftsarchitekten wird das Ziel verfolgt, an Beispielprojekten aufzuzeigen, wie mit Hilfe der Baubotanik die Aspekte Klima, Wasser und Nutzung

miteinander verknüpft und als ein Entwicklungsprozess entworfen werden können. Hier wird jeweils ein kompletter Entwurfsprozess exemplarisch durchgespielt. Dabei wird dargestellt, dass baubotanische Strukturen nicht nur für die klimatische und ästhetische Verbesserung in einem lokalen Maßstab relevant sind, sondern darüber hinaus in größeren

Zusammenhängen wirksam sein können. Dabei wird auch das Ziel verfolgt, die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Architekten, Landschaftsarchitekten und Stadtplanern systematisch aufzuarbeiten. Gerade im Bereich des Bauens und Entwerfens mit Pflanzen steht die traditionelle Trennung in die Fachbereiche Landschaftsarchitektur und Freiraumplanung auf der einen und Architektur bzw. Hochbau auf der anderen Seite häufig neuen Lösungsansätzen im Wege. An Städte und Gemeinden ist insbesondere das Arbeitspaket 2 adressiert. Ziel ist hier, Politik und Verwaltung Planungsinstrumente in die Hand zu geben, um baubotanische Strukturen zukünftig in städtische Entwicklungsprozesse integrieren zu können. Formelle und informelle Werkzeuge werden hierfür in einer Art Werkzeugkasten zusammengeführt. Bauherren und Investoren sollen die Möglichkeiten einer neuen Architektur vor Augen geführt werden, die nicht nur einen Imagegewinn

bedeutet. Im Austausch mit Städten und Gemeinden soll es ihnen ermöglicht werden, einen eigenen Mehrwert zu erzielen, sofern sie stadtklimatisch wirksame Pflanzenstrukturen in Ihre Projekte integrieren, die für die Gesellschaft einen Zugewinn an Lebensqualität bedeuten. Ziel der angestrebten grafisch-visuellen Aufarbeitung ist auch, Bauherren und der Allgemeinheit vor Augen zu führen, dass Klimaanpassungsstrategien keine rein ingenieurstechnischen Lösungen sind, sondern dass dabei Projekte entstehen können, die eine Synthese von Natur und Technik erfahrbar machen. Methodisch zeichnet sich das Forschungsvorhaben durch eine Verbindung entwurflicher und planungsmethodischer Ansätze aus. Dies soll u.a. dazu beitragen, eine neue Verbindung von Freiraum- und Bauwerksgestaltung zu ermöglichen, um an dieser Schnittstelle neue Potentiale für klimaaktive Grünstrukturen zu erschließen.

2.3.2. Bedeutung für Baden-Württemberg

Mit diesen Zielsetzungen steht das Forschungsvorhaben in einer Tradition grüner Innovationen, die in Baden-Württemberg ihren Ausgangspunkt haben. So wurde beispielsweise die Dachbegrünung – sowohl als Technik wie auch als Planungselement in der Stadtentwicklung – maßgeblich in Baden-Württemberg mit entwickelt. Heute führende Firmen sind daher hier ansässig und exportieren ihr Know-How und ihre Produkte weltweit. Das vorliegende Forschungsvorhaben knüpft an diese Ansätze an, führt sie jedoch dahingehend weiter, dass mit der Baubotanik erstmals Bäume in der „Bauwerksbegrünung“ spezifisch genutzt und die Grenzen zwischen Bauwerksbegrünung und Freiraumgestaltung überwunden werden. Auf diese Art stellt sich die Baubotanik der Frage, wie in dicht

bebauten Innenstädten oder sich rasant entwickelnden Metropolen adäquate Grünräume geschaffen werden könnten. Hier offeriert sie die Möglichkeit, auf kleinster Grundfläche „Pflanzenräume“ zu schaffen, die binnen kürzester Zeit benutzbar sind und viele ökologische Qualitäten Jahrzehnte alter Bäume vorwegnehmen. Die „Baumkrone“ kann dabei als ein Raum entworfen werden, der vielfältige Nutzungen ermöglicht. Nicht nur aufgrund des Klimawandels, sondern insbesondere aufgrund der weltweit rasant ablaufenden Verstädterungsprozesse kann davon ausgegangen werden, dass die im vorliegenden Forschungsvorhaben entwickelten Konzepte und Strategien weltweit breite Anwendung finden werden. Damit könnte Baden-Württemberg seine Vorreiterrolle als Innovator der grünen Branche weiter ausbauen.

2.3.3. Kontext STEK und KLIMAKS

Die Ziele der im Rahmen des Forschungsprojekts erarbeiteten Modellprojekte orientieren sich an den beiden aktuell maßgeblichen Stadtentwicklungskonzepten für Stuttgart, dem Klimaanpassungskonzept KLIMAKS (Landeshauptstadt Stuttgart, 2012) und dem Stadtentwicklungskonzept STEK (Pesch et al., 2006).

In beiden Konzepten wird die Bedeutung einer langfristigen Betrachtung herausgestrichen, bei der alle städtebaulichen Maßnahmen in ihrer zeitlichen Entwicklung betrachtet werden und auch der Klimawandel als ein Prozess angesehen wird. Ein maßgebliches Ziel ist die langfristige Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Gleichzeitig wird als Leitlinie die Priorisierung von Innenentwicklung vor Außenentwicklung formuliert, d.h. es soll durch

Umnutzung, Nachverdichtung und die Verringerung von Leerständen ein Flächenkreislauf etabliert werden, der Stadtentwicklung ermöglicht, ohne dass dazu weitere Flächen versiegelt und Naturräume in Anspruch genommen werden (vgl. u.a. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2011). Der Ansatz der doppelten Innenentwicklung versucht, diese teils widersprüchlichen Ziele in Einklang zu bringen. Dabei geht es nicht nur um ökologische Gesichtspunkte, sondern auch darum, die Dichte der Stadt als urbanen Raum zu erhalten und weiterzudenken. So schlägt das Stuttgarter Entwicklungskonzept beispielsweise vor, die Grün- und Freiräume zu verknüpfen, um einerseits Biotope zu sichern und andererseits, um ein attraktives Netzwerk von Platzfolgen zu schaffen.

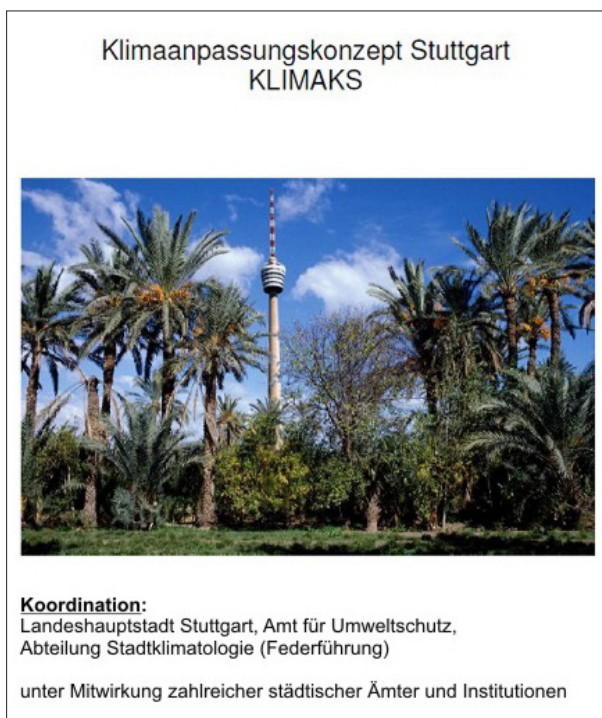


Abb. 2-4.: Klimaanpassungskonzept für Stuttgart © Landeshauptstadt Stuttgart, 2012

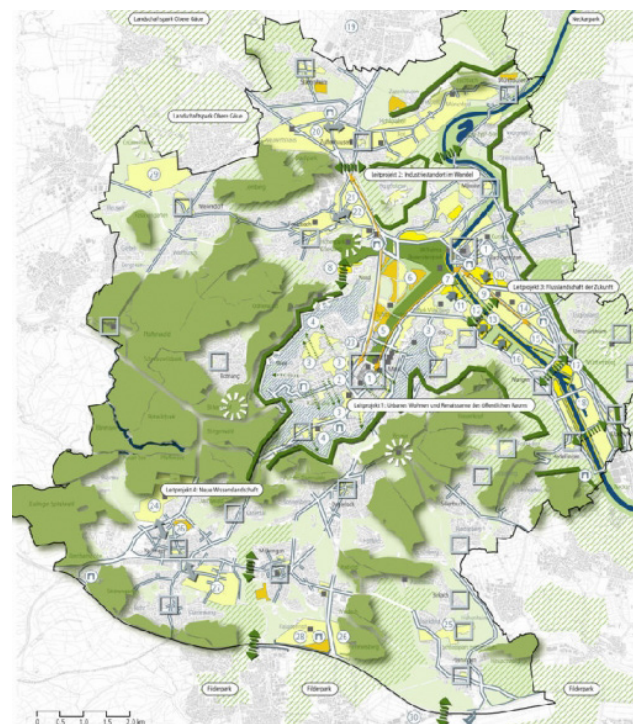


Abb. 2-5.: Gesamtkonzeptkarte Stadtentwicklungskonzept © Landeshauptstadt Stuttgart, 2012

Durch die Baubotanik kann Grün in den Stadtraum integriert werden, ohne an Dichte zu verlieren. Als Fassade oder Teil des Straßenraums wird eine Pufferzone zum motorisierten Verkehr geschaffen. Dabei entstehen zum einen attraktivere Wohnformen an befahrenen Straßen, zum anderen werden Fuß- und Radwege angenehmer in den Straßenraum integriert.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen im Klimaks zu Boden- und Wasserschutz können sinnvoll durch baubotanische Maßnahmen ergänzt werden. Hier spielen vor allem die Verdunstung von Wasser auf versiegelten Flächen und die Entlastung des bisherigen Mischwassersystems eine zentrale Rolle. Bei der Vernetzung von Biotopen kann die Baubotanik eine wesentliche Rolle spielen, da sie wie dargestellt im Rahmen von Nachverdichtung und doppelter Innenentwicklung in die bestehenden Stadtstruktur integriert werden kann.

Die Stadt Stuttgart strebt ein Image als attraktive und zukunftsfähige Metropole an. Die Baubotanik im

Stadtbild könnte ein Zeichen für die stetige Weiterentwicklung von Architektur und Stadtplanung sein, da sie sich verändert und in den unterschiedlichen Zeiträumen unterschiedliche Qualitäten bereitstellt. Stuttgart zeigt sich dadurch als Stadt der Innovation, indem sie aktuelle Forschungsergebnisse in die Stadtplanung miteinbezieht und gleichzeitig an die Tradition der „Stadt der Ingenieure und Architekten“ anknüpft.

Ein weiteres Ziel von STEK ist, Arbeitsplätze in großen Industriebetrieben zu sichern, indem ein attraktives Arbeitsumfeld geschaffen und Gewerbegebieten mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird. Dabei gilt es, die umweltbelastenden Auswirkungen von Industrie- und Gewerbegebieten möglichst gering zu halten, auch um angrenzende Gebiete nicht abzuwerten, was sich auch auf den Wohnungsmarkt auswirkt und so zur Gesamtwirtschaft der Stadt beiträgt. Die Integration der Baubotanik in die Planung von Gewerbegebieten könnte hier einen wertvollen Beitrag leisten.

2.4 STAND DER FORSCHUNG

Wie weiter unten dargestellt, ist die Nutzung von Bauwerksbegrünungen eine sowohl technisch als auch planerisch bereits etablierte Maßnahme im Rahmen der Klimafolgenanpassung. Ebenso ist die Nutzung von Grünordnungsplänen im Rahmen der Bauleitplanung ein vielfach genutztes und anerkanntes Planungswerkzeug. Ansätze der Baubotanik, die sich dadurch auszeichnen, dass es zu

einer Verbindung von Bäumen (d.h. nicht nur flächigen Begrünungen) und Bauwerken kommt, sind in diesem Zusammenhang bislang jedoch noch nicht untersucht worden. Auch die Verknüpfung privater und öffentlicher Interessen bzw. Nutzungen durch informelle Planungswerkzeuge und Partizipationsverfahren ist in diesem Zusammenhang bislang nicht vorgenommen worden.

2.4.1. Forschung und Entwurfspraxis der Baubotanik

In den vergangenen Jahren wurden am Forschungsgebiet Baubotanik des Instituts Grundlagen Moderner Architektur und Entwerfen der Universität Stuttgart in einem interdisziplinären Netzwerk aus Architekten, Ingenieuren, Botanikern und Gartenbauwissenschaftlern technische und planerische Grundlagen der Baubotanik erarbeitet. Dazu zählen u.a. Techniken zum Verbinden der Pflanzen und

das oben beschriebene Verfahren der Pflanzenaddition. Die prinzipielle Machbarkeit und praktische Umsetzbarkeit dieser Techniken wurde in mehreren Versuchsreihen untersucht und nachgewiesen und sie kamen bei Versuchsbauwerken zum Einsatz. Zu nennen sind hier der 2009 realisierte und 2010 im Rahmen des Wettbewerbs „Deutschland – Land der Ideen“ ausgezeichnete baubotanische Turm und der

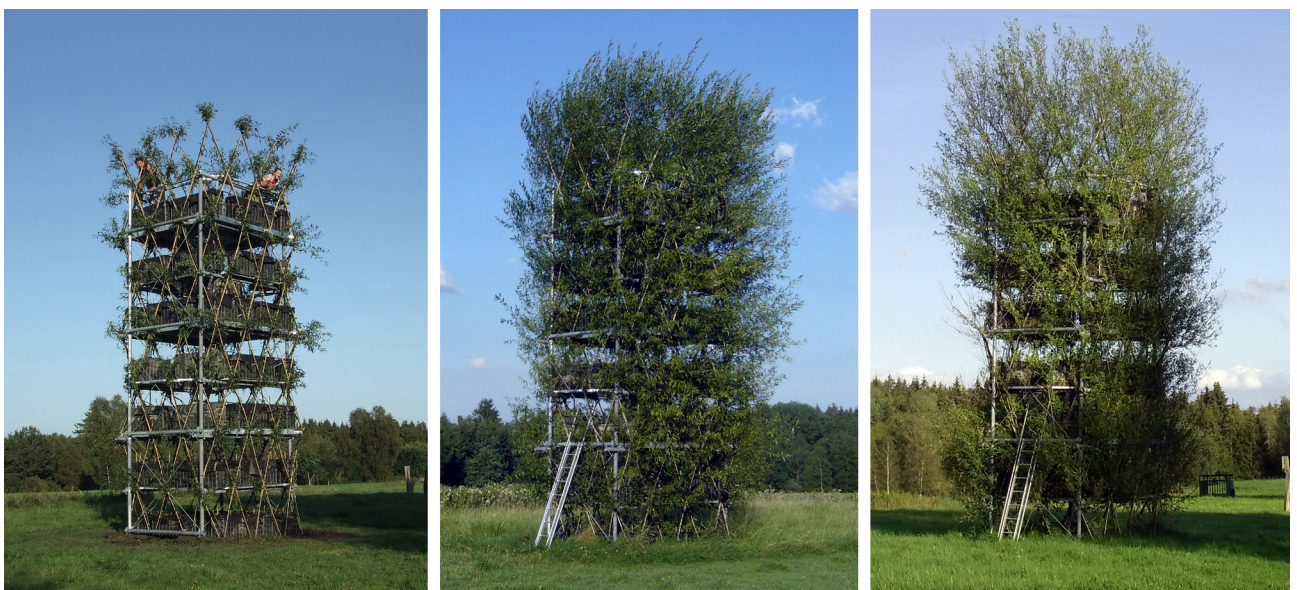


Abb. 2-6.: Baubotanischer Turm. Entwicklung über 3 Vegetationsperioden. © F. Ludwig, C. Hackenbracht



Abb. 2-7.: Platanenkubus Nagold. Unmittelbar nach Fertigstellung. © F. Ludwig, D. Schönle



Abb. 2-8.: Visualisierung, Zustand in ca. 18 Jahren. © F. Ludwig, D. Schönle

2011 realisierte und 2012 mit dem Innovationspreis des Baden-Württembergischen Holzbaupreises sowie 2013 im Rahmen der Landesinitiative „Mitten drin ist Leben. Grün in Städten und Gemeinden in Baden-Württemberg“ durch das Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg ausgezeichnete Platanenkubus Nagold. (Abb. 2-7, Abb. 2-8) Von den Bearbeitern des vorliegenden Forschungsprojekts wurden darüber hinaus in diversen Projekten und Wettbewerbsverfahren unterschiedliche Ansätze aufgezeigt, wie mit Hilfe der Baubotanik private und öffentliche Nutzungen in klimatisch wirksamen Baumstrukturen auf neue Art miteinander verknüpft werden können. Zu nennen ist hier z.B. der Wettbewerbsbeitrag „GROW“, bei dem Ansätze neuer, baubotanischer Wohnraumerweiterungen entwickelt wurden, die gleichzeitig als großvolumige, schattenspendende Baumstrukturen halböffentlicher Freiräume funktionieren (Abb. 2-9). In dem Wettbewerbsbeitrag zum „Haus der Zukunft“ (3. Preis) wurde gemeinsam mit der Firma Transolar eine baubotanische Fassade entwickelt, die sowohl das Mikroklima des Gebäude als auch das des umgebenden Stadtraums positiv beeinflusst (Abb. 2-10). Baubotanische Ansätze wurden auch von der Firma Helix Pflanzensysteme aufgegriffen, die mit der Produktentwicklung „Baumwand“ ein System anbietet, bei dem flächige Begrünungssysteme mit der Pflanzenaddition kombiniert werden. Ein Wassermanagementsystem mit Rigolen ist

integraler Bestandteil dieses Konzepts (Abb. 2-11). Diese Beispiele können prinzipiell in zwei Kategorien eingeteilt werden. Zum einen in Projekte, bei denen baubotanische Strukturen eigenständige, lebende Bauwerke darstellen, und zum anderen in Projekte, bei denen baubotanische Strukturen auf unterschiedliche Art und Weise konventionelle Gebäude um einen vertikalen Grünraum wie z. B. eine baubotanische Fassade oder einen baubotanischen Balkon ergänzen. Nach bisherigen Erkenntnissen, praktischen Erfahrungen und ersten Berechnungen können kleinere frei stehende baubotanische Projekte langfristig selbst- und teilweise auch lasttragend werden. Dass dies prinzipiell machbar ist, wird durch historische Beispiele wie z.B. die lebenden Brücken der Khasi in Indien oder auch die Tanzlinden mit ihren Plattformen tragenden Ästen unter Beweis gestellt (vgl. Ludwig, 2012). Additive Strukturen könnten ebenfalls Teile eines Tragwerks, wie beispielsweise die Stütze eines Balkons oder Laubgangs werden. Durch die auf die Baumkronen einwirkenden Wind- und Schneelasten können aber auch zusätzliche, das konventionelle Tragwerk beanspruchende Lasten entstehen. Insgesamt ist die Frage, inwiefern baubotanische Strukturen als lasttragenden Konstruktionen berechnet und zugelassen werden können, bislang nicht abschließend geklärt. Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens wird dies als eine Option, nicht jedoch als allgemeine Zielsetzung verstanden.

2.4.2. Stadtklima und Vegetation

Über den Themenbereich Stadtklima und Vegetation liegen eine Reihe von Forschungsarbeiten und Publikationen vor. Zu unterscheiden ist hier zwischen Untersuchungen, die sich eher auf die Wirkung von Bäumen und Freiflächen beziehen, und solchen, die

auf die Bauwerksbegrünung fokussieren. Bezüglich Bäumen und Freiflächen sei hier exemplarisch auf die zusammenfassende Arbeit von (Armour et al., 2012) und auf (Kuttler, 2004a) (Kuttler, 2004b) sowie auf (Bründl et al., 1986) verwiesen. Auch der

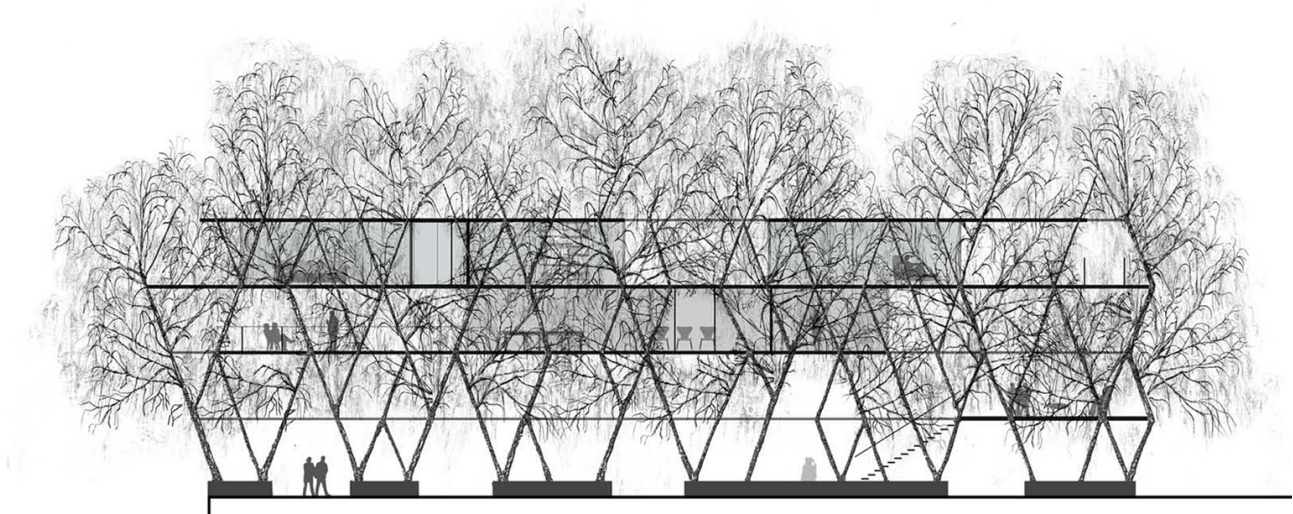
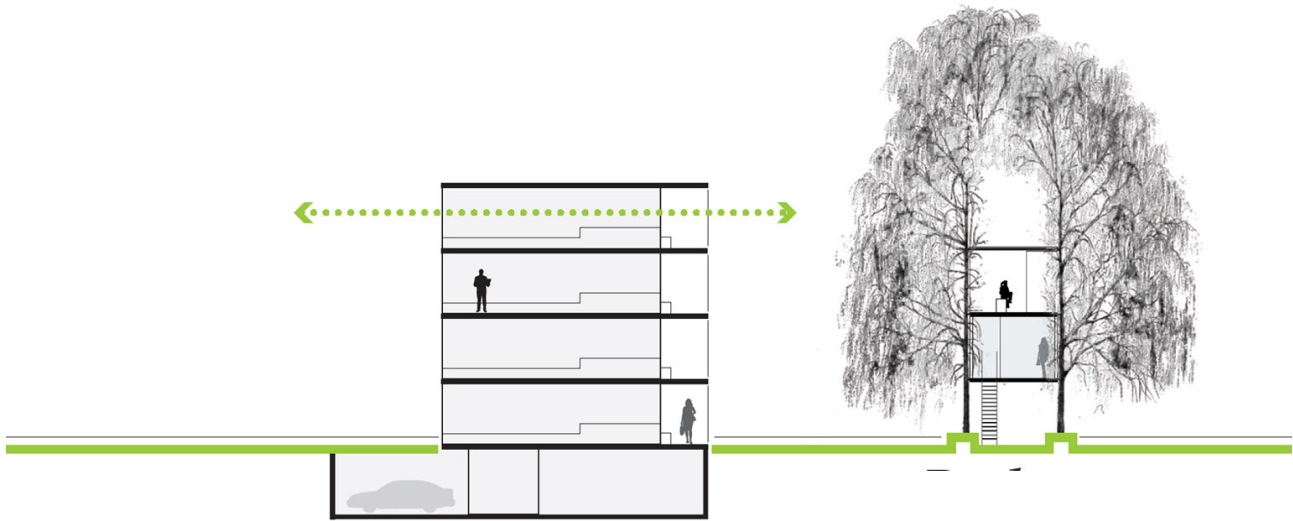


Abb. 2-9.: Projekt „GROW“. Oben: Schnitt und Ansicht einer baubotanischen Wohnraumerweiterung. Der Bereich unter der Baumstruktur ist als halböffentliche Grünfläche genutzt. Unten: Innenperspektive der gleichen Struktur. © F. Ludwig, D. Schönle, I. Finkenberger

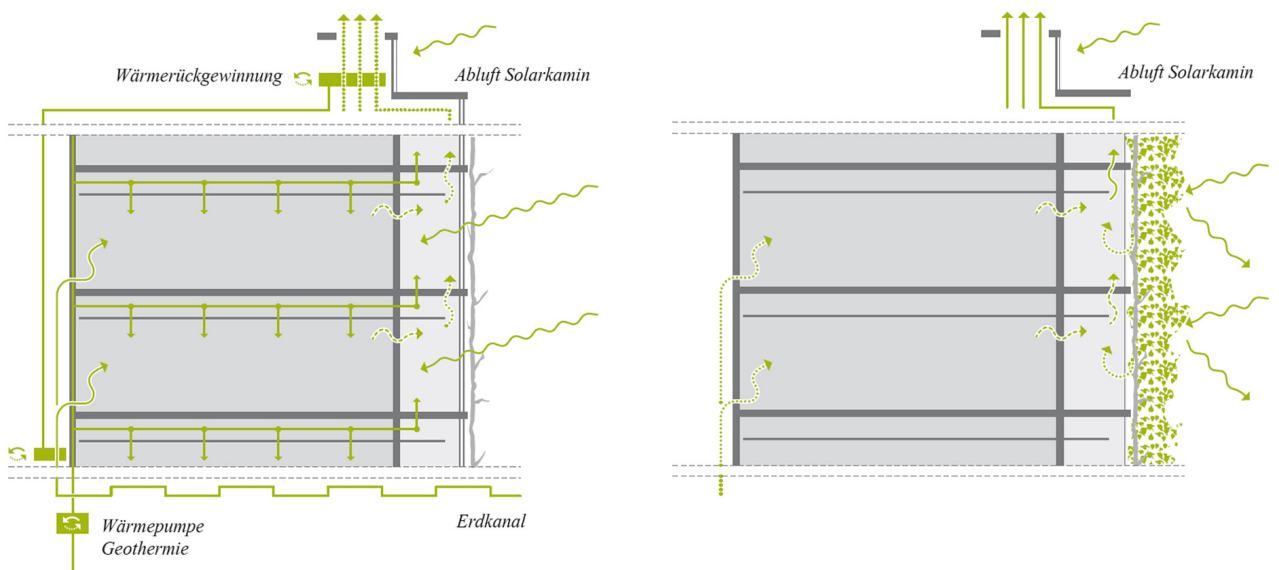


Abb. 2-10.: Baubotanisches Projekt „Haus der Zukunft“, Berlin. Oben: Klimatische Wirkung der baubotanisches Fassade Sommer/Winter. Unten: Visualisierung Sommer/Winter. © F. Ludwig, D. Schönte

ökologische, bauphysikalische und architektonisch/städtebauliche Nutzen von Bauwerks- und insbesondere Dachbegrünungen wurde in der Vergangenheit vielfach untersucht und ist wissenschaftlich belegt. In aktuell laufenden bzw. jüngst abgeschlossenen Forschungsvorhaben, wie beispielsweise dem Projekt GrünStadtKlima (Pitha and Scharf, 2012) und oder dem Vorhaben „Gebäude, Begrünung und Energie: Potentiale und Wechselwirkungen“ (Pfoser et al., 2013) wird insbesondere versucht, die Wirkungen von Bauwerksbegrünungen auf der Ebene des Einzelgebäudes sowie der Stadt quantitativ zu erfassen und zu modellieren. In diesem Zusammenhang sei auch nochmals erwähnt, dass die vom Menschen empfundene Temperatur nicht nur einen Funktion der Lufttemperatur ist. Hinzu kommen die Luftfeuchtigkeit, der Wind und die Strahlungsumgebung (kurz- und

langwellig). Einen großen Einfluss hat hierbei die Strahlungsumgebung, die durch die mittlere Strahlungstemperatur (t_{mrt}) beschrieben wird. Zur Beschreibung der empfundenen Temperatur werden verschiedene Indizes wie z.B. Predicted Mean Vote (PMV), Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET) oder die vom Deutschen Wetterdienst verwendete Gefühlte Temperatur verwendet. Eine ausführliche Beschreibung findet sich in der VDI Richtlinie 3787 Blatt 2 (Methoden zur human –biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für Stadt- und Regionalplanung Teil 1: Klima). Untersuchungen haben gezeigt, dass die Lufttemperatur durch kleinräumige Maßnahmen auf städtischer Ebene nur wenig beeinflussbar ist. So zeigen die maximalen Temperaturen selbst zum Umland nur geringe Unterschiede auf. Der Grund ist die Luftbewegung, die einen Austausch der Luftmassen

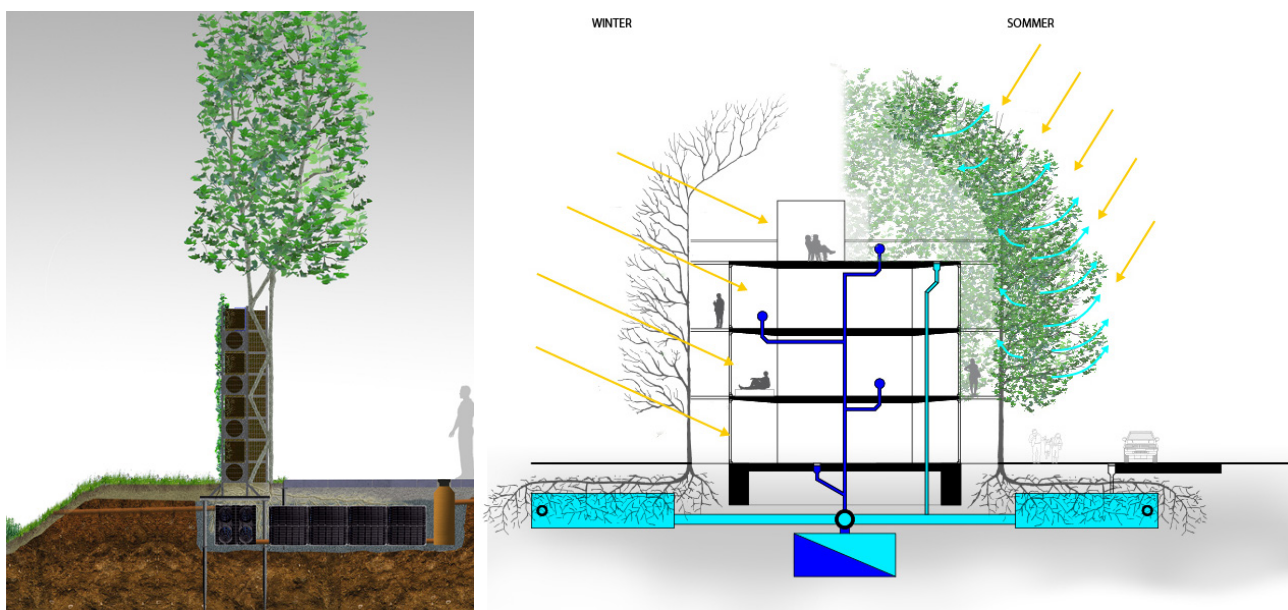


Abb. 2-11.: Links: Baubotanische „Baumwand“. Lärmschutzwand mit Baumkronen und Wassermanagementsystem (Rigolen, die Niederschlagswasser aufnehmen und bedarfsweise an den Wurzelraum abgeben). © F. Ludwig, C. Roesler
Rechts: Baubotanisches Konzept einer Baumfassade, die in ein Wassermanagementsystem zur Nutzung von Grau- und Oberflächenwässern eingebunden ist. © F. Ludwig

bewirkt. Stark beeinflussbar sind hingegen die mittlere Strahlungstemperatur und damit die empfundene Temperatur. Unterschiede sind da in der Größenordnung von 10 Grad und mehr möglich.

Die Energieumsätze an den städtischen Oberflächen hängen sehr stark von der Beschaffenheit

der Oberflächen ab. Zum einen bestimmen sie die Reflexionseigenschaften (Albedo) zum zweiten aber auch die potentielle Verdunstung bzw. Evapotranspiration. Somit kommt der Grünausstattung in den Stadtquartieren eine große Bedeutung zu. (vgl. u.a. Hunter Block et al., 2012)

2.4.3. Planungswerkzeuge

Bezüglich der städtebaulichen Planungswerkzeuge lässt sich der Forschungsstand wie folgt zusammenfassen: Die Struktur von städtebaulichen Planungsprozessen hat sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Seit den 1960er Jahren lässt sich eine Entwicklung von einer zumeist hoheitlichen hin zu einer mehr kooperativen Stadtentwicklung beobachten. Dies beschreibt Selle bereits 1996 in seinem Buch „Planung und Kommunikation“ (Selle, 1996, siehe auch: Selle, 2005). Neben dem Aspekt der Kooperation und damit der sozialen Nachhaltigkeit hat auch die Forderung nach ökologischer Nachhaltigkeit großen Einfluss auf städtische Entwicklungsprozesse. Der Gesetzgeber hat das Nachhaltigkeitsprinzip im Rahmen der Novelle im Jahr 1998 in das Baugesetzbuch (BauGB) aufgenommen. Die bauplanungsrechtlichen Vorschriften zur nachhaltigen Stadtentwicklung wurden mit dem Europaanpassungsgesetz 2004 und dem Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden 2011 fortgeschrieben. Diese allgemeinen Tendenzen spiegeln sich in der Entstehung einer Vielzahl unterschiedlicher Planungsinstrumente wider, die verstärkt ökologische und soziale Belange in den Vordergrund stellen. Qualitätssichernde Planungsprozesse sind

heute „reflexiv“, wie es Jessen, Meyer und Schneider 2008 in dem Buch „stadtmachen.eu“ beschreiben (Jessen et al., 2008). Danach entstehen Projekte „in einem permanenten Abstimmungsprozess zwischen einer Vielzahl von Akteuren“. Auch das Beispiel der Tübinger Südstadt zeigt, wie mit dem kreativen Einsatz unterschiedlicher Planungswerkzeuge Lösungsansätze für innovative städtebauliche Fragestellungen erarbeitet werden können.

Wie Fassadenbegrünung als Baustein einer nachhaltigen Stadtentwicklung eingesetzt werden kann, fassen Chilla, Stephan, Böger und Radtke zusammen (Chilla et al., 2002). Greiving weist darauf hin, dass zur Anpassung an den Klimawandel „über hoheitliches Handeln hinaus auch informelle – auf Akzeptanz und Aktivierung zivilgesellschaftlichen Handelns setzende – diskursive Ansätze erforderlich“ sind. „Dabei gilt es, Klimaanpassung im Zusammenhang mit anderen Herausforderungen wie dem demografischen Wandel anzusprechen und Synergien herauszuarbeiten, die als positive Chancen vermittelt werden können, um der Gesellschaft auch Perspektiven für lebenswerte Räume aufzeigen zu können.“ (Greiving, 2010)



Abb. 2-12.: Legende Symbole der Zeitreihen

	Lokale Lufttemperatur (T_{lokal})	Mittlere Strahlungstemp. (T_{mit})	Bioklima	Durchlüftung
Daten aus Fallstudien			PET- Reduktion um bis zu 4,6 °C (Definition siehe Glossar)	Reduktion der Windgeschwindigkeit um bis zu 50% (durch Bäume)
Quellen	(Gulyás et al. 2006; Georgi & Dimitriou 2010; Kjølgrøn & Montague 1998; Armson et al. 2012; Mayer et al. 2009; Ng et al. 2012; Taha et al. 1991; Shashuabar et al. 2010)	(Gulyás et al. 2006; Mayer et al. 2009; Robitu et al. 2006)	(Gulyás et al. 2006; Mayer et al. 2009)	(Taha et al. 1991)

Abb. 2-13.: Städtische Wirkpotentiale von Straßenrandbegrünung, aus: Pfoser et al., 2013), S.180, basierend auf: Gulyás et al., 2006; Georgi and Dimitriou, 2010; Kjølgrøn and Montague, 1998; Armson et al., 2012, Mayer et al., 2009, Ng et al., 2012, Taha et al., 1991; Shashua-Bar et al., 2010; Robitu et al., 2006

2.5 VERGLEICH VERTIKALER GRÜNSYSTEME

Um die Baubotanik als neue Form des Stadtgrüns vorzustellen und ihren möglichen Beitrag zur Lösung stadtklimatischer bzw. stadtoökologischer Probleme diskutieren zu können, wurden zu Beginn des Forschungsvorhabens zunächst bekannte Formen des Stadtgrüns bezüglich ihrer botanischen, technischen, räumlichen, ökonomischen und ökologischen Aspekte sowie ihrer zeitlichen Entwicklung untereinander und mit der Baubotanik verglichen. Die Bearbeitung erfolgte sowohl als Literaturlauswertung als auch zeichnerisch¹, um insbesondere die Entwicklung der unterschiedlichen Ansätze in der Zeit systematisch darstellen und bewerten zu können. Dieser Arbeitsschritt mündete in einer systematischen Gegenüberstellung der 3 vertikalen Grünsysteme Bauwerksbegrünung, Stadtbaum und Baubotanik. Dieser Vergleich wurde gewählt, weil in der Baubotanik wie bei der gewöhnlichen Baum-

pflanzung Baum- bzw. Straucharten verwendet werden und sie ähnlich wie die Fassadenbegrünung spezielle Vegetationstechniken nutzt und Bauwerke bzw. bauliche Strukturen (temporär) als „Vegetationsträger“ heranzieht.

Während die genannten Aspekte in der Literatur insgesamt gut dokumentiert sind, fehlt bislang eine systematische Gegenüberstellung und Analyse der zeitlichen Entwicklung. Diese ist nicht nur für den Vergleich mit dem neuartigen Ansatz der Baubotanik von großem Interesse, sondern auch unabdingbar, um die bestehenden Ansätze sinnvoll und zweckmäßig im Rahmen eines ökologisch-stadtklimatisch orientierten Stadtumbaus einsetzen zu können. Im Folgenden liegt daher – vor allem in der grafischen Aufarbeitung – der Fokus auf der Darstellung der zeitlichen Entwicklung. Dazu wurde eine Symbolik entwickelt, um die Entwicklung relevanter Parameter im Überblick darstellen zu können (Abb. 2-12).

¹ Sofern nicht anders angegeben wurden alle Zeichnungen im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens erstellt.

2.5.1. Stadtbäume

Bäume sind auf Plätzen und Straßen sowie in Gärten und Parks eines der wichtigsten Gestaltungselemente mit vielfältigen räumlichen und stadtklimatischen Funktionen. Abb. 2-13 gibt einen Überblick über die städtischen Wirkpotentiale von Straßenbegrünungen, die insbesondere durch großkronige Laubbäume erreicht werden (Pfoser et al., 2013, 180f.). Durch ihre hohen und weit ausladenden Kronen können Bäume große Boden- und Fassadenflächen beschatten und so einer Aufheizung

entgegenwirken (Reduktion der Strahlungstemperatur um bis zu 30°C). Und dank ihrer relativ hohen Blattmasse kühlen sie die umgebende Luft messbar ab (Reduktion der Lufttemperatur um bis zu 3,5°C). In der Summe ergibt sich eine relevante Reduktion der physiologisch Äquivalenten Temperatur (PET) um bis

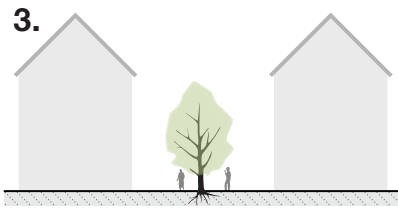
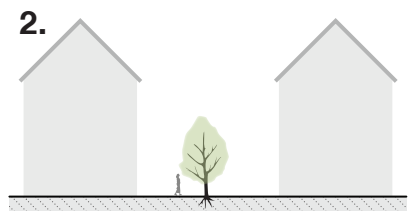
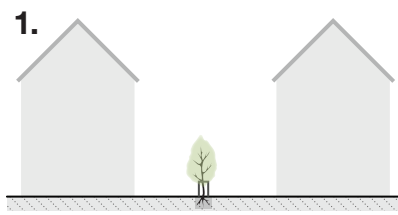


Abb. 2-14.: Schematische Darstellung der zeitlichen Entwicklung eines Baums im Straßenraum.

zu 4,6°C.² Stadtklimatisch tlw. eher kritisch ist dabei zu sehen, dass insbesondere durch geschlossene Kronendächer in Straßen die Durchlüftung behindert bzw. die Windgeschwindigkeit reduziert wird, was bei lokal vorhandenen Emissionen zu einer Akkumulation von Schadstoffen und zu einer geringeren Nachtauskühlung führen kann.

Entsprechend ihres natürlichen Wachstumsmusters als selbsttragende Holzpflanzen erschließen sich Bäume selbsttätig den Luftraum. In der Praxis der Baumpflanzung benötigen sie in der Regel lediglich anfangs eine einfache Fixierung (z.B. Baumpfahl, Wurzelballen-Verankerung o.ä.), um sich an ihrem Standort etablieren zu können. Da mit der Größe eines Baumes der Aufwand und die Kosten für die Pflanzung exponentiell steigen, werden Bäume in der Regel jedoch in einem Entwicklungsstadium an ihren Standort verpflanzt, das weit von dem eines ausgewachsenen Baumes entfernt ist.³ Dann ist der technische und finanzielle Aufwand für Baumpflanzungen in der Regel relativ gering,⁴ die gewünschten räumlichen, ökologischen und klimatischen Wirkungen treten jedoch erst nach Jahrzehnten ein (Abb. 2-14).

Sofern keine besonderen Anforderungen an die Form der Krone o.ä. gestellt werden,⁵ ist auch der

weitere Pflegeaufwand relativ gering. Bäume erfüllen als sehr nachhaltige und resiliente Grünstrukturen ihre räumlichen und stadtklimatischen Funktionen über Jahrzehnte oder sogar noch länger. Hierbei ist darauf hinzuweisen, dass Stadtbäume „Konstruktionen“ in der Dimension von Bauwerken darstellen, die aus sich heraus entstehen und enormen Belastungen standhalten (Sturm, Schnee, Eis etc.). Sie sind damit von ihrer gebauten Umwelt statisch weitgehend unabhängig.⁶

Stadtökologisch leisten Bäume einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität, da sie als Futterquelle, Nistplatz und Rückzugsort für eine Vielzahl von Tieren dienen. Aufgrund der Wachstumsbedingungen (verdichteter Wurzelraum, Versiegelung, Schadstoffbelastung, hohe Strahlungsintensität) und der an sie gestellten Anforderungen (z.B. Verkehrssicherheit) ist in vielen urbanen Situationen die Artenwahl jedoch stark eingeschränkt und es können nur sehr wenige unterschiedliche Arten verwendet werden (vgl. Roloff, 2013)

Aufgrund ihrer Langlebigkeit genießen Bäume einen hohen ideellen Stellenwert. Sie können einen Ort über Generationen prägen und ihm durch ihren Charakter eine unverwechselbare Identität verleihen. Gleichzeitig befinden sie sich aber auch im Konflikt mit der Schnelllebigkeit unserer Städte: Häufig stehen sie dem Ausbau oder der Modernisierung von Infrastrukturen (Straßen, Leitungen) im Wege bzw. geraten aufgrund ihrer räumlichen Ausdehnung

2 Interessant ist dabei noch zu erwähnen, dass Bäume – anders als Grünflächen – auch auf intensiv genutzten und hochgradig versiegelten Standorten eingesetzt werden können, sofern ein ausreichender Wurzelraum und eine gute Wasserversorgung gegeben sind.

3 Die Pflanzung großer, weit entwickelter Bäume ist in urbanen Verhältnissen oft auch aus Platzgründen gar nicht möglich.

4 Er wird größer, wenn in stark verdichteten und versiegelten Flächen Wurzelräume künstlich geschaffen werden müssen. Dann ist über die üblicherweise anfangs im Rahmen der Fertigstellungspflege nötige Wässerung ggf. eine technische Bewässerung notwendig.

5 Durch Schnitt und ggf. das Formen der Äste kann die Form und Struktur beeinflusst (Spalierbäume, Dachformen etc.) und den räumlichen Gegebenheiten angepasst (z.B. schmaler Straßenquerschnitt) oder die Verschattung optimiert werden (Dachform).

6 Obwohl sie über keinen ingenieurtechnisch erbrachten Nachweis verfügen, bringen wir ihnen hohes Vertrauen entgegen: In ihrem unmittelbaren Umfeld befinden sich nicht nur häufig hohe Sachwerte (Häuser, Fahrzeuge), auch wir Menschen halten uns regelmäßig dort auf. Um dem sich daraus ergebenden Bedürfnis nach Stand- und Verkehrssicherheit gerecht zu werden hat die moderne Baumpflege entsprechende Beurteilungsmethoden entwickelt (z.B. Visual Tree Assessment, ZTV Baumpflege)

mit diesen in Konflikt.⁷ Jede größere Bautätigkeit bzw. jeder Stadtumbau geht mit einem mehr oder weniger großen Verlust von Bäumen einher. Selbst wenn diese unmittelbar nachgepflanzt werden, sind die klimatischen, ökologischen und ästhetischen Qualitäten über Jahrzehnte verloren bzw. stark reduziert. Bäume sind also, wie oben dargestellt, als selbsttragende Konstruktionen prinzipiell unabhängig von Gebäuden und können damit den Umbau

oder Austausch von Bauwerken überleben.⁸ Durch Veränderungen auf der Ebene der Stadtstruktur oder Infrastruktur sind sie jedoch in ihrem Fortbestand gefährdet.

⁷ Vgl. z.B. das Wurzelwachstum im Bereich von Leitungstrassen.

⁸ sofern ein entsprechender Schutz des Wurzelraums etc. gegeben ist

	Lokale Lufttemperatur (T_{lokal})	Oberflächentemperatur (T_o)	Verdunstung	Luftqualität
Daten aus Fallstudien	Geringer als an unbegrüntem Fassaden (Reduktion max. 1,3 °C fassadengebunden und 0,8 °C bodengebunden)	Fassadengebunden max. 11,6 °C niedriger im Vergleich zu unbegrünter Fassade	Bis zu 12 mm d ⁻¹ (künstlich bewässert, bezogen auf Wisteria Kletterpflanzen in 0,4 m ³ großem Topf)	PM ₁₀ -Konz.: -60 % NO ₂ -Konz.: - 40 %
Quellen	(Wong et al. 2010)	(Wong et al. 2010)	(Köhler 2008)	(Pugh et al. 2012)

Abb. 2-15.: Städtische Wirkpotentiale von Fassadenbegrünungen, aus Pfoser et al., 2013), 177, basierend auf: Wong et al., 2010, Köhler, 2008, Pugh et al., 2012

2.5.2. Bauwerks- bzw. Fassadenbegrünung

Das Themenfeld Fassadenbegrünung ist differenziert zu behandeln, da es eine Vielzahl von Facetten und Möglichkeiten umfasst. Allen Formen der Fassadenbegrünung (und auch Dachbegrünung) ist gemein, dass Bauwerke als Träger für Pflanzen genutzt werden. Wie dies geschieht und welche Pflanzen dabei zum Einsatz kommen, ist jedoch höchst unterschiedlich. Dennoch soll hier zunächst versucht werden, die stadtklimatischen Potentiale von Fassadenbegrünungen möglichst allgemein zu fassen. Abb. 2-15 gibt eine Zusammenstellung aktueller Forschungsergebnisse wieder. Daraus ist ersichtlich, dass durch Fassadenbegrünungen eine leichte Absenkung der lokalen Lufttemperatur (zwischen 0,8°C und 1,3°C) und eine deutliche Reduktion der Oberflächentemperaturen erreicht werden kann (bis 11,6°C). Beide Werte sind jedoch geringer als die in Abb. 2-13 Bäume dargestellten Ergebnisse, was sich ggf. durch eine geringere Blattmasse erklären lässt. Eine hohe Verdunstungsleistung wird bei Fassadenbegrünungen vor allem durch künstliche Bewässerung erreicht. Ansonsten lassen sich die thermischen Wirkungen im Wesentlichen auf die Verschattung der Fassade zurückführen. Im Vergleich zu Bäumen positiv herauszustellen ist, dass durch die flächige Anordnung des Grünvolumens an den Fassaden die Durchlüftung des Stadtraums nicht behindert wird.

Um in der weiteren Betrachtung die zeitlichen Aspekte systematisch darstellen zu können, wird im Folgenden basierend auf (Pfoser, 2011) zwischen boden- und wandgebundenen Begrünungen unterschieden.

Bei bodengebundenen Begrünungen werden Pflanzen vor einem Bauwerk in den Boden gepflanzt. Dabei werden Arten gewählt, die auch am Naturstandort

externe Strukturen nutzen, um sich ihren Wachstumsraum zu erschließen (Kletter- und Rankpflanzen). Im Gegensatz zu Bäumen, die aufgrund ihrer selbsttragenden Wuchsform einen großen Anteil der erzeugten Biomasse dazu verwenden, stabile Stämme und Äste zu bilden, können diese nicht-selbsttragenden Pflanzen einen größeren Anteil ihrer Assimilate in die weitere Raumeroberung investieren und damit schneller wachsen, d.h. in kürzerer Zeit einen größeren Wachstumsraum erschließen und mehr Blattmasse produzieren. Sie können einen Zuwachs von mehreren Metern pro Jahr aufweisen, sodass – je nach Pflanzenart, Ausgangsgröße, Kletterhilfe, Höhe des Bauwerks etc. – ganze Fassaden in wenigen Jahren vollflächig bewachsen sein können.

Je nach Art können die Pflanzen direkt an der Fassade wachsen (Selbstklimmer) oder benötigen eine Kletterhilfe (Abb. 2-16.; Abb. 2-17). Der technische Aufwand und die damit verbundenen Investitionskosten für bodengebundene Fassadenbegrünungen sind vergleichsweise gering, bei Selbstklimmern sogar äußerst niedrig. Die nicht-selbsttragende Wuchsform bringt es aber auch mit sich, dass die Pflanzen nur sehr begrenzt über die zur Verfügung stehende Bauwerksstruktur bzw. Kletterhilfe hinauswachsen können. Gleichwohl müssen sie regelmäßig geschnitten und gepflegt werden. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zu Wohnräumen, technischen Einrichtungen etc. ist der Anspruch an die Pflege und damit der Pflegeaufwand in der Regel etwas höher als bei (frei wachsenden) Bäumen. Die Anzahl der zur Auswahl stehenden Arten ist, insbesondere wenn Kletterhilfen bereitgestellt werden können, sehr hoch, sodass auf unterschiedliche örtliche Verhältnisse und Gestaltungsansprüche eingegangen

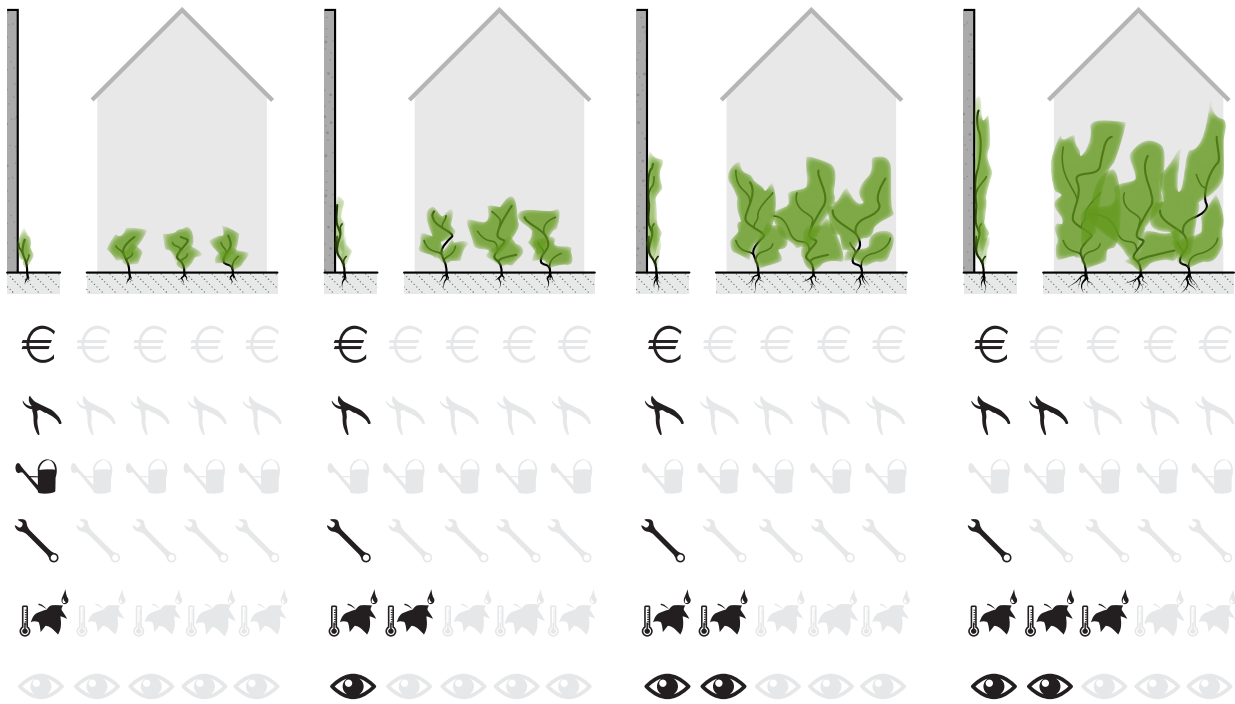


Abb. 2-16.: Schematische Darstellung der Entwicklung einer Bauwerksbegrünung mit Selbstklimmern.

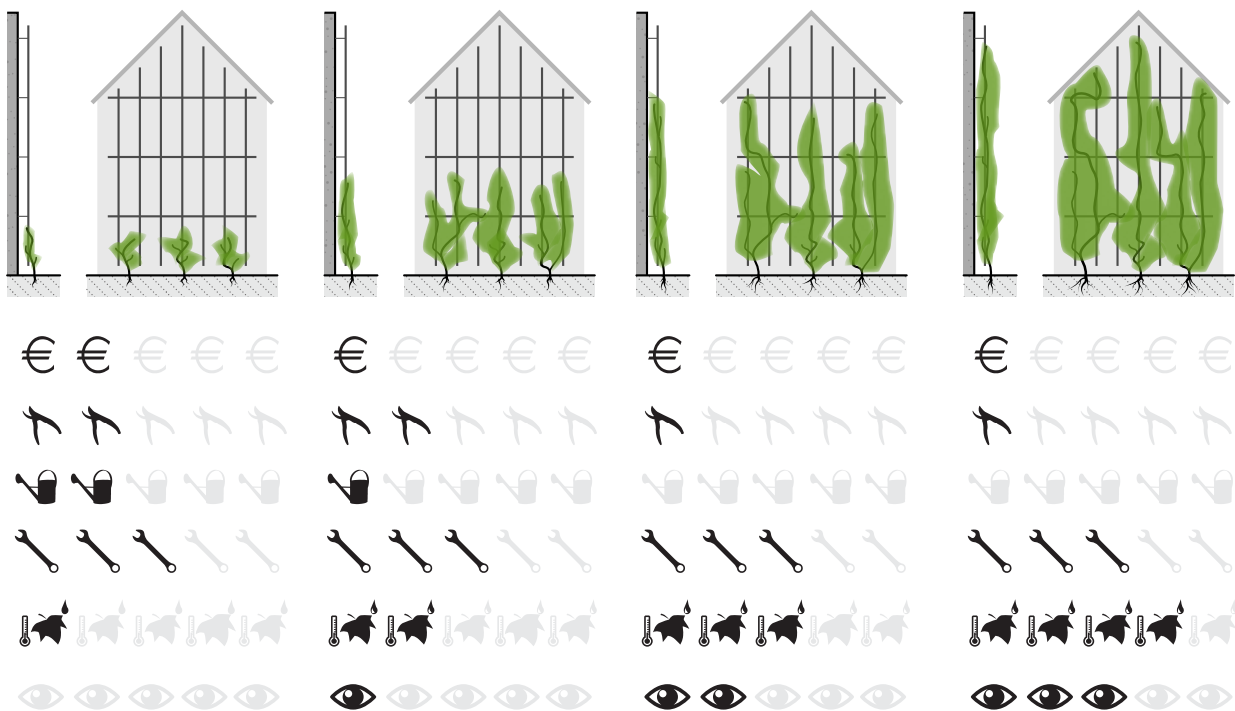


Abb. 2-17.: Schematische Darstellung der Entwicklung einer Bauwerksbegrünung mit Kletterpflanzen und Rankhilfen.

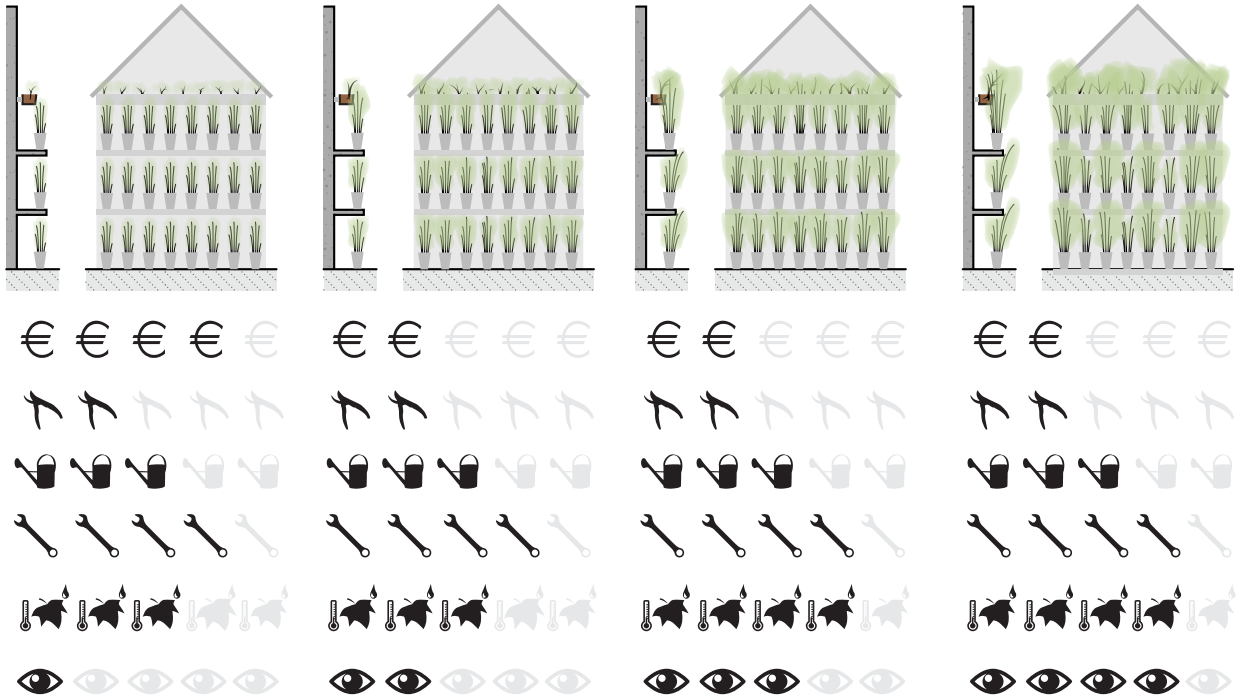


Abb. 2-18.: Schematische Darstellung der Entwicklung einer fassadengebundenen Bauwerksbegrünung mit Sträuchern etc. in Pflanzgefäßen.

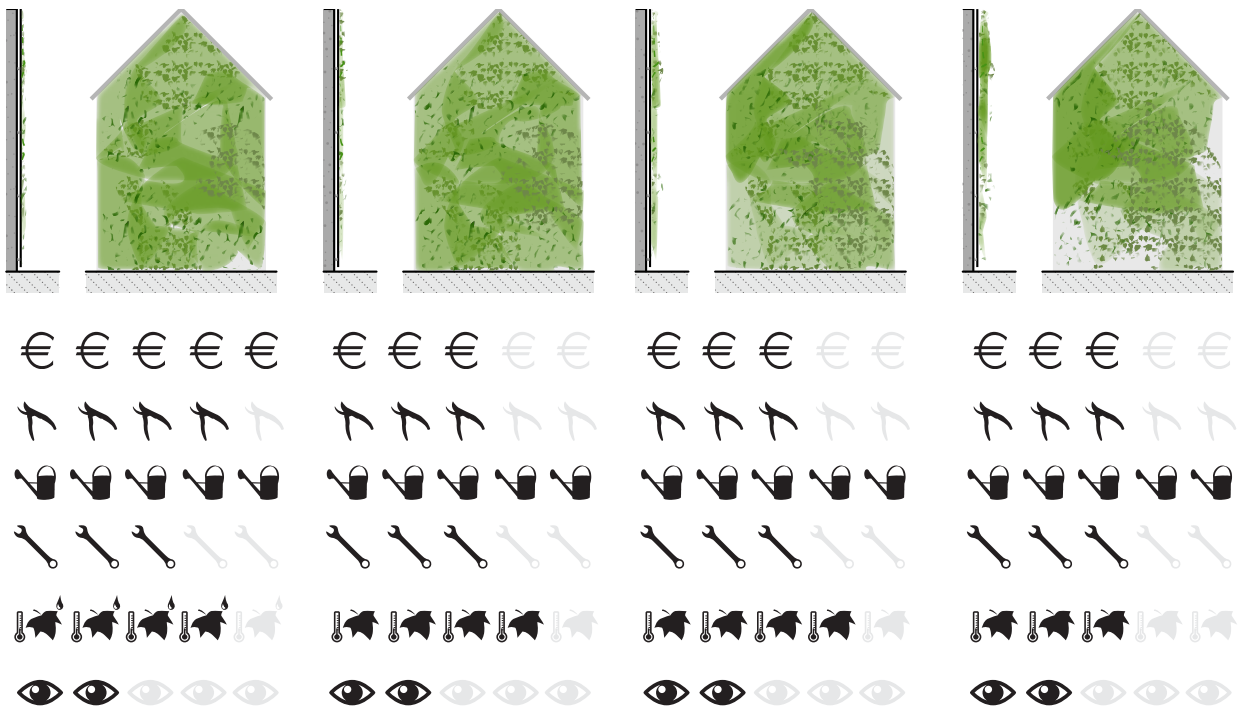


Abb. 2-19.: Schematische Darstellung der Entwicklung einer flächigen, fassadengebundenen Bauwerksbegrünung mit Stauden, Bodendeckern etc.

werden kann. Ähnlich wie Baumkronen stellen mit Kletterpflanzen bewachsene Fassaden vielfältige Lebensräume dar.

Bei fassadengebundenen Begrünungen wird der für das Wachstum der Pflanzen notwendige Wurzelraum künstlich an der Fassade geschaffen. Hierbei kann unterschieden werden zwischen Ansätzen, bei denen Pflanzen in übereinander angeordneten Pflanzgefäßen wurzeln, und solchen, bei denen die Pflanzen flächig in einem vertikal angeordneten Vegetationsträger (z.B. Vließmatte) werden (Abb. 2-18, Abb. 2-19). Im Prinzip können so gut wie alle pflanzlichen Wuchsformen – von Stauden über Gräser bis hin zu Kletterpflanzen und kleineren Sträuchern bzw. Bäumen verwendet werden, wobei die Pflanzen mit dem begrenzten Wurzelraum und den damit einhergehenden Wachstumsbedingungen (insb. starke Temperaturamplituden) zurechtkommen müssen. Aufgrund der möglichen Artenvielfalt sind die Gestaltungsmöglichkeiten und der ökologische Nutzen als sehr hoch einzustufen.

Alle fassadengebundenen Begrünungen stellen erhöhte technische Anforderungen, die mit vergleichsweise hohen Investitions- und Wartungskosten verbunden sind. Sowohl die Bewässerung als auch die Düngung müssen technisch gelöst werden. Je geringer das zur Verfügung stehende Substratvolumen, desto präziser muss die Bewässerung gesteuert werden und umso anfälliger wird das System gegenüber technischen Problemen. Auch muss bei fassadengebundenen Systemen das Bauwerk bzw. die Unterkonstruktion nicht nur die Pflanzengewichte, sondern auch die Substratgewichte aufnehmen und wird entsprechend stark belastet. Auch dies kann zu hohen Investitionskosten beitragen.

Ein wesentlicher Vorteil fassadengebundener Begrünungssysteme ist, dass im Prinzip mit voll entwickelten Pflanzen bzw. Pflanzengesellschaften gearbeitet werden und die Fassade unmittelbar nach Fertigstellung (annähernd) voll begrünt sein kann und damit die stadtklimatischen Leistungen unmittelbar nach Fertigstellung gegeben sind. Je nach Pflanzenart und System nimmt die Biomasse/ das Laubvolumen im Laufe der Zeit noch etwas zu und vorhandene Lücken werden geschlossen. Dies geschieht in Zeiträumen von mehreren Monaten bis wenigen Jahren. Im Vergleich zu bodengebundenen Systemen bzw. Baumpflanzungen ist das Wachstum (auch bei der Verwendung von Bäumen und Sträuchern) durch den stark eingeschränkten Wurzelraum jedoch begrenzt.

Der langfristige Fortbestand einer Fassadenbegrünung ist aufgrund der konstruktiven Abhängigkeit vom Fortbestand des die Vegetation tragenden Bauwerks bzw. der entsprechenden Bauteile abhängig. Bei einer Fassadenbegrünung mit Selbstklimmern führt bspw. bereits eine energetische Sanierung (Dämmung) der Fassade häufig zum Totalverlust der Vegetation. Durch die Verwendung von Rankhilfen wird die Begrünung unabhängiger von dem sie tragenden Baukörper, sodass Umbauten und Sanierungen leichter möglich sind. Die Rankhilfen müssen dabei jedoch sehr dauerhaft konstruiert werden, da ein Austausch nur mit sehr großem Aufwand möglich ist. Es sind jedoch keine Beispiele bekannt, bei denen eine Fassadenbegrünung bei Abriss und Neubau eines Bauwerks erhalten wurde. Bei modular aufgebauten, fassadengebundenen Systemen ist es jedoch denkbar, dass die Begrünungselemente aus- und an anderer Stelle bzw. nach einer Sanierung wieder eingebaut werden können. Fassadengebundene Systeme haben jedoch selber eine begrenzte

Lebensdauer, die sich aus dem Verschleiß der technischen Elemente und dem beengten Wurzelraum

ergibt. Sie müssen in regelmäßigen Zeitabschnitten instandgesetzt oder ausgetauscht werden.

2.5.3. Hybride Konzepte

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, dass Bäume und Bauwerksbegrünungen in ihrer zeitlichen Entwicklung bezüglich der verschiedenen Aspekte (Stadtklima, Biodiversität, technischer Aufwand usw.) sehr unterschiedliche Potentiale bzw. Vor- und Nachteile aufweisen. Im Folgenden werden Beispiele hybrider Strategien vorgestellt, bei denen unterschiedliche Ansätze miteinander kombiniert werden oder die vegetativen Entwicklungsprozesse in Bezug zu urbanen Entwicklungsprozessen gesetzt werden.

Sphinxmatte Solothurn

Bei diesem Projekt wachsen die Bäume parallel zur baulichen Entwicklung eines Stadtquartiers heran. Die Landschaft schafft ein robustes Gerüst für die bauliche Entwicklung des Stadtteils. Die Grünräume werden als öffentliche Räume frühzeitig hergestellt und bilden wichtige Rahmenbedingungen für die Baufelder. Diese Vorgehensweise setzt das natürliche Pflanzenwachstum in Beziehung zu den zeitlichen Abläufen städtebaulicher Planungs- und Bauprozesse. Das langsame Wachstum der Bäume wird durch die frühzeitige Anlage der Grünstruktur „kompensiert“. Mit Fertigstellung der Baustruktur

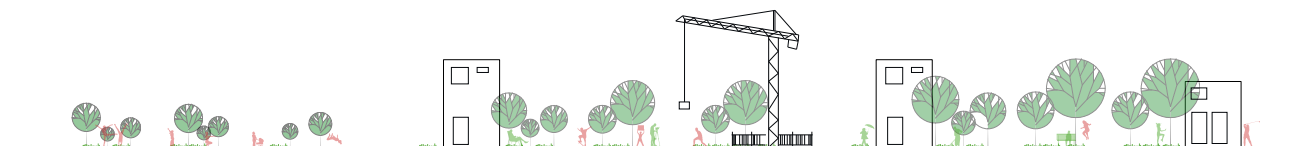


Abb. 2-20.: Sphinxmatte Solothurn , Zeitreihe der Entwicklung Landschaftsarchitekten: Schweingruber-Zulauf, Zürich (Bildquelle: Studentenarbeit, Seminar „Designing Growth“ SS 2012)

sind die Bäume so weit entwickelt, dass sie ihre ökologischen und klimatischen Wirkungen entfalten. (Abb. 2-20)

Institut für Physik, Berlin Adlershof

Bei diesem Gebäudekonzept wurden Fassadenbegrünungen systematisch als Bestandteil des Klimakonzepts und Wassermanagements entwickelt. Hierzu wurden verschiedene Arten von Kletterpflanzen sowohl vor dem Gebäude im Boden als auch auf mehreren Ebenen übereinander in Kübeln an der Fassade gepflanzt. Es liegt also eine Kombination boden- und fassadengebundener Begrünungssysteme vor. Im Verlauf der Entwicklung fielen einige der

in den Kübeln gepflanzten Pflanzen aus. Die dabei entstandenen Lücken wurden größtenteils durch die im Boden wurzelnden Kletterpflanzen geschlossen, die sich diesen Raum eroberten. Ohne dass dies explizit geplant war, entwickelte sich das Projekt mehr und mehr zu einer bodengebundenen Fassadenbegrünung und der bei fassadengebunden Systemen notwendige technische Aufwand für die Bewässerung und Düngung der Pflanzen in den Kübeln nahm ab. Damit verbindet der Ansatz den Vorteil fassadengebundener Systeme, komplette Fassaden unmittelbar zu begrünen, langfristig mit der Robustheit bodengebundener Systeme (Abb. 2-21).

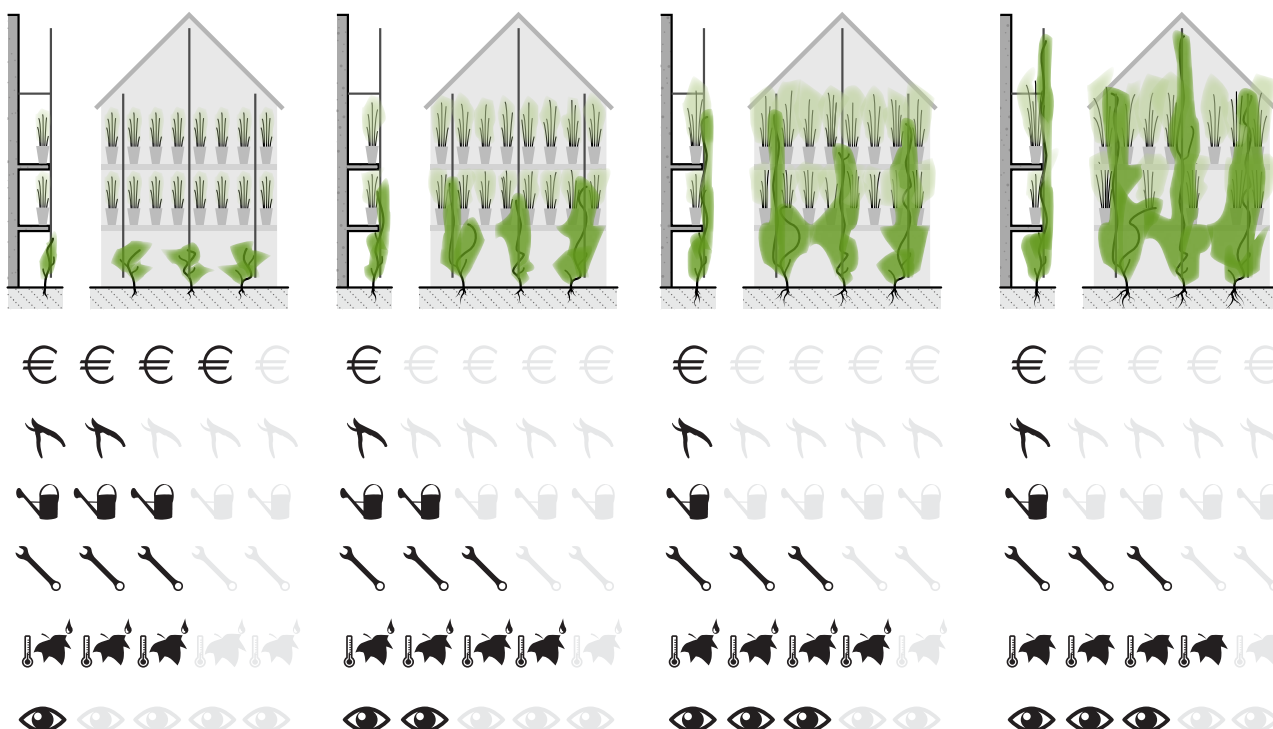


Abb. 2-21.: Schematische Darstellung der Entwicklung, wie sie beim Begrünungsprojekt Berlin Adlershof stattfindet. Architekten: Georg Augustin, Ute Frank, Berlin; Landschaftsarchitekten: Stefan Tischer, Joerg Th. Coqui, Berlin

Eco Boulevard, Madrid

In einer in den Sommermonaten sehr heißen Stadt wie Madrid können Bäume erhebliche klimatische Verbesserungen herbeiführen. Hierbei spielt die Größe der Grünstrukturen eine wichtige Rolle. Im Rahmen des Projekts Eco Boulevard Madrid wurden bei der Neugestaltung einer Straße junge Bäume gepflanzt, die zu Beginn der Entwicklung noch kein ausreichendes Blattvolumen aufweisen, um merkliche klimatische Verbesserungen zu erzeugen. Sogenannte „Air-Trees“ simulieren als pflanzlich-technische Struktur (Stahlkonstruktionen, die mit Kletterpflanzen aus Pflanzgefäßen begrünt werden)

einen ausgewachsenen Baum mit seiner schattenspendenden, kühlenden und luftreinigenden Wirkung. Hierzu wird auch eine Vielzahl von technischen Hilfsmitteln eingesetzt. Sobald die umliegenden Bäume groß genug sind, um diese Aufgaben zu übernehmen, sollen die „Air-Trees“ rückgebaut werden. Auf diese Art wird der Vorteil, mit Hilfe Fassadengebundener Begrünungen in kürzester Zeit klimatische Wirkungen zu erzielen, langfristig mit der Robustheit und dem Selbsterhalt von Bäumen kombiniert (Abb. 2-22).

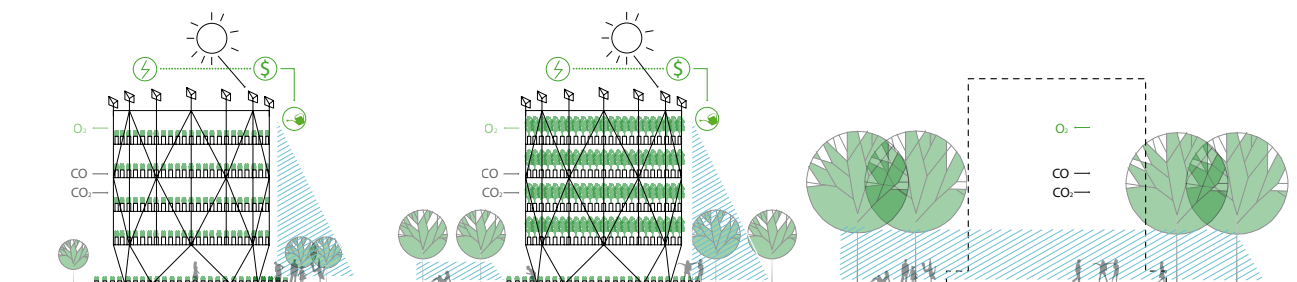


Abb. 2-22.: Eco Boulevard, Madrid. Darstellung der zeitlichen Entwicklung. Architekten: Ecosystema Urbano, Madrid (Bildquelle: Studentenarbeit, Seminar „Designing Growth“ SS 2012)

2.5.4. Baubotanik

Vor diesem Hintergrund lässt sich nun die Baubotanik sinnvoll beschreiben und diskutieren. Betrachtet werden dabei im Wesentlichen die Potentiale, Möglichkeiten und Grenzen, die sich aus dem Verfahren der Pflanzenaddition ergeben (Abb. 2-2 vgl. Ludwig, 2012) Ausgangspunkt der vegetativen Entwicklung ist dabei eine vertikale Anordnung von Pflanzen, die mit dem oben beschriebenen Ansatz vergleichbar ist, bei dem eine fassadengebundene Begrünung mit einer bodengebundenen kombiniert wird (Projekt Adlershof, Abb. 2-21).

Es kommen jedoch wie oben beschrieben keine Rankpflanzen, sondern junge Bäume zum Einsatz, wobei diese untereinander so verbunden werden, dass sie zu einem einzigen, künstlich gebildeten „Baum“ verwachsen. Im Laufe der Zeit kann sich diese Pflanzenstruktur dann selbstständig über die Wurzeln im Boden ernähren. Die Wurzeln in den Pflanzgefäßen können gekappt werden und die Pflanzgefäße und die technischen Einrichtungen für Bewässerung und Düngung werden für die Versorgung der baubotanischen Struktur nicht mehr

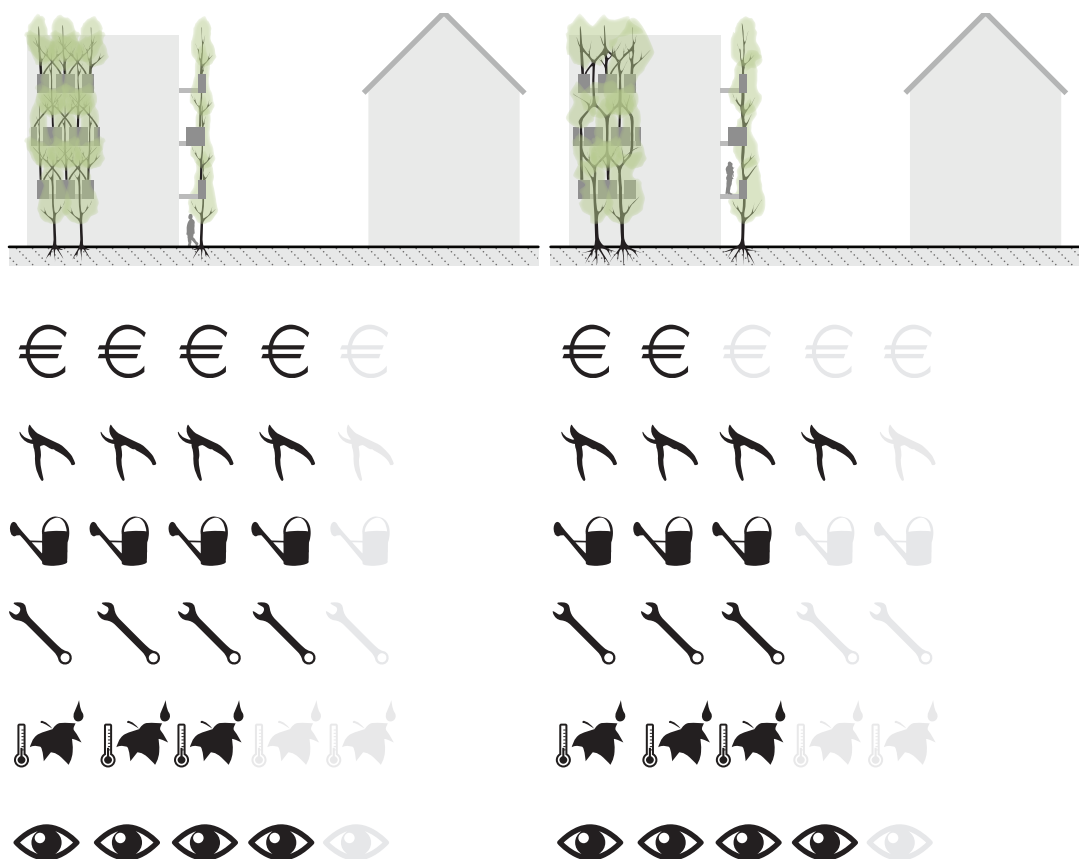


Abb. 2-23.: Schematische Darstellung der Entwicklung einer baubotanischen Struktur an einer Fassade.

benötigt. Gleichzeitig entsteht eine Baumkrone, die – je nach Schnitt – mit der eines gewöhnlich gewachsenen Baumes vergleichbar ist. Die künstlich erzeugte Stammstruktur ermöglicht eine Anpassung der Geometrie an örtliche Gegebenheiten und es können fachwerk- bzw. netzwerkartige Strukturen ausgebildet werden, die sich in Verbindung mit einwachsenden technischen Bauteilen zu selbsttragenden und ggf. lasttragenden Strukturen entwickeln. Prozessual betrachtet liegt eine Entwicklung vor, die man vereinfacht als einen Übergang von

einer Bauwerksbegrünung zu einem Straßen- bzw. Stadtbaum zusammenfassen kann (Abb. 2-23). Demnach kann die Entwicklung baubotanischer Projekte prinzipiell in drei Phasen eingeteilt werden: In den ersten 3 bis 7 Jahren müssen die Strukturen künstlich bewässert und gestützt werden. Im Zeitraum von ca. 7 bis 15 Jahren werden sie allmählich selbstversorgend und selbsttragend. Anschließend nimmt die Tragfähigkeit weiter zu und es können lasttragende Strukturen entstehen.



3. MODELL- PROJEKTE

3.1 STANDORTWAHL

Wie in der Einführung dargestellt, sind in dem Forschungsprojekt fünf exemplarische Entwürfe enthalten, an denen die räumlichen, sozialen, ökologischen und klimatischen Potentiale baubotanischer Bauwerke bzw. Stadtquartiere und Infrastrukturen modellhaft an Situationen der Region Stuttgart aufgezeigt werden. Die Standorte für diese Projekte müssen folgenden Kriterien gerecht werden: Sie müssen stadtklimatisch relevant sein, eine Übertragbarkeit auf vergleichbare Situationen in anderen Städten zulassen und sie müssen erkennen lassen, dass mit Hilfe der Baubotanik ein sinnvoller Beitrag zur Lösung stadtklimatischer, ökologischer und gesellschaftlicher Probleme geleistet werden kann.

Die stadtklimatische Relevanz eines Standortes kann auf drei unterschiedliche Arten gegeben sein: Er kann in einem Bereich liegen, in dem Kaltluft produziert wird (Kaltluftentstehungsgebiet), er kann in einem Bereich liegen, in dem der Transport von Kaltluft stattfindet (Kaltluftstrom), oder er kann in einem Bereich liegen, in dem aktuell oder in Zukunft mit einer lokalen Überhitzung zu rechnen ist (Wärmeinsel). Eine Übertragbarkeit auf vergleichbare Situationen ist dann gewährleistet, wenn – trotz lokalklimatischer Unterschiede etc. – damit zu rechnen ist, dass in anderen Städten ähnliche stadträumliche Ausgangsbedingungen und Problemstellungen vorliegen. Die Baubotanik kann an einem Standort zur Lösung von Problemen beitragen, wenn

- im Rahmen eines Stadtumbaus sowohl Bauwerke als auch städtische Infrastrukturen neu geschaffen werden.
- vorhandene Baustrukturen als (temporäre) Vegetationsträger herangezogen werden können.

- in kurzer Zeit Grünraum geschaffen werden muss, der langfristig als robuste Grünstruktur Bestand haben soll.
- das im Zuge einer Baumaßnahme verlorengegangene Grünvolumen von Bäumen in kurzer Zeit wiederhergestellt werden soll.

Basierend auf der Ortskenntnis der Autoren und unter Bezugnahme auf das Bauflächenmanagement der Stadt Stuttgart¹ wurde zunächst eine Liste von 12 prinzipiell in Frage kommender Standorte erstellt (Abb. 3.1-3). Anschließend wurde das Potential dieser Standorte unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Kriterien diskutiert. Im Ergebnis wurden 5 Standorte ausgewählt (Abb. 3.1-1 und Abb. 3.1-2), die unterschiedliche stadtklimatische Kriterien und Aspekte der Übertragbarkeit sowie Anwendungspotentiale der Baubotanik abdecken.²

1 <http://gis3.stuttgart.de/nbs/stplnbs.html>

2 Gewählt wurden 3 Gebiete, die innerhalb einer städtischen Hitzeinsel liegen, ein Gebiet, das als Kaltluftproduktionsfläche zu bezeichnen ist und ein Gebiet, das für den Transport von Kaltluft bzw. die Durchlüftung der Stadt relevant ist.

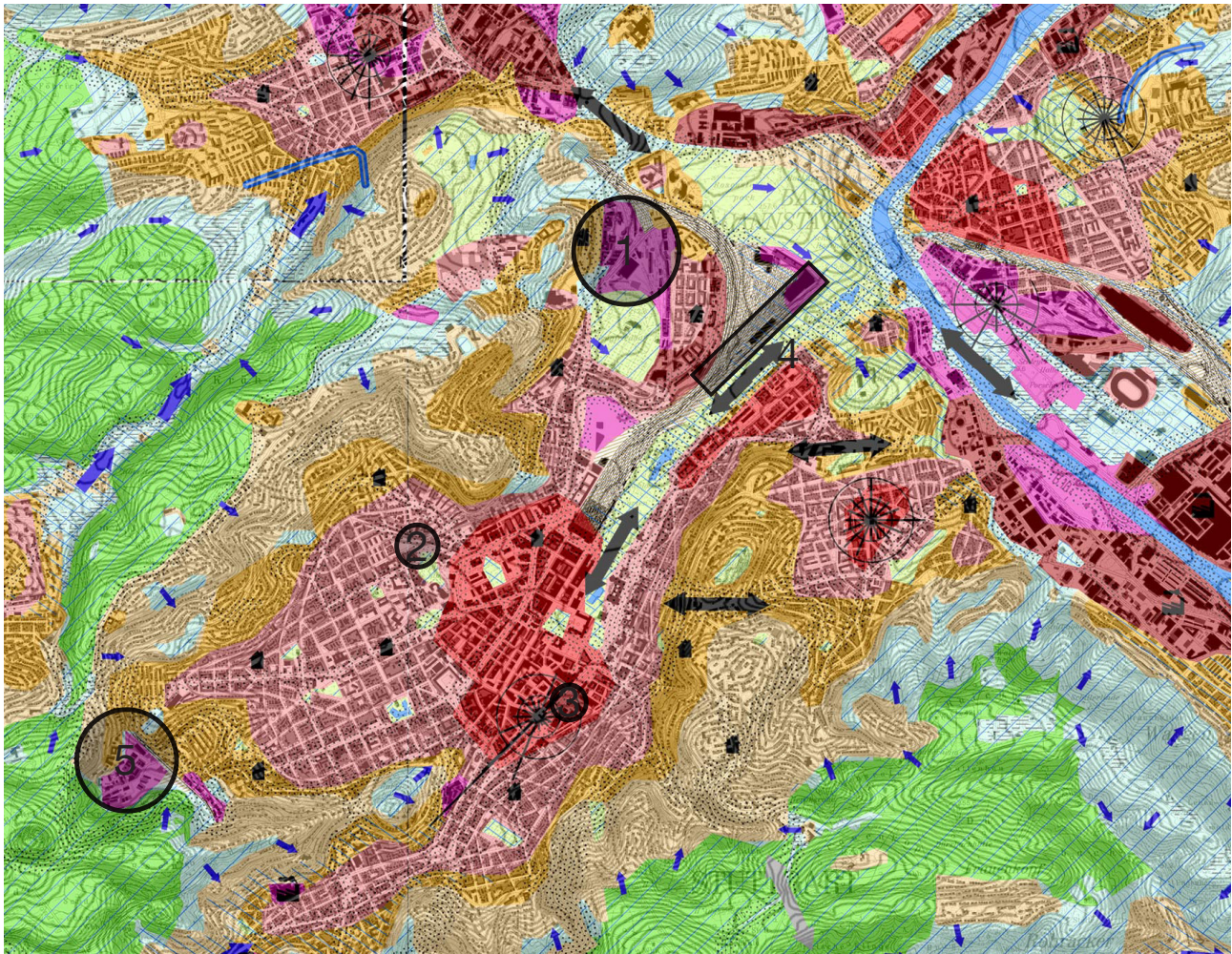


Abb. 3.1-1.: Oben: Lage der Modellprojekte im Stadtraum. (Plangrundlage: Klimaatlas, Verband Region Stuttgart)

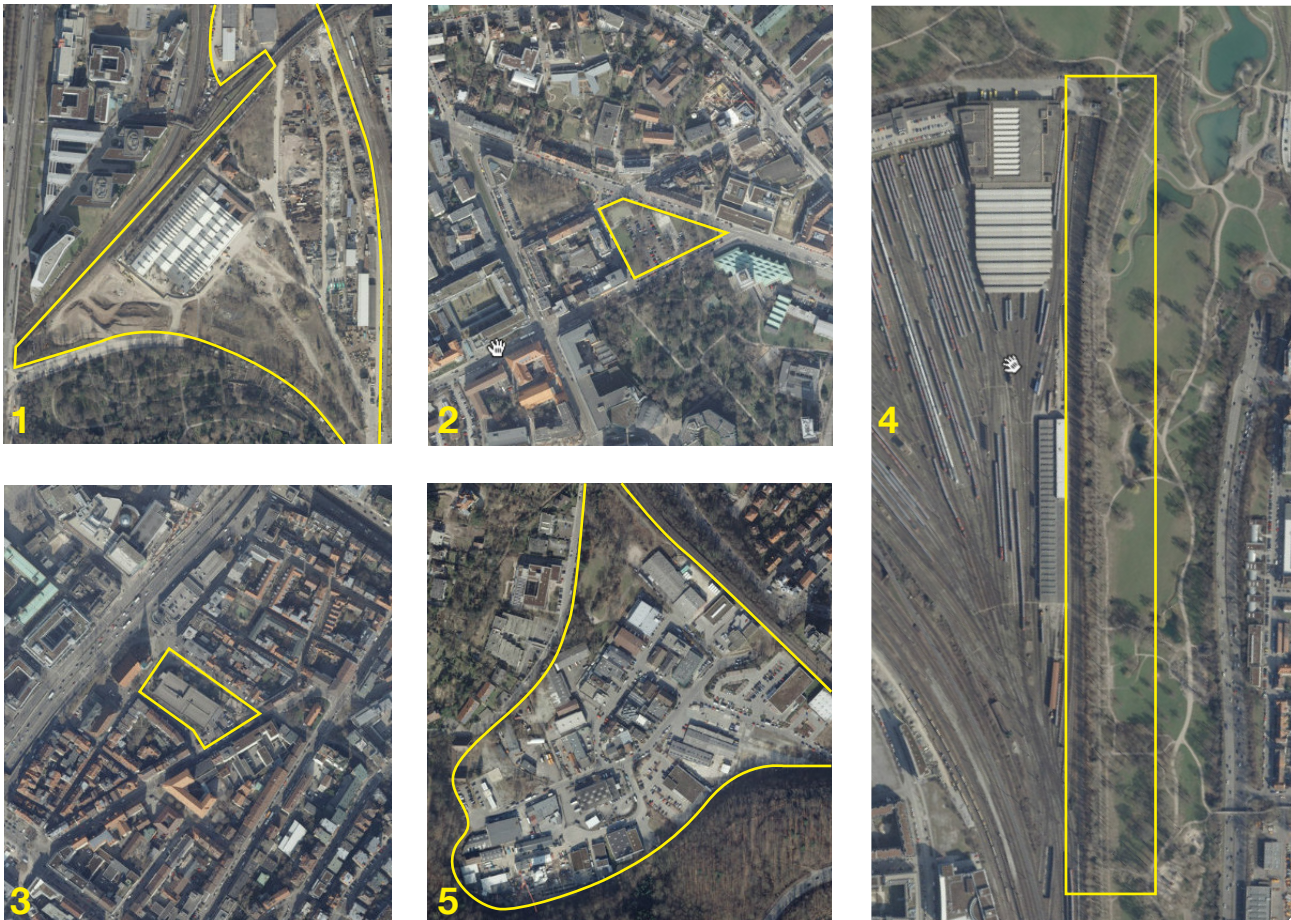


Abb. 3.1-2.: Modellstandorte im Luftbild (Orthofoto: Geolin.flex, Stadt Stuttgart)

Nr.	Gebietsname	Bezirk	Straße	Nutzung FNP
1	Areal am Hoppenlaufriedhof	Mitte	Lerchenstr., Hoppenlaustr., Rosenbergstr. Hegelstr.	sonst. Gemein- bedarfsflächen
2	Areal Züblinparkhaus	Mitte	Katharinenstr. / Pfarrstr.	Mischnutzung
3	Mittlerer-, Unterer Schloß- garten, Rosensteinpark			Grünfläche
4	Gewerbegebiet Westbahn- hof/ Unter dem Birkenkopf	West	Unter dem Birkenkopf	Gewerbe
5	Stuttgart 21 / Teilgebiet C1	Nord	Innerer Nordbahnhof	Mischnutzung
6	Areal Breunigerparkhaus	Mitte	Hauptstätterstr.	Mischnutzung
7	Pierre-Pflimlin-Platz	Mitte	Neue Brücke	Flächen f.d. Gemeinbedarf
8	Areal Schlachthofgärten	Ost	Wangener Str. / Ulmer Str.	Gewerbe
9	Areal ehem. Wasserwerk Berg	Ost	Poststraße	Mischnutzung
10	Mozartplatz u.a.	Süd	Mozartstraße	Wohnen
11	Grünscheise Lemberg, Stück- le unterm Greutterwald	Feuerbach		Grünfläche, Land- wirtschaft mit Ergänzungsfunktion, Sportflächen
12	Gablenberger Klinge	Ost		Wohnen / Grünflä- chen mit Bestimmung

Abb. 3.1-3.: Übersichtstabelle diskutierter Standorte

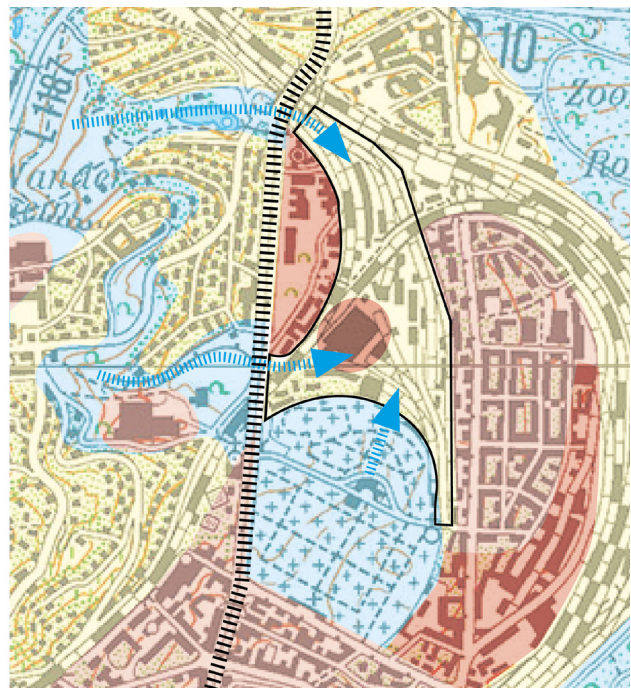









Abb. 3.2-1.: Links: Luftbild des Standorts (Grundlage: Google Maps). Rechts: Stadträumliche und stadtklimatische Situation basierend auf Daten des Klimatlas Region Stuttgart und der Kimafibel (Verband_Region_Stuttgart, 2008), (Ministerium_für_Verkehr_und_Infrastruktur_Baden-Württemberg, 2012)

- | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|----------------------|---|---------------------------|---|----------------------|
|  | Projekt Area |  | Intensive Wärmeinsel |  | Wärmeinsel |  | klimatisch verändert |
|  | Verkehrsbelastung |  | Kaltluftabfluss |  | klimatische Ausgleichsfl. | | |

3.2 BAUBOTANISCHER STRASSENTYPUS NORDBAHNHOFAREAL

3.2.1. Zielsetzung und Fragestellung

In Kapitel vgl. Kap.: 2.5 - Vergleich vertikaler Grün-systeme - wurden die unterschiedlichen ökologi-schen, stadtklimatischen, zeitlichen, gestalterischen und ökonomischen Aspekte von Straßenbäumen und unterschiedlichen Formen der Bauwerksbe-grünung dargestellt und es wurde prinzipiell aufge-zeigt, welche Möglichkeiten hier durch die Baubo-tanik (Pflanzenaddition) entstehen können. Ziel des Modellprojekts ist es, neue Straßentypologien bzw. Straßenprofile zu entwickeln, die diese Potentiale nutzen. Anhand einer beispielhaften Situation werden konkrete Gestaltungsmöglichkeiten aufge-zeigt, die positive ökologische Effekte mit einer

hohen Aufenthaltsqualität für die Bewohner und einer großen Nutzungsvielfalt verbinden. Neben den stadtklimatischen Faktoren (Verschattung, Verdunstungskühlung, Durchlüftung) werden Fragen der Filterwirkung baubotanischer Baumkronen (Lärm- und Staubemissionen, visuelle Beeinträchtigung) berücksichtigt sowie Wassermanagementsysteme als integraler Bestandteil der Infrastruktur mitge-dacht. Ein wichtiger Fokus liegt auch darauf, die gewöhnlich nicht zugängliche Baumkrone als eine architektonische Qualität zu nutzen und als Teil der Wohn- und Freiräume erfahrbar zu machen

3.2.2. Standort und Ausgangsbedingungen

Als Standort für das Modellprojekt wurde ein ehemaliges Gewerbegebiet im Stuttgarter Norden gewählt, das im Zuge des Projekts Stuttgart 21 neu entwickelt werden soll (Teilgebiet C1). Das Areal erstreckt sich von dem Pragfriedhof im Süden bis zu den Gleisanlagen des Nordbahnhofs im Norden. Im Westen ist es durch ein hoch und dicht bebau-tes Areal mit Verwaltungsgebäuden bzw. durch die Gäubahntrasse begrenzt, im Osten schließt es an die Blockrandwohnbebauung des Nordbahnhofviertels an (Abb. 3.2-1). Das Gelände ist durch die überformte Topographie mit teilweise massiven Schuttauffül-lungen als Ebene ohne relevante Höhendifferenzen ausgebildet. Durch die Nutzung als Gleisharfe der Bahn und Gewerbe- und Industriegebiet ist der Boden unterschiedlich stark verdichtet oder versie-gelt sowie mit Schadstoffen belastet, eine Boden-sanierung ist – zumindest teilweise – bereits erfolgt. Die ursprüngliche Bebauung wurde bereits Großteils (bis auf die Wagenhallen, ein Betonwerk und wenige

kleinere Gebäude) rückgebaut. Durch unterschied-liche Zeitpunkte der Nutzungsaufgabe und Vornut-zungen entstanden Brachflächen mit diversen Substraten und Spontanvegetationsgesellschaften unterschiedlicher Sukzessionsstufen. Vereinzelt existieren ältere Bestandsbäume.

Aus den westlich gelegenen Hängen des Killes-bergs sowie aus dem Pragfriedhof gleitet Kaltluft in das Areal, das als eine Mischung aus Gewerbe-Gleisbett- und Grünflächenklimatop charakterisiert werden kann. Durch den Neubau einer Schule südwestlich der Wagenhallen ist die Kaltluftversor-gung vermutlich bereits jetzt stark vermindert (Abb. 3.2-1). Durch die zentrale Baulogistik von Stuttgart 21 im nördlichen Bereich ist über Jahre hinweg mit einer starken Staub- und Lärmemission zu rech-nen, die ggf. noch andauert, während die südlichen Bereiche bereits bebaut und bewohnt werden.

Für das gesamte Gebiet liegt eine städtebauli-che Planung, vor, die auf den Siegerentwurf eines



Abb. 3.2-2.: Städtebaulicher Plan. Grundlage: Pesch und Partner/Stadt Stuttgart - M 1:2000

Wettbewerbs zurückgeht (Pesch und Partner). Das Modellprojekt baut auf dieser Planung auf und bezieht sich auf eine von Norden nach Süden verlaufende Straße, die exemplarisch für das Quartier stehen kann. Die gewählte Straße ist eine der wichtigsten Erschließungsachsen des Stadtquartiers, weshalb mit einem entsprechenden Ziel- und Quellverkehr, nicht jedoch mit Durchgangsverkehr zu rechnen ist. Die bestehenden Überlegungen zur Grünplanung sehen im Straßenraum Paare klein-kroniger Bäume im Abstand von ca. 15 Metern vor (Abb. 3.2-3 links). Im Zuge der städtebaulichen

Neuordnung werden im gesamten Quartier die Straßen und Plätze, die Energie- und Wasserversorgung sowie die Gebäude großteils neu gebaut. Dadurch ergibt sich die Chance, diese teils öffentlichen, teils privaten Bausteine zusammenzudenken und – beispielsweise im Bereich Wassermanagement – miteinander zu verzahnen und mittels der Baubotanik den Übergang vom öffentlichen zum privaten Raum so zu gestalten, dass neue Formen privater und halböffentlicher Zwischenräume in der Baumkrone entstehen.



Abb. 3.2-3.: Links: Lageplan mit gewöhnlichen Straßenbäumen. Rechts: Mit baubotanischer Typologie. - o.M.



Abb. 3.2-4.: Funktion der Baubotanik beim Laubengangtypus (links) und bei den Wohnungen mit privaten Freiräumen zur Straße (rechts)

3.2.3. Lösungsansatz

Im Unterschied zu den frei im Straßenraum stehenden Baumpaaren der bestehenden Planung wird vorgeschlagen, an bzw. in sehr geringem Abstand vor den Gebäuden über deren gesamte Breite und Höhe baubotanische Strukturen auszubilden. Auf diese Art wird ein mehrfach größeres Grünvolumen geschaffen, wobei der zentrale Bereich des Straßenprofils frei bleibt. Dadurch werden die Fassaden verschattet und vor Überhitzung geschützt, während die Durchlüftung des Straßenraums kaum behindert wird. Zwischen Straßenraum und Gebäude entsteht eine ca. 4 Meter tiefe Baumkrone unterschiedlicher Dichte (Abb. 3.2-3 rechts).

Durch die Nord-Süd-Ausrichtung der Gebäude ergeben sich im Straßenraum westlich und östlich orientierte Fassaden. Für diese unterschiedlich ausgerichteten Gebäude wurden spezifische Ansätze entwickelt, die Baubotanik als Filterschicht zwischen den privaten Wohn- und Freiräumen und dem öffentlichen Straßenraum zu nutzen. Für die östlich orientierten Bauwerke wurde ein Laubengangtypus entwickelt, bei dem sich die halböffentliche Erschließung auf der Straßenseite der Baumkrone befindet und die Baubotanik als Filter zwischen Erschließung und Haus dient (Abb. 3.2-4 links). Für die westlich orientierten Gebäude wurde der Erschließungstyp eines Zweispanners gewählt. Hier befinden sich im Bereich der Baumkrone private Freiräume und

auskragende Wohnräume. Die Baubotanik dient als Filter zwischen Haus und Straße und als Sichtschutz zwischen den verschiedenen Wohneinheiten (Abb. 3.2-4 rechts).

In dieser baubotanischen Zwischenzone durchdringen sich öffentliche und private Nutzungen bzw. Funktionen und es entsteht ein komplexes Gefüge gegenseitiger Abhängigkeiten. Der normalerweise durch die öffentliche Hand gepflanzte und gepflegte Straßenbaum rückt nicht nur räumlich näher an die privaten Gebäude heran, sondern wird elementarer Bestandteil der Gebäudestruktur. Die Balkone, Erker und Laubengänge durchdringen die Baumkrone, weshalb die vitale Entwicklung des Baumes zu einem wesentlichen Faktor für die Aufenthaltsqualität in den privaten Wohn- und Freiräumen wird. In der Anfangsphase ist die baubotanische Struktur sowohl mechanisch als auch vegetativ (Wasser- und Nährstoffversorgung) von den Gebäuden bzw. entsprechenden Hilfskonstruktionen abhängig. Langfristig ist ein ausreichender Wurzelraum mit guter Wasserversorgung im Straßenraum für eine gute Entwicklung entscheidend.

Aufgrund dieser Zusammenhänge stellt sich die Frage, in welcher Verantwortung die Pflanzung, Wartung und Pflege der baubotanischen Struktur liegt und wie deren Entwicklungsprozess gestaltet werden kann.

3.2.4. Zeitliches Konzept und Entwicklungsprozess

Der oben beschriebene baubotanische Straßentypus besteht aus drei Grundbausteinen: Erstens der öffentlichen Straße (inkl. Gehwege, Parkflächen und Infrastruktureinrichtungen), zweitens den privaten Gebäuden und drittens der baubotanischen Zwischenzone. Die Frage, zu welchem Zeitpunkt die Baubotanik sinnvollerweise realisiert wird, ist insbesondere davon abhängig, welche Funktionen sie mittel- und langfristig übernehmen soll und wie die Verantwortlichkeiten und Besitzverhältnisse geregelt sind. Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile unterschiedlicher zeitlicher Abläufe diskutiert, um im Anschluss das Verhältnis von öffentlicher und privater Nutzung und Verantwortlichkeit zu erörtern.

Variante A: Baubotanik im Zuge der Quartierserschließung

Die baubotanische Struktur wird hier im Zuge der Erschließung des Quartiers noch vor dem Bau der Wohngebäude errichtet. Hierzu müssen selbsttragende und zunächst frei stehende Gerüst- bzw. Hilfsstrukturen gebaut werden, die die Pflanzgefäße aufnehmen. Der Wurzelraum der in den Boden gesetzten Pflanzen wird im Zuge des Straßenbaus geschaffen. Zur Bewässerung steht anfangs lediglich das Oberflächenwasser der Straße zur Verfügung, welches z.B. über Regenbeete gereinigt und in einer Zisterne gespeichert wird. Die Bewässerung der jungen Bäume in den Pflanzgefäßen erfolgt über ein automatisiertes Bewässerungssystem (Phase 1). In den folgenden Jahren können die Pflanzen anwachsen und eine geschlossene Baumkrone entwickeln, während sukzessive die Gebäude errichtet werden (Phase 2). Beim Einzug der Bewohner sind

die Bäume bereits teilweise verwachsen und erfüllen schon wichtige mikroklimatische und räumliche Funktionen (Verschattung, Sichtschutz). Die ersten Hilfskonstruktionen der baubotanischen Strukturen können entfernt werden und der Pflegeaufwand ist kleiner geworden. Das Dach- und Grauwasser der Gebäude kann nun ebenfalls zur Bewässerung herangezogen werden, beispielsweise indem es in Rigolen eingespeist wird (Phase 3).

Nach ca. 15 Jahren sind die Bäume vollständig verwachsen und versorgen sich selbständig mit Wasser und Nährstoffen. Die Hilfskonstruktionen und die Bewässerungseinrichtungen können abgebaut werden. Es ist eine tiefe Kronenschicht entstanden, die von den Bewohnern vielfältig genutzt werden kann (Phase 4). (Abb. 3.2-5)

Vorteil dieser Vorgehensweise ist der zeitliche Vorsprung der Pflanzenentwicklung, der dazu führt, dass die gewünschten Qualitäten annähernd zeitgleich mit dem Einzug der Bewohner eintreten.¹ Dies wird jedoch durch einen hohen technischen und finanziellen Aufwand erkauft (frei stehende Gerüstkonstruktionen). Auch besteht die Gefahr, dass die anfangs empfindlichen baubotanischen Strukturen den Bau der Gebäude behindern bzw. erschweren und durch Baustaub, Abfälle oder mechanische Beschädigung in ihrer Entwicklung beeinträchtigt werden. Ggf. steht zu Beginn auch nicht genügend Wasser in ausreichender Qualität zur Verfügung. Pflanzung und Pflege liegen sinnvollerweise in der öffentlichen Hand. Daher ist die Variante eher für den Laubengang-Typus geeignet, bei dem die Baumkro-

¹ z.B. auch die Staubbinding bezüglich weiterer Baustellen in der Nachbarschaft.

nen als halböffentliche Erschließung genutzt werden. Der Entwurf der Baumstruktur erfolgt zentral und noch bevor die Gebäude geplant werden. Dadurch werden wichtige Parameter wie Höhen, Dichte/Öffnungen und die Wahl der Baumart ohne die Nutzer bzw. Bewohner getroffen. Der individuelle Gestaltungsspielraum ist dadurch eingeschränkt

Variante B: Baubotanik im Zuge des Bauprozesses

Bei dieser Variante werden im Zuge des Straßenbaus lediglich Pflanzflächen definiert und Wurzelräume geschaffen. Die baubotanische Struktur wird dann zusammen mit den Gebäuden realisiert. Die Baukörper können als Träger für die Pflanzbehälter oder zumindest als Aussteifung für temporäre Gerüste genutzt werden. Das Dach- und Grauwasser wird in einer Zisterne gesammelt und zur Bewässerung der Pflanzgefäße genutzt. Das Oberflächenwasser kann über Regenbeete und Rigolen in den Wurzelraum eingespeist werden. (Abb. 3.2-6)

Der Vorteil dieser Variante liegt insbesondere in dem relativ effizienten Bauprozess. Beim Einzug der Bewohner wachsen die Bäume jedoch noch an, sind vergleichsweise empfindlich und haben noch einen höheren Pflegeaufwand und ein kleines Blattvolumen. Die gewünschten räumlichen und mikroklimatischen Qualitäten treten erst nach einigen Jahren ein. Nach ca. 15 bis 20 Jahren ist die Situation mit Variante A vergleichbar. Abgesehen von der Lage

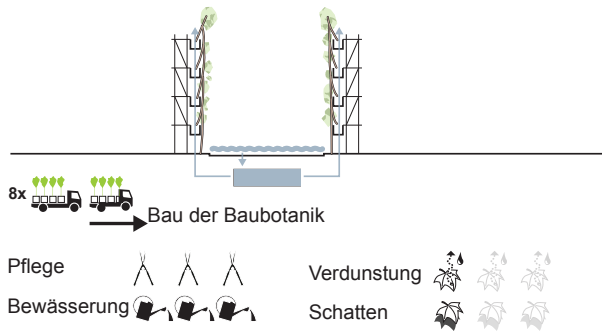
der Pflanzbeete im Straßenraum kann die baubotanische Struktur individuell und in direktem Bezug zum Bauwerk entworfen werden. Pflanzung und Pflege erfolgen sinnvollerweise durch den Bauherrn oder durch eine Bau(m)gruppe (s.u.). Die Variante erscheint für die Ostfassade (Laubengang) so wie für die Westfassade (Zweispänner) geeignet.

Variante C: Baubotanik nach Fertigstellung der Gebäude

Bei dieser Variante wird wie bei B vorgegangen, die baubotanische Struktur aller Gebäude wird jedoch erst dann erreicht, wenn auf allen Parzellen die Gebäude fertiggestellt sind. Die positiven Wirkungen setzen mit entsprechender zeitlicher Verzögerung ein und das Oberflächen- Dach und Grauwasser kann zu Anfang nicht genutzt werden und muss dem Kanal zugeführt werden. (Abb. 3.2-7) Die Entkopplung der Pflanzung vom Bauprozess bedeutet jedoch auch, dass die Pflanzen in ihrer Entwicklung nicht durch die Bautätigkeit beeinträchtigt werden. Die baubotanische Struktur kann individuell entworfen werden, ggf. sogar unter Einbeziehung der Bewohner bzw. Nutzer. Die Pflanzung und Pflege kann zentral über die Stadt, eine Bau(m)gruppe (s.u.) oder individuell erfolgen. Die Vorgehensweise eignet sich sowohl für Typologien an der Ost- wie an der Westfassade.

Variante A: Baubotanik im Zuge der Quartierserschließung

Phase 1



Phase 2

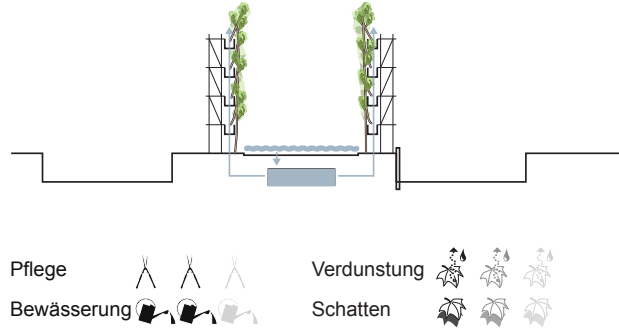
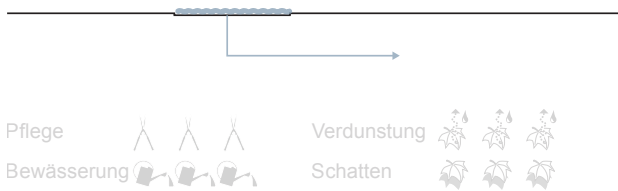


Abb. 3.2-5.: Zeitliches Konzept A

Variante B: Baubotanik im Zuge des Bauprozesses

Phase 1



Phase 2

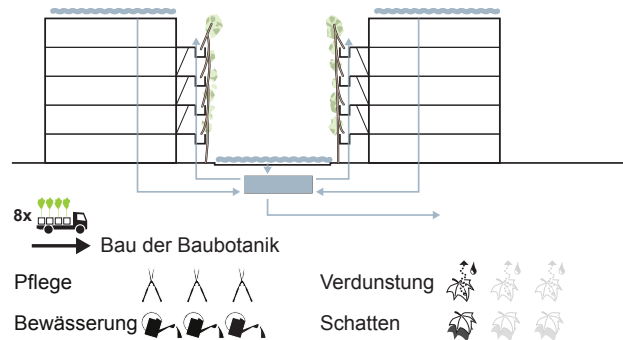
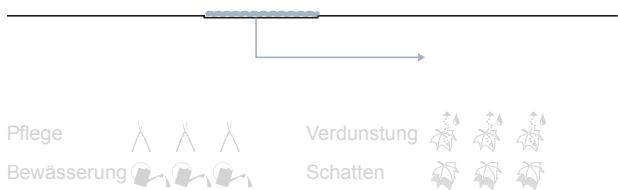


Abb. 3.2-6.: Zeitliches Konzept B

Variante C: Baubotanik nach Fertigstellung der Gebäude

Phase 1



Phase 2

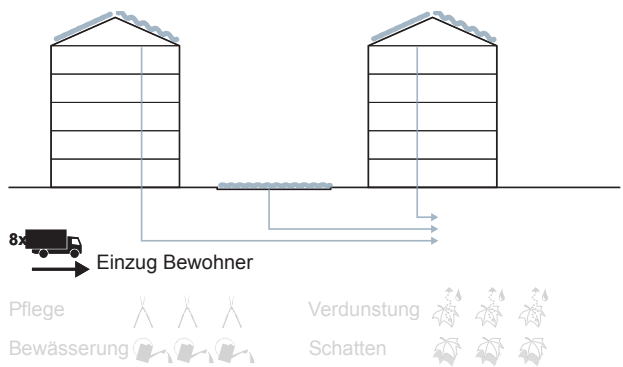
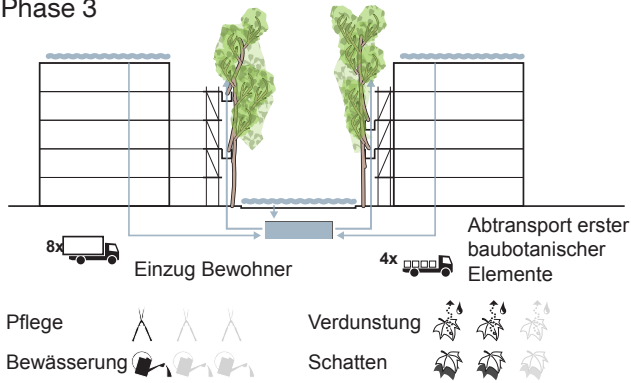
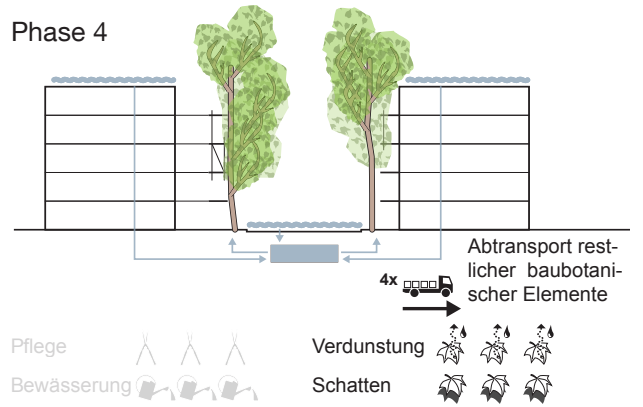


Abb. 3.2-7.: Zeitliches Konzept C

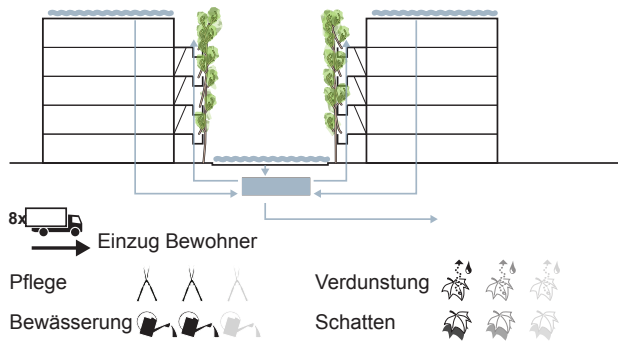
Phase 3



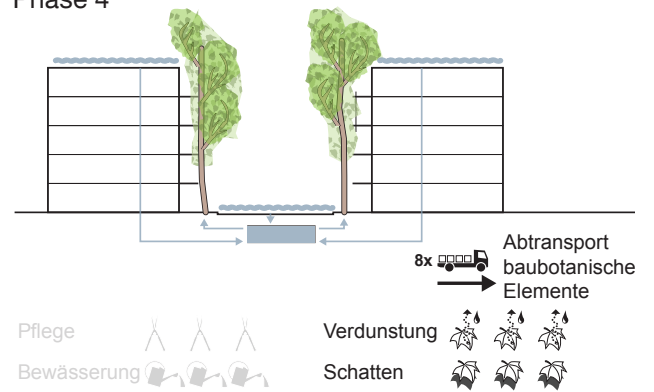
Phase 4



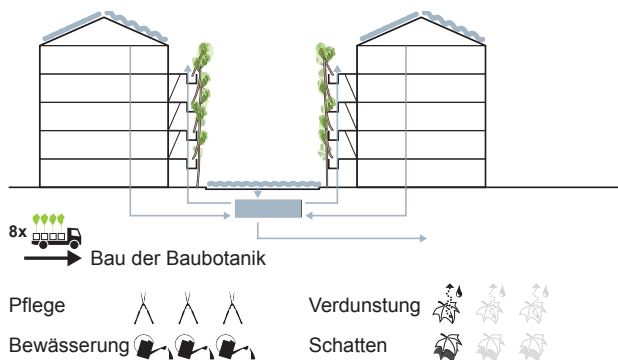
Phase 3



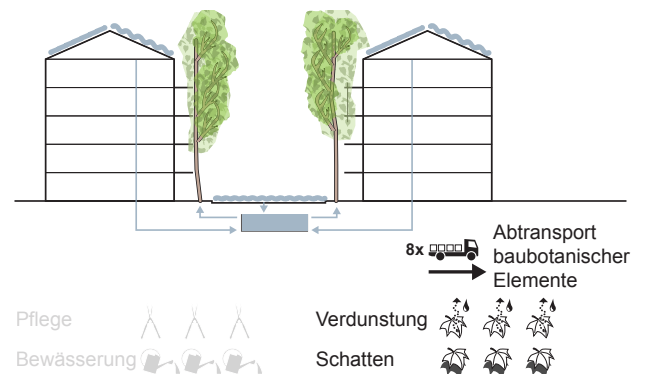
Phase 4

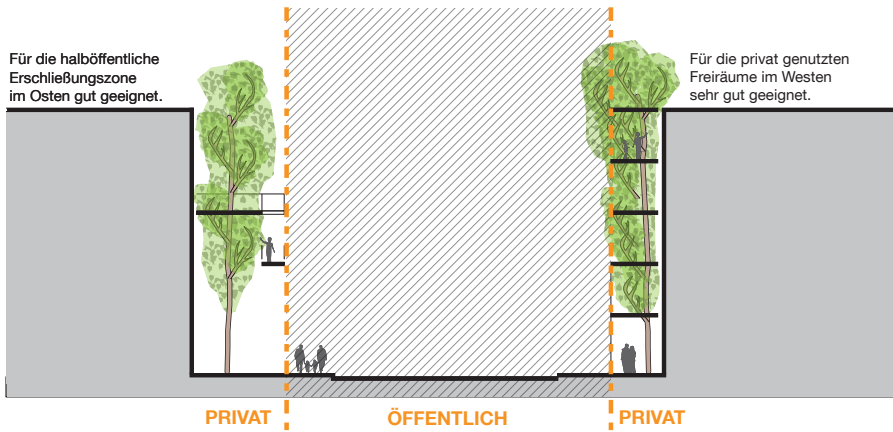


Phase 3



Phase 4



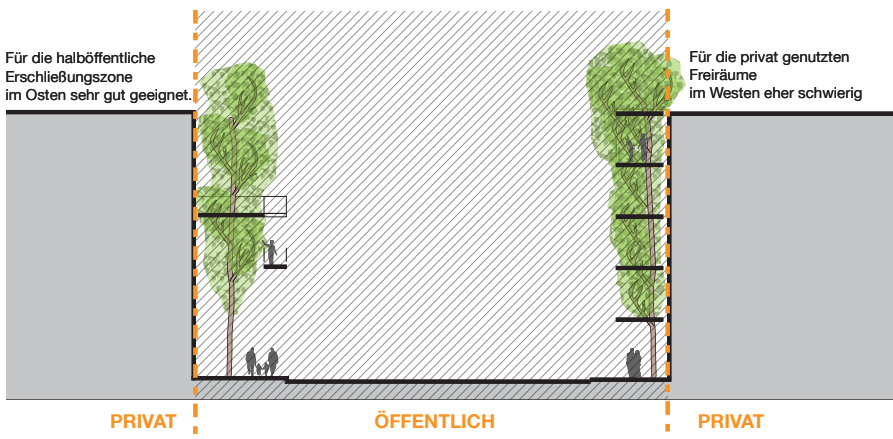


BAUBOTANIK PRIVAT
 Die baubotanische Zwischenzone ist privates Eigentum der Hausgemeinschaft bzw. des Hauseigentümers, der die vollen Kosten und die volle Verantwortung trägt. Für die Stadt fallen keine Kosten an, sie hat allerdings kaum Kontrollmöglichkeiten über die Entwicklung und Pflege der Baubotanik.

STADT
 + Keine Kosten
 - Keine Kontrolle / Vollzugsdefizit

BEWOHNER
 + Gestaltungsspielraum
 - Alleinige Verantwortung
 - Kosten
 - Konfliktpotential innerhalb der Eigentümer

Abb. 3.2-8.: Nutzungs- und Pflegemodell A: Baubotanik privat

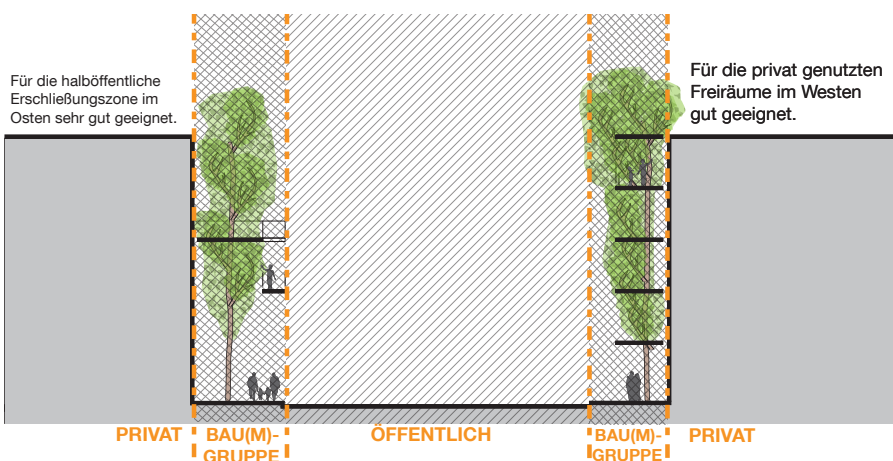


ÖFFENTLICHER RAUM
 Die Baubotanik ist öffentlicher Raum. Die Stadt errichtet die baubotanische Struktur, die schon vor dem Gebäude anwachsen kann. Die Bewohner können die Baubotanik als öffentlichen Weg nutzen. Die Stadt trägt dabei die vollen Kosten und hat dabei auch die volle Kontrolle.

STADT
 - Kosten
 + Volle Kontrolle

BEWOHNER
 - Abhängigkeit
 + Keine Verantwortung
 + Keine Kosten
 + Baum wird geschenkt

Abb. 3.2-9.: Nutzungs- und Pflegemodell B: Baubotanik öffentlich



BAU(M)GRUPPE
 Die baubotanische Zwischenzone wird gemeinsam von der Stadt und Bewohnern in einer Bau(m)gruppe verwaltet. Dabei behält die Stadt die Kontrolle über die Hauptversorgung und Besitz an Grund und Boden. Die Bewohner können ihre Vorstellungen und Wünsche mit Einbringen ohne die Kosten und Verantwortung für den ganzen Baum zu tragen.

STADT
 -/+ Halbe Kosten
 -/+ Halbe Kontrolle

BEWOHNER
 -/+ Halbe Kosten
 -/+ HALBE KONTROLLE

Abb. 3.2-10.: Nutzungs- und Pflegemodell C: Baubotanik halböffentlich / Bau(m)Gruppe

3.2.5. Nutzungs- und Pflegemodelle

Die Entwicklung einer baubotanischen Struktur ist nur dann erfolgversprechend, wenn die Wartung und Pflege klar geregelt ist und für alle Aufgaben Zuständigkeiten definiert sind. Aufgrund der teils privaten, teils öffentlichen Nutzung der baubotanischen Zone wurden 3 Modelle entwickelt, die in Überlagerung mit den oben beschriebenen zeitlichen Konzepten und den Erschließungstypologien unterschiedliche Umsetzungsmöglichkeiten aufzeigen, die in Kapitel 4 (Planungswerkzeuge) aufgegriffen werden.

Modell A: Baubotanik privat

Die baubotanische Zwischenzone ist vollständig privates Eigentum der Hausgemeinschaft bzw. des Hauseigentümers, der die vollen Kosten und die volle Verantwortung trägt. Für die öffentliche Hand fallen keine Kosten an, sie hat allerdings kaum Kontrollmöglichkeiten über die Entwicklung und Pflege der Baubotanik (Vollzugsdefizit) (Abb. 3.2-8). Dadurch, dass die Vorzone privat ist, sind die Stämme und Wurzelbereiche gut geschützt, es kann unmittelbar unter der Baumkrone jedoch bspw. kein öffentlicher Fußweg angelegt werden. Die Variante ist für die privat genutzten Freiräume im Westen sehr gut geeignet und bietet sich für das zeitliche Konzept B an.

Modell B: Baubotanik öffentlich

Die baubotanische Zwischenzone ist öffentlicher Raum (Abb. 3.2-9). Die Stadt errichtet und pflegt die baubotanische Struktur. Entsprechend bietet sich das zeitliche Konzept A an. Eine private Nutzung (Balkone, Erker) ist hier nur sehr bedingt vorstellbar und würde zu Konflikten führen, weshalb sich das Modell hauptsächlich für den Laubengangtypus im Osten eignet. Die Bewohner können hier die Baubotanik als öffentlichen Weg nutzen. Die Stadt trägt dabei die vollen Kosten und hat dabei auch die volle Kontrolle.

Modell C: Bau(m)gruppe

Die Baubotanische Zwischenzone wird gemeinsam von der Stadt und Bewohnern in einer Bau(m)gruppe verwaltet. (Abb. 3.2-10) Die Verantwortlichkeit wird geteilt: Die Stadt bzw. öffentliche Hand ist für die Versorgung und den Schutz des Wurzelbereichs zuständig, die Bewohner bzw. Hauseigentümer in der Anfangsphase für die Bewässerung und Düngung der Pflanzgefäße und langfristig für die Pflege der Baumkrone. Dabei behält die Stadt die Kontrolle über die Hauptversorgung und Besitz an Grund und Boden. Die Bewohner können ihre Vorstellungen und Wünsche mit Einbringen, ohne die Kosten und Verantwortung für den ganzen Baum zu tragen. Das Modell ist für die privat genutzten Freiräume im Westen gut und für die halböffentliche Erschließungszone im Osten sehr gut geeignet. Es bietet sich für die zeitlichen Konzepte B und C an.

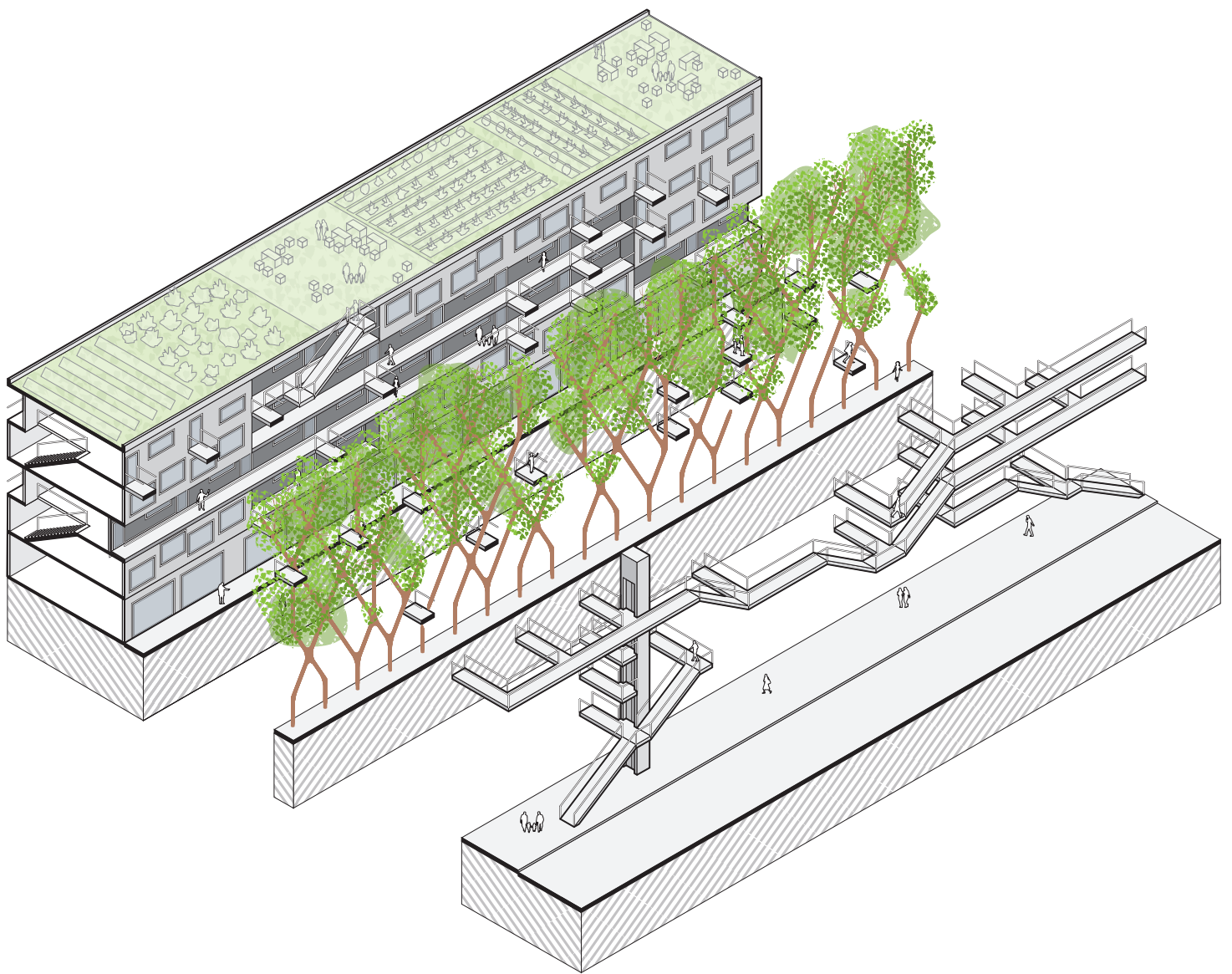


Abb. 3.2-11.: Explosionszeichnung Laubengangtypologie: Bauwerk - Baubotanik - Laubengang

3.2.6. Bautypologien

Aufgrund der unterschiedlichen Belichtungssituation werden gewöhnlich Wohnungen so ausgerichtet, dass die Wohnräume mit zugeordneten Freiräumen westlich bis südlich orientiert sind, während Küchen, Nebenräume und Zimmer (Kinder- und Schlafzimmer) sowie die Zugänge eher Richtung Osten bzw. Norden orientiert sind. Aufgrund dieser Einteilung wird die baubotanische Baumkrone im Modellprojekt je nach Ausrichtung unterschiedlich genutzt.

Zusätzlich zur Baubotanik werden bei beiden Typen intensiv genutzte Dachgärten vorgeschlagen, da die benötigte Vegetationstechnik (Wassermanagement, Bewässerung und Düngung) hierzu mitgenutzt werden kann.

Baubotanik an der Ostfassade: Laubengangtypus

Bei den Bauwerken, bei denen die Straßenseite Richtung Osten orientiert ist, wird die Baumkrone als halböffentliche Erschließungszone genutzt. Die Wohnräume und privaten Freiräume (Balkone, Loggien) liegen von der Straße abgewandt Richtung Westen. In bzw. vor der Baumkrone sind Laubengänge angeordnet, die über einen außenliegenden Aufzug sowie über Treppen erschlossen und miteinander verbunden sind. Die einzelnen Wohneinheiten können über Stege, die die Baumkrone durchdringen, direkt vom Laubengang aus erreicht werden, wobei teilweise noch kleine balkonartige Aufweitungen unmittelbar vor den Eingängen vorhanden sind. (Abb. 3.2-11 und Abb. 3.2-14)

Laubengänge sind nie reine Funktionsräume, sondern immer auch Aufenthalts- und Kommunikationsorte. Dadurch, dass die Wohnungen über den Freiraum und nicht durch ein zentrales Treppenhaus erschlossen sind, vermitteln sie das Gefühl, eine eigene, abgeschlossene Wohnung, ein Haus im Haus zu betreten. Dadurch, dass bei die Laubengänge vor bzw. in den Baumkronen verlaufen, wird die Aufenthaltsqualität nochmals erhöht und das Erreichen der Wohnung zu einem Naturerlebnis.

Die baubotanische Schicht kann als eine Art vertikal geschichteter Vorgarten aufgefasst werden, die jede Wohneinheit zu einem Haus in der Baumkrone werden lässt.

Die Wohneinheiten basieren auf einem modularen Baukastensystem, das aus kleineren und größeren eingeschossigen Einheiten (2-Zimmer-Wohnungen und „Bungalows“) besteht, die vertikal zu Maisonnements verbunden werden können. Durch die Kombination dieser Einheiten entsteht ein komplexes, räumliches Gefüge mit einer Vielzahl unterschiedlicher Wohnsituationen. (Abb. 3.2-12 und Abb. 3.2-13)

Aufgrund der Zweigeschossigkeit der meisten Wohnungen sind oft nur in jedem zweiten Stockwerk Eingänge vorhanden, die heterogen über die gesamte Fassade verteilt sind. Um diese Zugänge effizient zu erreichen, wurden die Laubengänge über Treppen verbunden vertikal oszillierend angeordnet. Durch die zentrale Lage des Aufzugs sind dennoch die meisten Wohnungen barrierefrei erreichbar.

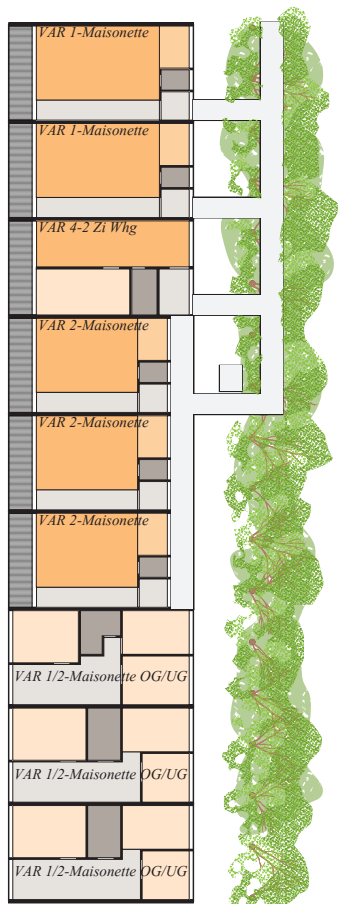


Abb. 3.2-12.: Exemplarischer Grundriss Laubengangtypus

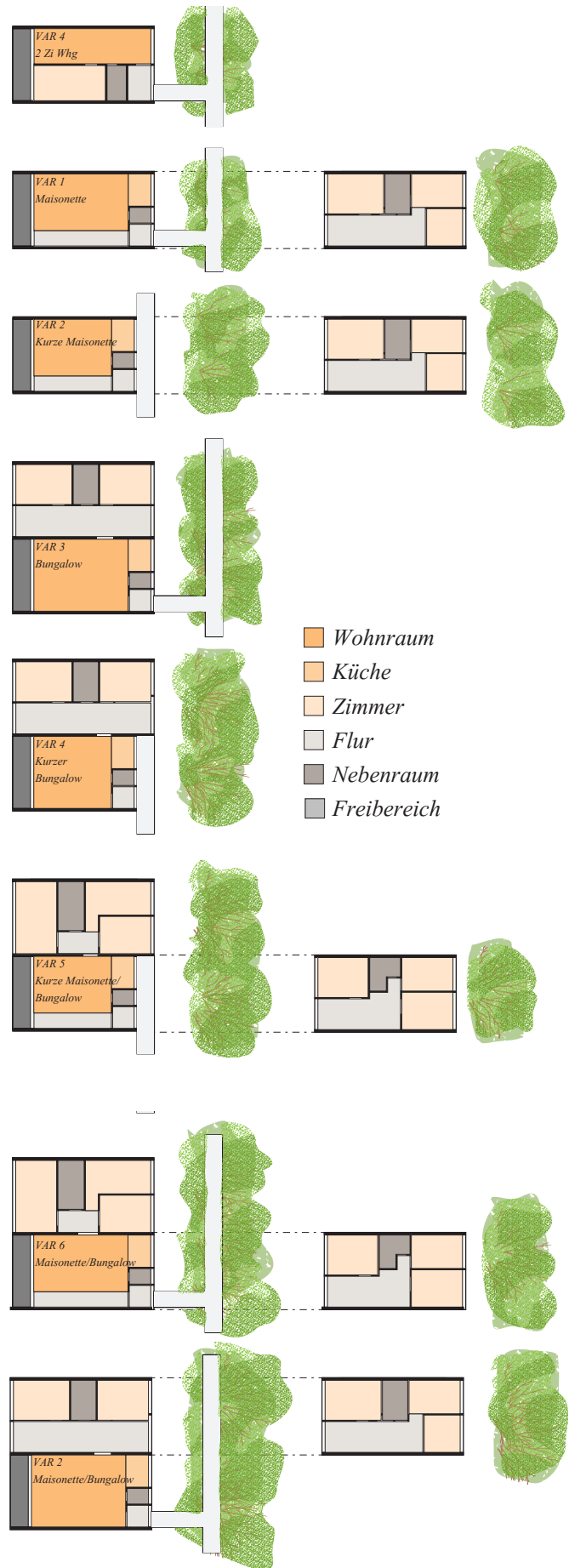


Abb. 3.2-13.: Laubengangtypus - Wohnungsvarianten

Je nach gewähltem zeitlichen Konzept bzw. Nutzungs- und Pflegemodell können die anfangs benötigten Pflanzbehälter in einer Gerüststruktur untergebracht (zeitliches Konzept A) oder von den Baukörpern bzw. Laubengängen abgehängt werden. Die Wartung und Pflege kann großteils mit einfachen Hilfsmitteln (Leitern, kleine Gerüste, Teleskopsägen etc.) von den halböffentlichen Laubengängen aus erfolgen.

Durch die horizontale Ausrichtung der Erschließung (Laubengänge) bietet es sich an, über weite Abschnitte eine durchgehende, verwachsende baubotanische Struktur auszubilden und daher nur mit einer Baumart zu arbeiten, die mit den Standortbedingungen gut auskommt. Hier bieten sich beispielsweise Platanen oder Linden, ggf. auch Eichenarten an.

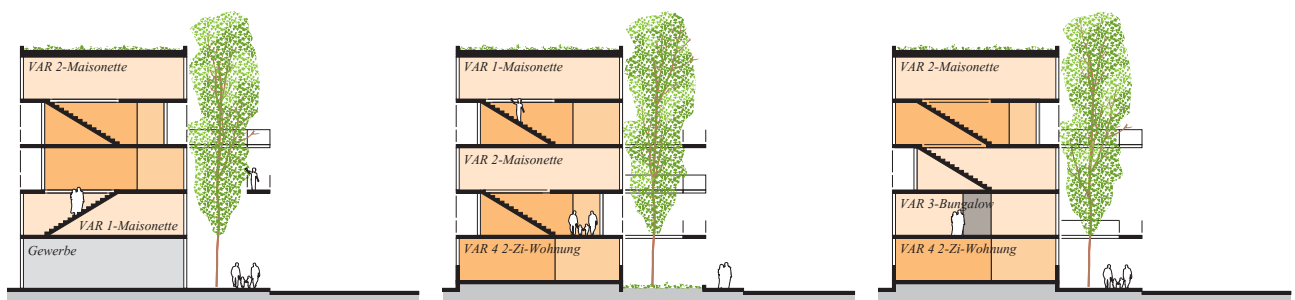


Abb. 3.2-14.: Schnitt Laubengangtypus, Varianten

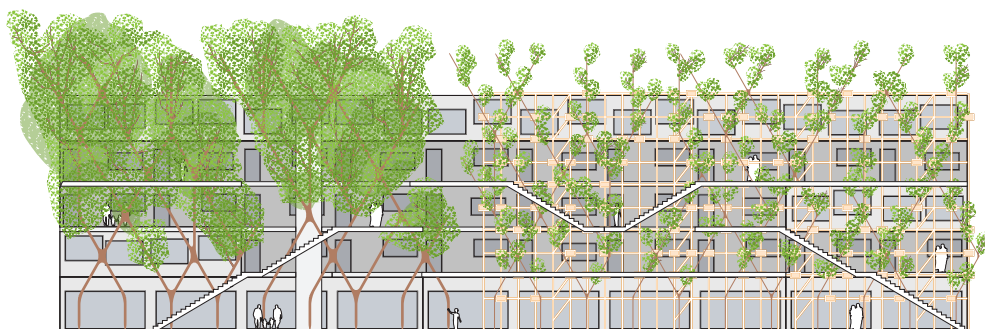


Abb. 3.2-15.: Ansicht Laubengangtypologie, rechts junger, links voll etablierter Zustand.

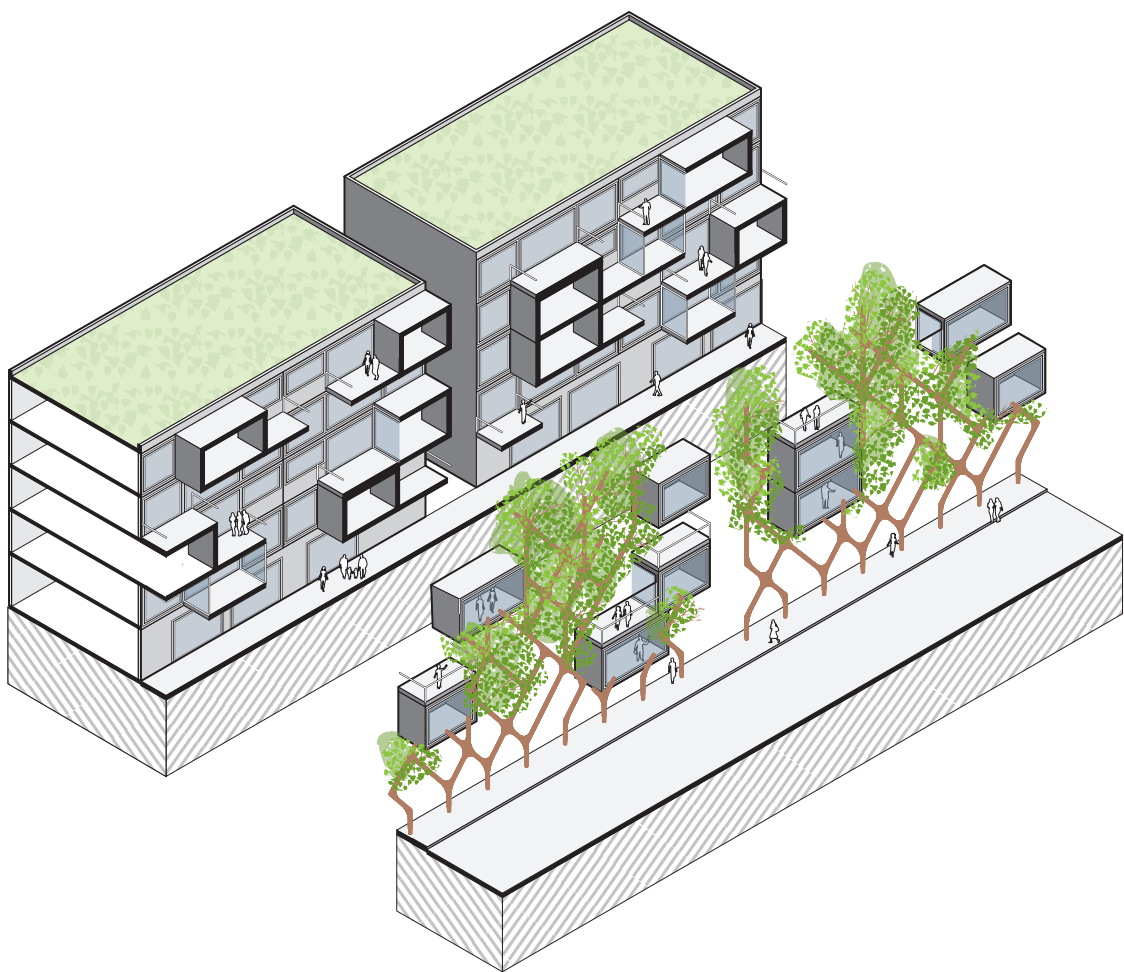


Abb. 3.2-16.: Explosionszeichnung Wohnen in der Baumkrone: Bauwerk - Baubotanik mit Wohnraumerweiterungen und Balkonen

Baubotanik an der Westfassade: Wohnen in der Baumkrone

In diesem Fall sind die nach Westen orientierten Wohn- und Freiräume zur Straße hin ausgerichtet. Die baubotanische Struktur dient hier als Filter zum öffentlichen Raum und als Sichtschutz zwischen den verschiedenen Wohneinheiten. (Abb. 3.2-16 und Abb. 3.2-17)

Die eingeschossigen Wohnungen sind über eingeschobene Treppen- bzw. Aufzugskerne erschlossen (2-Spänner). Diese sind entweder in die thermische Hülle des Bauwerks integriert (Abb. 3.2-18) oder aber als durchgeschobene Außenräume ausgebildet. Hierdurch wird die, wie die Baumkrone bei dem Laubengangtypus auf unterschiedlichen Höhen erlebbar. Dies wird jedoch durch eine deutlich größere Außenfläche und damit entsprechend höherem Heizenergiebedarf erkauft.

Die zunächst identischen Wohnungsgrundrisse können durch unterschiedliche, in bzw. durch die baubotanische Baumkrone auskragende Erker und Balkone individualisiert werden. Dadurch entstehen vielfältige Bezüge zur Baumkrone und zum Außenraum. Durch Anordnung und Schnitt der baubotanischen Elemente kann die Transparenz und Belichtung gesteuert werden.

Wie bereits dargestellt, bietet sich bei dieser Variante das zeitliche Konzept B oder C an. Die benötigten Pflanzgefäße können im einfachsten Fall auf den Balkonen aufgestellt werden oder aber von diesen bzw. den Erkern oder der Fassade abgehängt werden. Die Pflanzgefäße und Bewässerungseinrichtungen könnten, solange sie für die Baubotanik benötigt werden und ggf. auch darüber hinaus, zusätzlich individuell bepflanzt werden (Mehrfachnutzung).

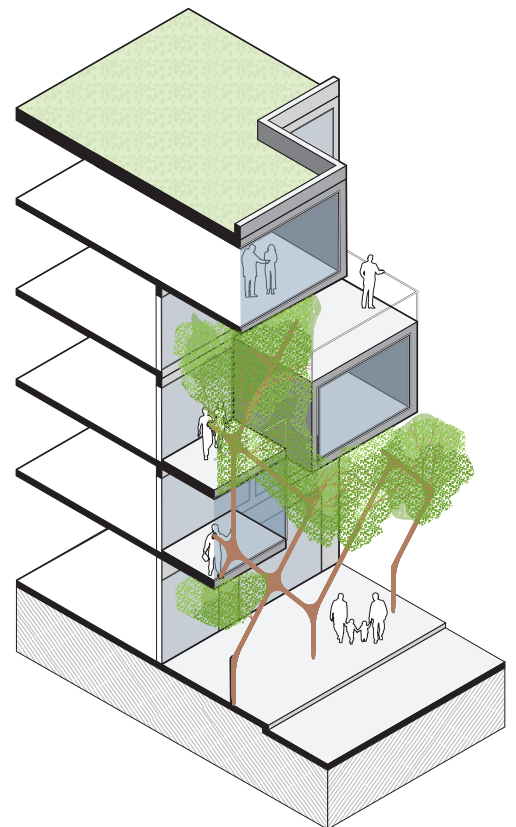


Abb. 3.2-17.: Wohntypologie Westfassade - Exemplarischer Aufbau



Abb. 3.2-18.: Wohnungsvarianten Baubotank an der Westfassade mit innenliegender Erschließung.

- Wohnraum
- Küche
- Zimmer
- Flur
- Nebenraum
- Freibereich

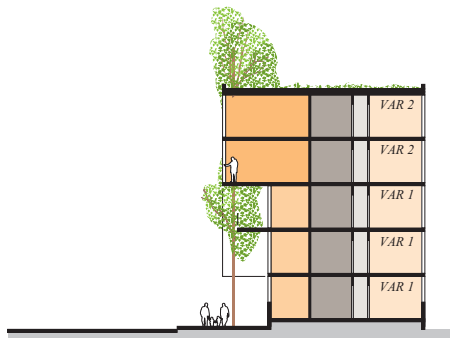
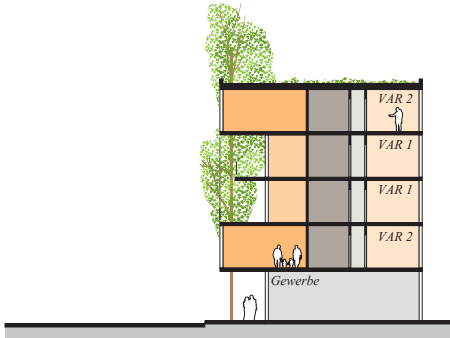
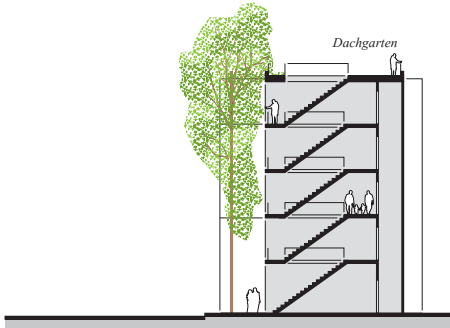


Abb. 3.2-19.: Exemplarische Schnitte

Die Wartung und Pflege erfolgt sinnvollerweise von den privaten Freiflächen bzw. Wohnräumen durch die Bewohner selbst oder durch eine von der Hausgemeinschaft zusammen mit der öffentlichen Hand getragenen Bau(m)gruppe (Modell A oder C). Aufgrund der privaten Nutzung bietet es sich an, dass die Baumart individuell von den Bewohnern bzw. Hausbesitzern gewählt wird. Dabei ist zu bedenken, dass zumindest die vertikal übereinander angeordneten Pflanzen miteinander verwachsen und daher von der gleichen Art sein müssen.

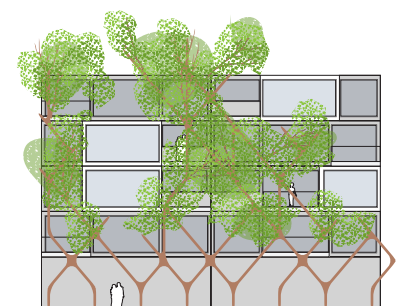
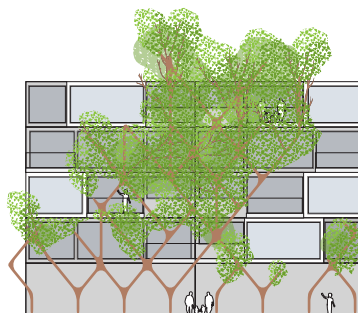
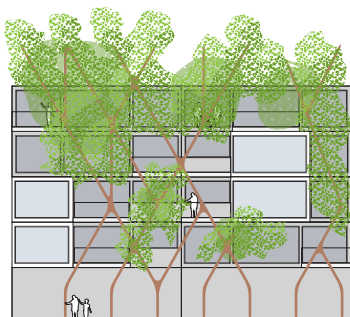
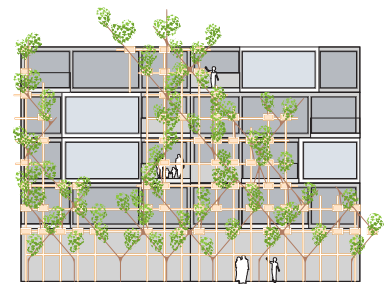
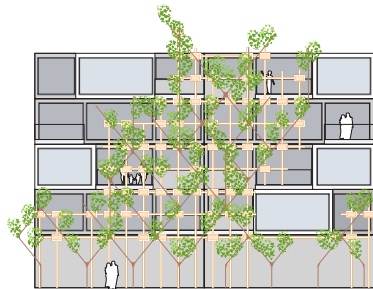
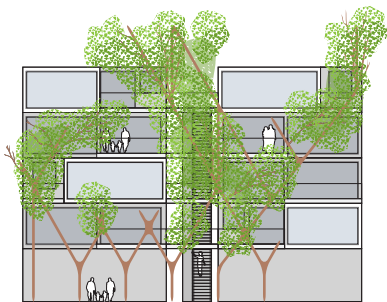


Abb. 3.2-20.: Links: Exemplarische Ansichten Rechts: Zeitliche Entwicklung



Abb. 3.2-21.: Blick durch die baubotanische Struktur des Laubengangs auf die gegenüberliegende Baubotanik an der Westfassade.





Abb. 3.2-22.: Perspektive der Straße im Herbst.





Abb. 3.2-23.: Perspektive der Straße im Winter.



3.2.7. Ergebnis

Im Ergebnis liegt ein Entwurf vor, der den stadtklimatischen Anforderungen, die sich aus der notwendigen Durchlüftung und der Lage in einer innerstädtischen Wärmeinsel ergeben, in weiten Teilen gerecht wird. Die Kalt- bzw. Frischluft, vom Killesberg bzw. aus dem Pragfriedhof kann weit in das Stadtquartier hinein wirken, da die baubotanischen Fassaden im Gegensatz zu frei im Straßenraum stehenden Bäumen für den Luftstrom vermutlich einen geringeren Widerstand darstellen. Durch das hohe Laubvolumen und die Verschattung der Fassaden wird ein Kühlungseffekt erreicht bzw. eine Aufheizung vermieden. Die unterschiedliche Ausrichtung dieser Fassaden nach Westen bzw. Osten bietet vielfältige Möglichkeiten, mit Hilfe der Baumkronen den Übergang vom privaten zum öffentlichen Raum zu zonieren. Dabei ist jedoch kritisch anzumerken, dass diese Ausrichtung und Anordnung der Baumkronen dazu führt, dass zwar die Fassaden sehr gut, die Oberfläche der Straße jedoch kaum beschattet wird. Dies ist gegenüber einer Bepflanzung mit Alleebäumen ein Nachteil, der zu einer Aufheizung beitragen und somit die beschriebenen positiven Aspekte abschwächen kann. Bei von Osten nach Westen verlaufenden Straßen wäre dieses Problem nicht gegeben. Hier könnten baubotanische Strukturen an den südexponierten Fassaden sehr wirkungsvoll eingesetzt werden.

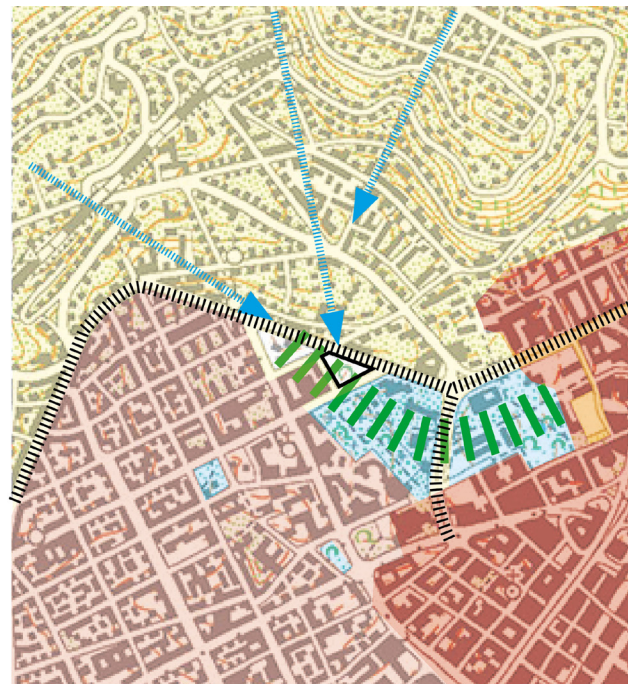


Abb. 3.3-1.: Lage im Stadtraum Grundlage: Google Maps).
 Rechts: Stadträumliche und stadtklimatische Situation.
 basierend auf Daten des Klimaatlas Region Stuttgart und der
 Kimafibel(Verband_Region_Stuttgart, 2008), (Ministerium_für_
 Verkehr_und_Infrastruktur_Baden-Württemberg, 2012)

- | | | | |
|---------------|----------------------|-----------------|--------------------------|
| Projekt Areal | Intensive Wärmeinsel | Wärmeinsel | klimatisch verändert |
| Grünzug | Verkehrsbelastung | Kaltluftabfluss | klimatische Ausgleichfl. |

3.3 WOHNBÄUME HOPPENLAU

3.3.1. Zielsetzung und Fragestellung

Das Projekt stellt sich der Frage, wie in Innenstadtbereichen mittels der Baubotanik Wohn- und Grünräumen so verschärkt werden können, dass eine hoch verdichtete Bebauung mit attraktiven Freiräumen entsteht, die stadtklimatisch mit der Wirkung eines Baumbestandes vergleichbar ist. Mit diesem Ansatz soll das Projekt modellhaft für die ökologische Entwicklung dichter innenstädtischer

Wohnquartiere mit hohem Grünanteil und besonderen stadträumlichen Qualitäten stehen. Ziel des Entwurfs ist es auch, aufzuzeigen, welche Funktionen baubotanische Strukturen übernehmen können und wie dadurch ein auch sozialer und ökonomischer Mehrwert entsteht bzw. die entstehenden Kosten kompensiert werden können.

3.3.2. Standort und Ausgangsbedingungen

Die Fläche nordwestlich des Hoppenlaufriedhofs ist seit langem als Nachverdichtungsfläche im Zentrum Stuttgarts in der Diskussion. Sie befindet sich am Rande des Talbodens in einem dicht bebauten urbanen Kontext an der Schnittstelle von gründerzeitlich geprägter Blockrandbebauung und aufgelockerter Einzelhausbebauung an den Hanglagen. Gleichzeitig befindet sie sich in der Verlängerung eines losen Grünbandes, das sich vom Stadtgarten über den Hoppenlaufriedhof entwickelt. Derzeit ist das Baufeld durch einen lockeren Baumbestand, eine gemähte Rasenfläche und Spontanvegetation geprägt. Größere Bereiche sind aber auch versiegelt und als Parkplatz bzw. Sportfeld zwischengenutzt. Die Fläche steht somit prototypisch für kleinere innerstädtische Brachen, wie sie in vielen Städten zu finden sind.

Das Areal liegt innerhalb des Stadtklimatops. Die fehlende Bebauung begünstigt momentan den Luftaustausch, die versiegelten Flächen heizen sich jedoch auf und vermindern die

Grundwasserneubildung. Die Artenvielfalt ist als eher gering einzuschätzen. Durch Baumaßnahmen an diesem Standort droht eine ökologische Negativentwicklung und eine Verschlechterung des lokalen Klimas. Die bereits bestehende städtische Wärmeinsel würde weiter intensiviert werden.

Das annähernd dreieckige Grundstück ist im Südwesten durch die Hoppenlaustraße und im Norden durch die Hegelstraße begrenzt. Im Südosten ist es durch die Rosenbergstraße vom Hoppenlaufriedhof getrennt. Während die Rosenberg- und Hoppenlaustraße lediglich untergeordnete Erschließungsfunktionen haben und damit ein entsprechend geringes Verkehrsaufkommen aufweisen, ist die Hegelstraße eine der Haupteinschließungen des Stuttgarter Westens mit großem Verkehrsaufkommen und entsprechend hoher Schall- und Schadstoffemission.

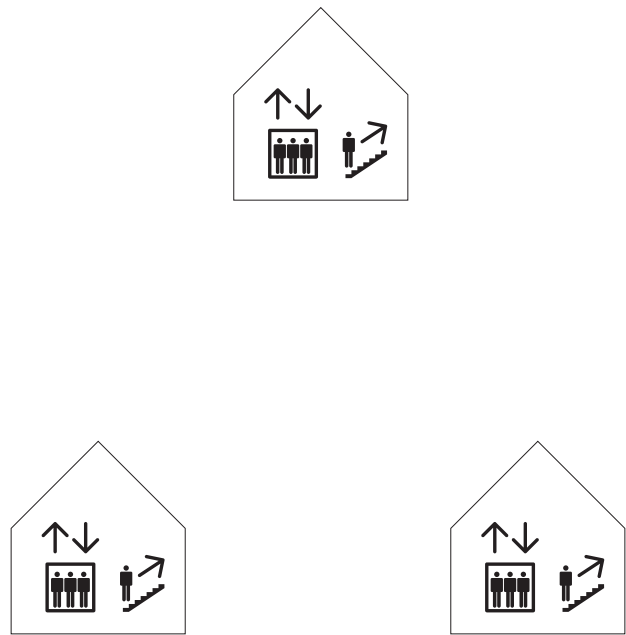


Abb. 3.3-2.: Konventionelle Lösung: Jedes Haus hat seine eigene Erschließung

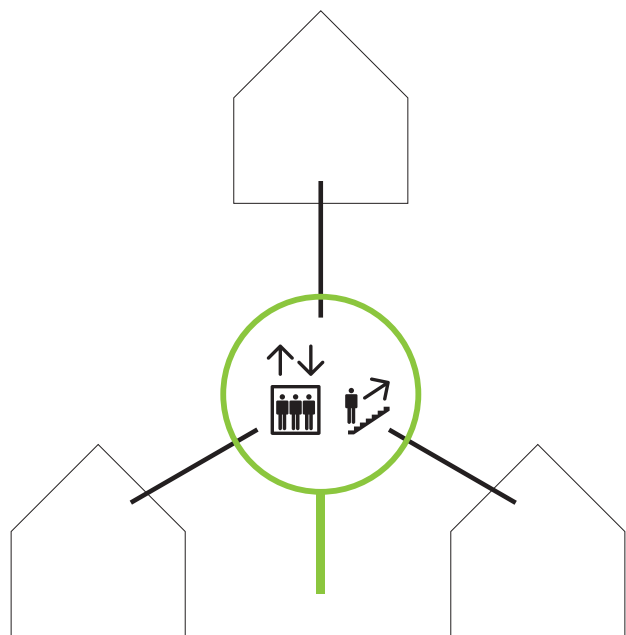


Abb. 3.3-3.: Lösungsvorschlag des Modellprojekts: Drei Häuser teilen sich eine Erschließung in einer baubotanischen Struktur

3.3.3. Lösungsansatz / Projekt

Das Projekt versucht, die positiven Wirkungen baubotanischer Strukturen zu nutzen, um den Verlust des Baumbestandes, der unweigerlich mit einer dichten Bebauung einhergeht, zu kompensieren. Möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Bebauung der Brachfläche entstehen, kann so entgegengewirkt werden. Gleichzeitig werden die Baumassen genutzt, um Lärm und Emissionen abzuschirmen und somit die Aufenthaltsqualität auf dem Grundstück zu erhöhen. Durch diesen hybriden Ansatz können die Vorteile dichter Bebauung mit denen von Grünräumen verknüpft werden.

Um den Bedingungen des Grundstücks und der stadträumlichen Situation (Übergang von Blockrandbebauung zu Solitärbauten) gerecht zu werden, vereint der Entwurf zwei unterschiedliche Gebäudetypen: Entlang der Hegelstraße ist ein geschlossener, 5-geschossiger Riegel angeordnet, der das Grundstück nach Nordwesten und Nordosten hin abschließt. Die Wohnungen sind hier mit den Aufenthaltsräumen nach Süden, Richtung Grundstücksmitte bzw. Richtung Hoppenlaufriedhof orientiert, während nach Norden, zur Straße hin, die Erschließungen und Nebenräume angeordnet sind. Die ebenfalls südlich orientierten privaten Freiräume (Balkone) sind in eine baubotanische Baumfassade integriert (vergleichbar mit den westlich orientierten Wohnungstypen des Modellprojekts Baubotanischer Straßentypus Nordbahnhofareal).

Auf der verbleibenden Grundstückfläche sind drei solitäre Baukörper angeordnet. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie über keine eigene Erschließung verfügen, sondern die Treppen und Aufzüge zentral zwischen den Baukörpern im Außenbereich angeordnet sind (Abb. 3.3-2 + Abb. 3.3-3). Von dort aus sind die einzelnen Geschosse über Stege barrierefrei erreichbar. Anstatt von 3 in die Gebäude

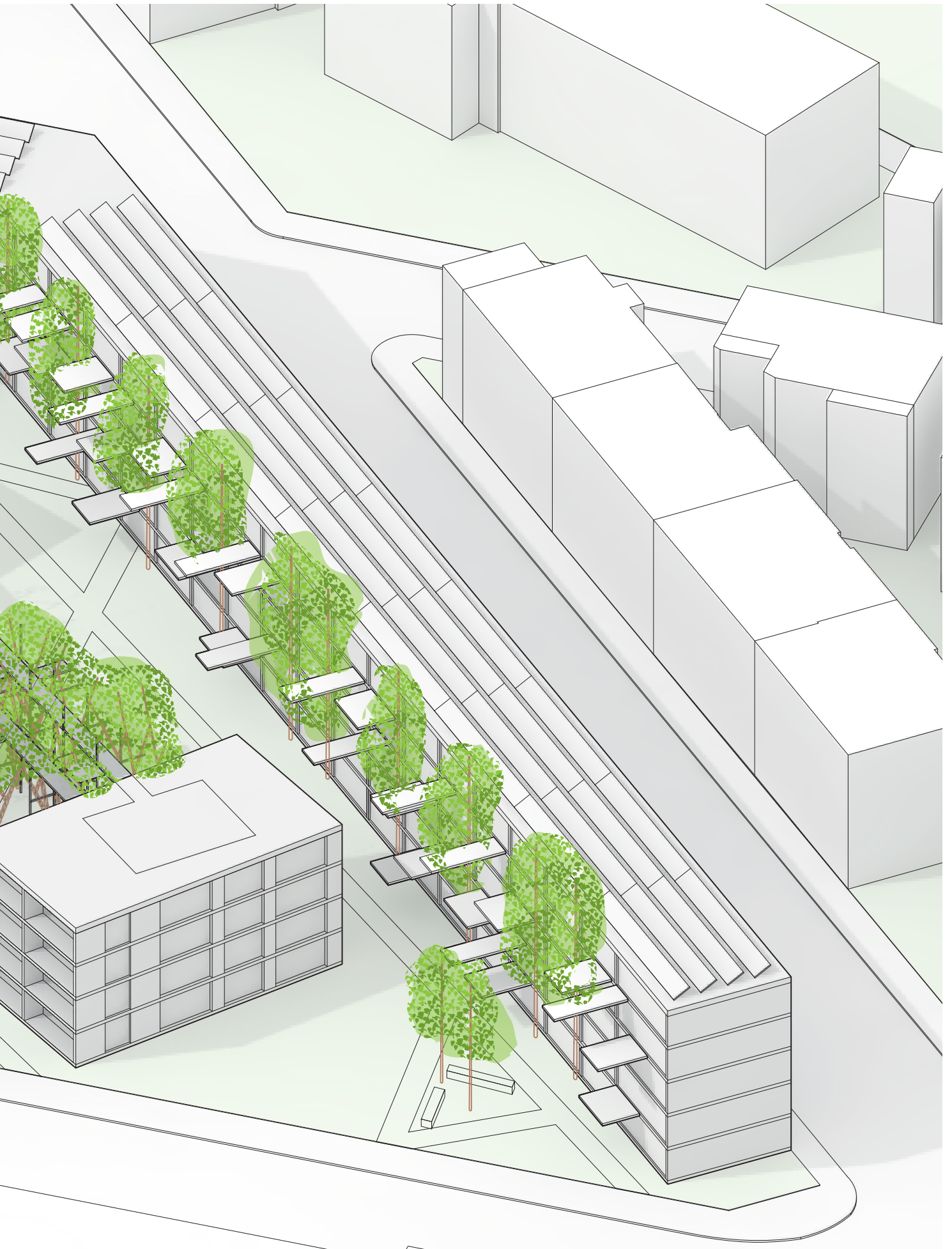
integrierten Treppen und Aufzügen werden also ein zentrales Erschließungselement und die Zugangsstege realisiert. Damit wird nicht nur die Zahl der Erschließungen, sondern auch der umbaute, zu temperierende Raum deutlich reduziert, da die Geschossflächen zu annähernd 100% zu Wohnzwecken genutzt werden können. Es entstehen sehr kompakte Baukörper mit einem hervorragenden Oberflächen-Volumen-Verhältnis, das wesentlich zur Energieeinsparung beitragen kann. Während der 5-geschossige Baukörper an der Südwestecke über ein extensives Gründach mit Photovoltaik verfügt, weisen die beiden anderen 4 Geschosse, intensiv genutzte Dachgärten und halböffentliche Dachterrassen auf, die ebenfalls durch die Stege erschlossen sind. Bei allen drei Gebäuden sind die südwestlich orientierten Fassaden teilweise leicht zurückversetzt, sodass kleine Loggien entstehen. Diese ergänzen als private Freiräume die halböffentlichen Freiräume der zentralen Erschließung.

Auch der zentrale Treppen- und Aufzugskern nimmt eine Reihe weiterer Funktionen auf. Vorgesehen sind ein überdachter Fahrrad-Abstellplatz, eine Außenküche, eine Gemeinschaftsterrasse und ein Sonnendeck. Insgesamt ist dieser Bereich, der zwischen den 3 baubotanischen Strukturen der Zugangsstege liegt, weniger beschattet als diese (Abb. 3.3-5).

Entlang der Zugangsstege sind baubotanische Strukturen so angeordnet, dass eine Abfolge unterschiedlich dichter Baumkronenräume entsteht und der Besucher mehrfach in die Baumkrone hinein und wieder aus dieser heraus tritt. Dabei sind die Stege übereinander leicht versetzt angeordnet, sodass durch Offenheit nach oben ein Gefühl der Leichtigkeit entsteht (Abb. 3.3-6 + Abb. 3.3-7 + Abb. 3.3-9). Um den Zugängen zu den drei Baukörpern unterschiedliche Charaktere zu geben, werden



Abb. 3.3-4.: Isometrie: Eine zentrale baubotanische Struktur erschließt die drei Wohngebäude



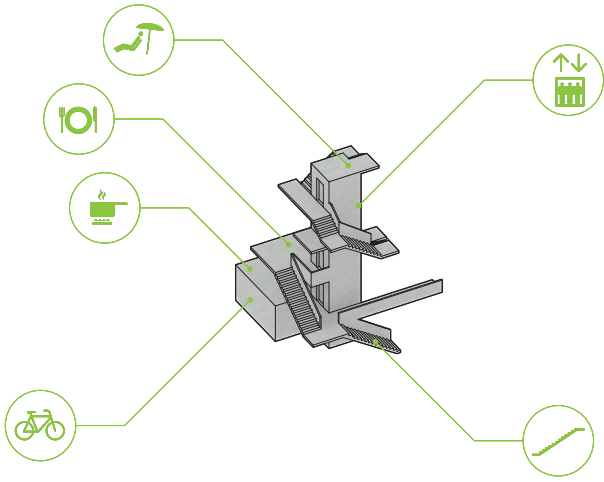


Abb. 3.3-5.: Programmatisch aktivierter Kern mit Nutzungen.

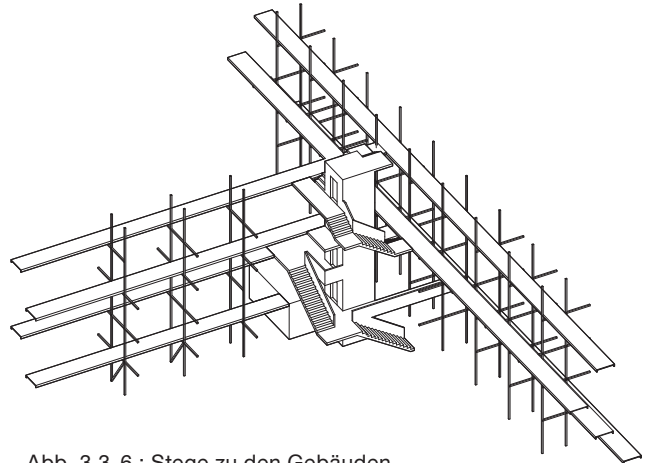


Abb. 3.3-6.: Stege zu den Gebäuden.

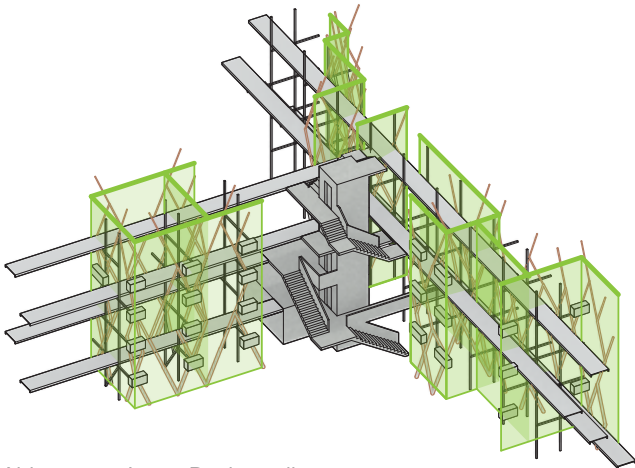


Abb. 3.3-7.: Junge Baubotanik.

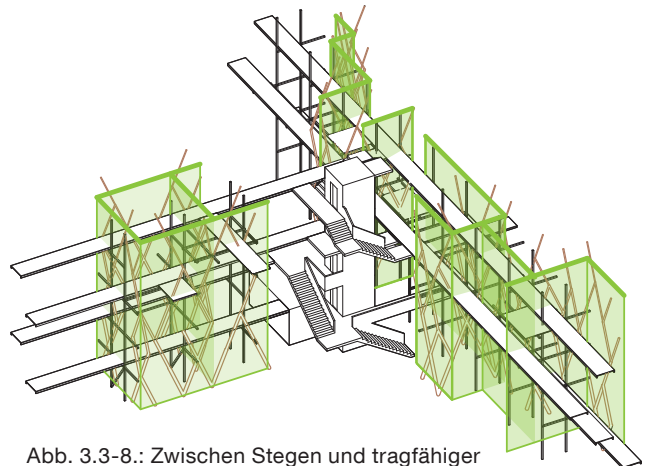


Abb. 3.3-8.: Zwischen Stegen und tragfähiger Baubotanik sind Balkone eingehängt.

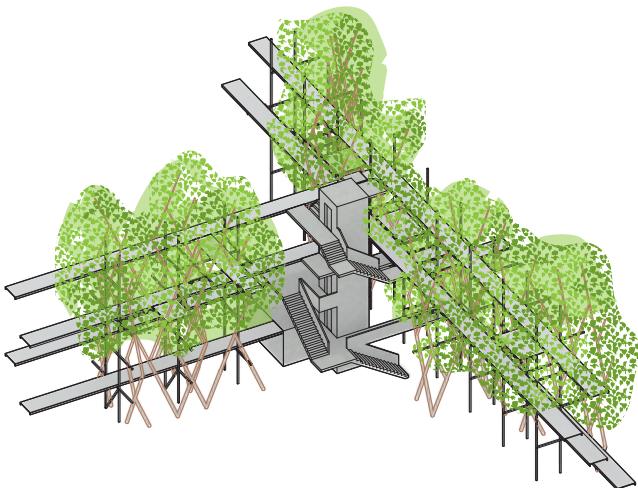


Abb. 3.3-9.: Voll etablierte Baubotanik

jeweils unterschiedliche stadtaugliche Baumarten vorgeschlagen (Baumhasel, Amberbaum und Hopfenbuche). Die baubotanische Struktur ist dabei so konzipiert, dass im Verlauf der Entwicklung mit zunehmender Tragfähigkeit kleinere Plattformen in diese eingelegt werden können, die zusätzliche Nutzungsangebote darstellen (z.B. Rückzugsräume für Kinder etc.) (Abb. 3.3-8). Bereits zu Beginn sind Spielmöglichkeiten, wie z.B. eine Rutsche vorgesehen.

Die Gestaltung der Freiflächen spiegelt einen bewussten Umgang mit dem Thema Wasser wieder. Das durch die versiegelten Flächen gewonnene Wasser wird in Retentionsfläche gespeichert, durch Pflanzen natürlich geklärt und zur Bewässerung der Bäume verwendet. An heißen Tagen kühlt der Freiraum durch Verdunstung und Beschattung und schafft eine Vielzahl unterschiedlicher Mikroklimata für eine angenehme Wohnumgebung, Die Bildung von Hitzeinseln wird so vermindert.

3.3.4. Zeitliches Konzept und Entwicklungsprozess

Bezüglich des zeitlichen Konzepts und geeigneter Pflegemodelle kann prinzipiell auf das Modellprojekt „Baubotanischer Straßentypus Nordbahnhofareal“ verwiesen werden. Die Tragstruktur der Stege bietet sich als Gerüst zur Aufnahme der Pflanzgefäße an.

Von diesen aus kann auch auf relativ einfach Art und Weise die Pflege erfolgen, die von einer zentralen Stelle (Hausverwaltung) aus koordiniert und an Fachfirmen vergeben werden kann, wobei sich durchaus auch die Bewohner einbringen können und sollen.

3.3.5. Ergebnis

Ergebnis des Projekts ist eine hybride Bautypologie, die exemplarisch für städtische Baufelder in vergleichbarem Kontext stehen kann. Durch die Anlage von vielen verschiedenen Habitaten kann eine erhöhte Biodiversität auf dem Areal erwartet werden, mal durch die Verbindung der grünen Dach- und Bodenflächen mit der Baubotanik eine Brücke für nicht fliegende Arten geschaffen wird, die sich durch eine Fassadenbegrünung noch steigern ließe. Durch die Bäume bzw. baubotanischen Strukturen an der Südseite des an der Hegelstraße liegenden Gebäudes wird die Fassade verschattet, was zu einer geringeren Aufheizung führt. Dies hat sowohl für das Gebäude selbst aber auch für die Umgebungsluft einen temperatursenkenden Effekt. Insbesondere wird jedoch durch die Reduktion der mittleren Strahlungstemperatur die „Behaglichkeitstemperatur“ deutlich verbessert und damit auch

die Aufenthaltsqualität im Freiraum. Durch eine helle Farbgebung der Gebäude könnte eine Aufheizung von Fassadenflächen weiter reduziert werden.

Neben den ökologischen Vorteilen kann auch ein neuartiger, zusätzlicher sozialer Interaktionsraum geschaffen werden. Der Unterhalt der unterschiedlichen Freiraumtypen Dachgarten, Baubotanik und Feuchtbiotop stellt eine Herausforderung dar, die stark von der Eigentums- und Nutzerstruktur abhängt. Eine Vielzahl an unterschiedlichen Räumen und deren Mikroklimata schafft eine hohe Aufenthaltsqualität, die den Grünzug aus dem Hoppenlaufriedhof weiterführt. In diesem Zusammenhang wäre auch eine öffentliche Durchwegung sinnvoll, da dadurch nicht nur ein „klimatisch wirkender Grüntrittstein“ sondern auch eine fußläufige Anbindung des Stuttgarter Westens an die Stadtmitte mit hoher Aufenthaltsqualität geschaffen würde.



Abb. 3.3-10.: Lageplan M 1:500





Abb. 3.3-11.: Visualisierung des gemeinschaftlich genutzten baubotanischen Erschließungsraums.





Abb. 3.4-1.: Fußläufiges Einzugsgebiet (10 und 20 Minuten Fußweg)

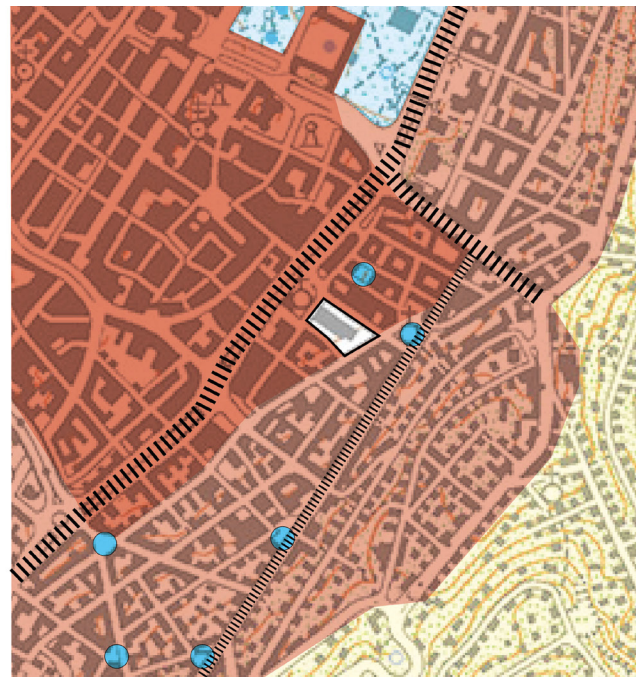


Abb. 3.4-2.: Links: Luftbild des Standorts (Grundlage: Google Maps). Rechts: Stadtklimatische Situation, basierend auf Daten des Klimaatlas Region Stuttgart und der Kimafibel (Verband_Region_Stuttgart, 2008) (Ministerium_für_Verkehr_und_Infrastruktur_Baden-Württemberg, 2012)

3.4 PARK-HAUS ZÜBLIN

3.4.1. Zielsetzung und Fragestellung

Das Modellprojekt „Park-Haus Züblin“ untersucht die Frage, wie in innerstädtischen Situationen Pocket-Parks geschaffen werden können, die als Teil der städtischen Infrastruktur auf kleinster Fläche einen hohen Aufenthalts- und Erholungswert bieten und im städtischen Wassermanagement eine aktive Rolle spielen. Dazu wird die baubotanische Technik der Pflanzenaddition genutzt, bei der temporär technische Hilfsstrukturen benötigt werden, um die anfangs vorhandenen, relativ schweren Pflanzgefäße im Luftraum zu platzieren (vgl. Kap.: 2.1 - Einleitung). Wenn für diesen Zweck Konstruktionen eigens angefertigt und errichtet werden müssen,

verursacht dies nicht nur Kosten, sondern geht auch mit einem entsprechenden Ressourcenverbrauch einher. Ziel des Modellprojekts ist daher auch, hierfür kostengünstige und ökologische Lösungen zu finden, indem Standorte gesucht werden, bei denen bestehende Gebäudestrukturen, die aktuell oder in Zukunft nicht mehr benötigt werden, (temporär) als Stütz- / bzw. Hilfskonstruktionen herangezogen werden können. Dadurch wird die im Baubestand gespeicherte graue Energie einer weiteren Nutzung zugeführt, anstatt Primärenergie in Abriss und Neubau zu investieren.

3.4.2. Standortbedingungen und konzeptioneller Ansatz

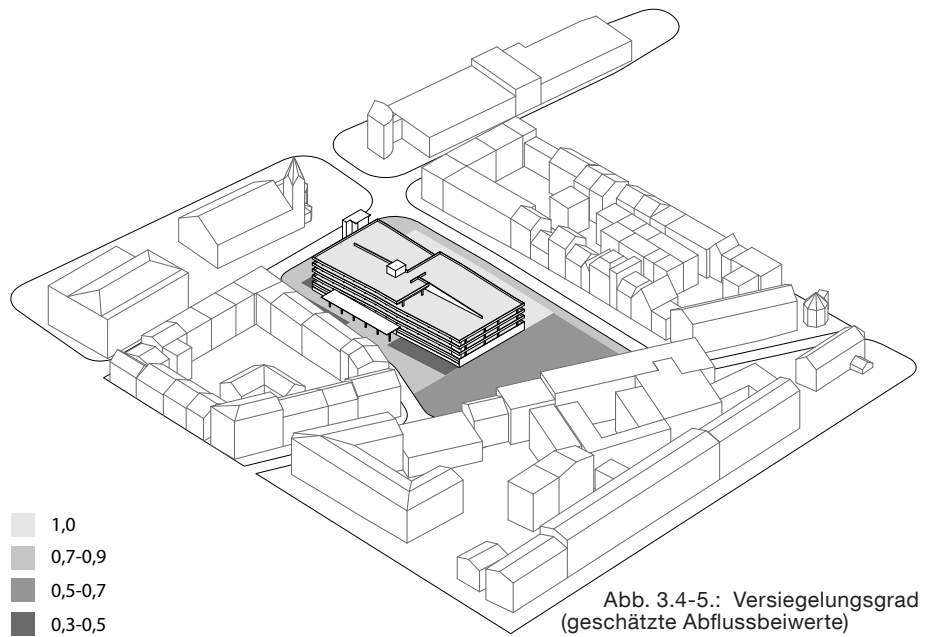
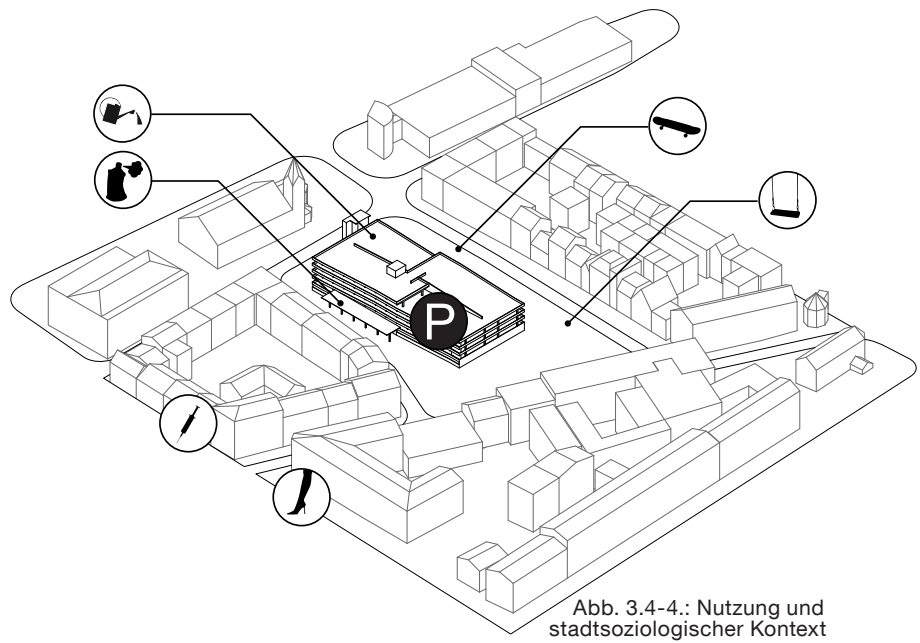
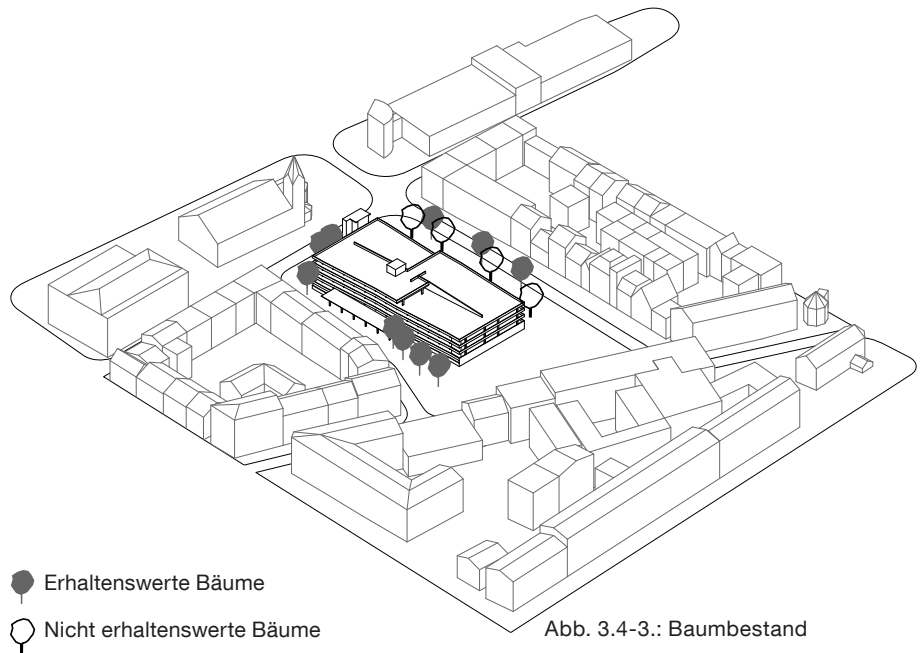
Vor diesem Hintergrund wurde für das Modellprojekt das Areal des Züblin-Parkhauses im Zentrum Stuttgarts gewählt. Das Gebäude aus den 60er Jahren erscheint sowohl programmatisch als auch räumlich als Fremdkörper im Quartier und soll nach Plänen des Gemeinderats baldmöglichst abgerissen werden¹. Entsprechend des Verkehrsentwicklungskonzepts der Stadt Stuttgart (VEK 2030) soll der mit konventionellen Antrieben ausgestattete Autoverkehr im Talkessel bis 2030 um 20 Prozent reduziert werden. Da die Auslastung des Parkhauses bereits heute umstritten ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Parkplätze langfristig nicht bzw. nicht mehr in dem bestehenden Umfang benötigt werden. Damit steht das Areal prototypisch für nicht mehr zeitgemäße Infrastrukturgebäude.

Gleichzeitig ist das umgebende Stadtgebiet insgesamt unterversorgt mit Grün. In den angrenzenden

Quartieren sind kaum Flächen für die Naherholung vorhanden, weshalb die Schaffung eines Quartierparks aus sozialer und ökologischer Sicht sinnvoll erscheint (Abb. 3.4-1). Innerhalb des Innenstadtklimatops gelegen, ist die Fläche einer hohen Belastung von Lärm und Abgasen von der Hauptstätter Straße ausgesetzt. Sie ist bereits heute als eine Hitzeinsel anzusehen (Abb. 3.4-2).

Das Areal befindet sich im Talgrund in der Nähe des ehemaligen Verlaufs des Nesenbachs. Das Gelände weist eine hohe Oberflächenverdichtung und -versiegelung auf (Abb. 3.4-5). Im Osten befand sich eine Tankstelle, die mittlerweile abgebrochen ist. Auf der Brachfläche hat sich etwas Spontanvegetation gebildet. Im Norden befinden sich ein Skatepark und ein Spielplatz sowie einige Heckenelemente. Die Situation erscheint provisorisch und weist keine erhaltenswerten räumlichen Qualitäten auf. Direkt an der Nordfassade befindet sich eine Reihe stark zurückgeschnittener Pappeln, die vermutlich noch

¹ vgl.: Stuttgarter Nachrichten, Online-Ausgabe vom 09.11.2010: „Züblin-Parkhaus heftig umkämpft“ Download am 15.06.2014



aus der Bauzeit stammen und nicht erhaltenswert bzw. teilweise schon abgängig sind. Demgegenüber sind die Baumbestände im Süden und Westen (hauptsächlich Baumhasel und Götterbaum) in einem guten, zumindest teilweise längerfristig erhaltenswerten Zustand (Abb. 3.4-3).

Die Siedlungsstruktur des Umfeldes ist von einer vorwiegend geschlossenen Blockrandbebauung unterschiedlicher Körnung geprägt. Hier finden sich sowohl historische Gebäude als auch bauliche Strukturen aus der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg. Entlang der Hauptstätter Straße befinden sich mit dem Gustav-Siegler-Haus, der Leonardskirche und einem weiteren Parkhaus Gebäude ähnlicher Maßstäblichkeit. Im Süden und Westen grenzt das Areal an das Leonardsviertel, das aufgrund des

Rotlichtmilieus immer wieder Schlagzeilen macht und ein Zentrum der Stuttgarter Drogenszene ist (Abb. 3.4-4). Damit kann das Gebiet insgesamt als ein sozialer und ökologischer Brennpunkt charakterisiert werden. Ein baubotanisches Projekt an dieser Stelle könnte den Ort von einer rein funktional genutzten Verkehrsfläche zu einem Grünraum mit hohen Aufenthaltsqualitäten und positiver stadt-ökologischer Wirkung entwickeln. Die Baubotanik könnte den Transformationsprozess des Parkhauses zu einem vertikalen Park begleiten. Die bestehende Struktur könnte – zumindest in Teilen – weiterhin als Tragstruktur genutzt werden, im Laufe des Prozesses aber einen grundlegenden Wandel in Bezug auf Programm und Erscheinungsbild erfahren.

3.4.3. Bestandsanalyse

Obwohl das Parkhaus wie oben beschrieben auf den ersten Blick als am Ort unpassend wahrgenommen wird, verfügt es über eine Reihe architektonischer Qualitäten, die bei einer Weiternutzung beachtenswert sind. Besonders Augenmerk verdient zunächst das Erschließungssystem: Anstatt horizontaler, über

Rampen verbundener Flächen, sind alle Parkflächen geneigt und damit Teil des Erschließungssystems. Die Zufahrt erfolgt Zentral von Süden. Von dieser Mittelachse aus führt links und rechts jeweils eine Rampenfläche nach unten und eine nach oben. Über eine U-förmige Schleife wird die Höhendifferenz



Abb. 3.4-6.: Bestand, Ansicht von Nordwest



Abb. 3.4-7.: Bestand, Innenperspektive

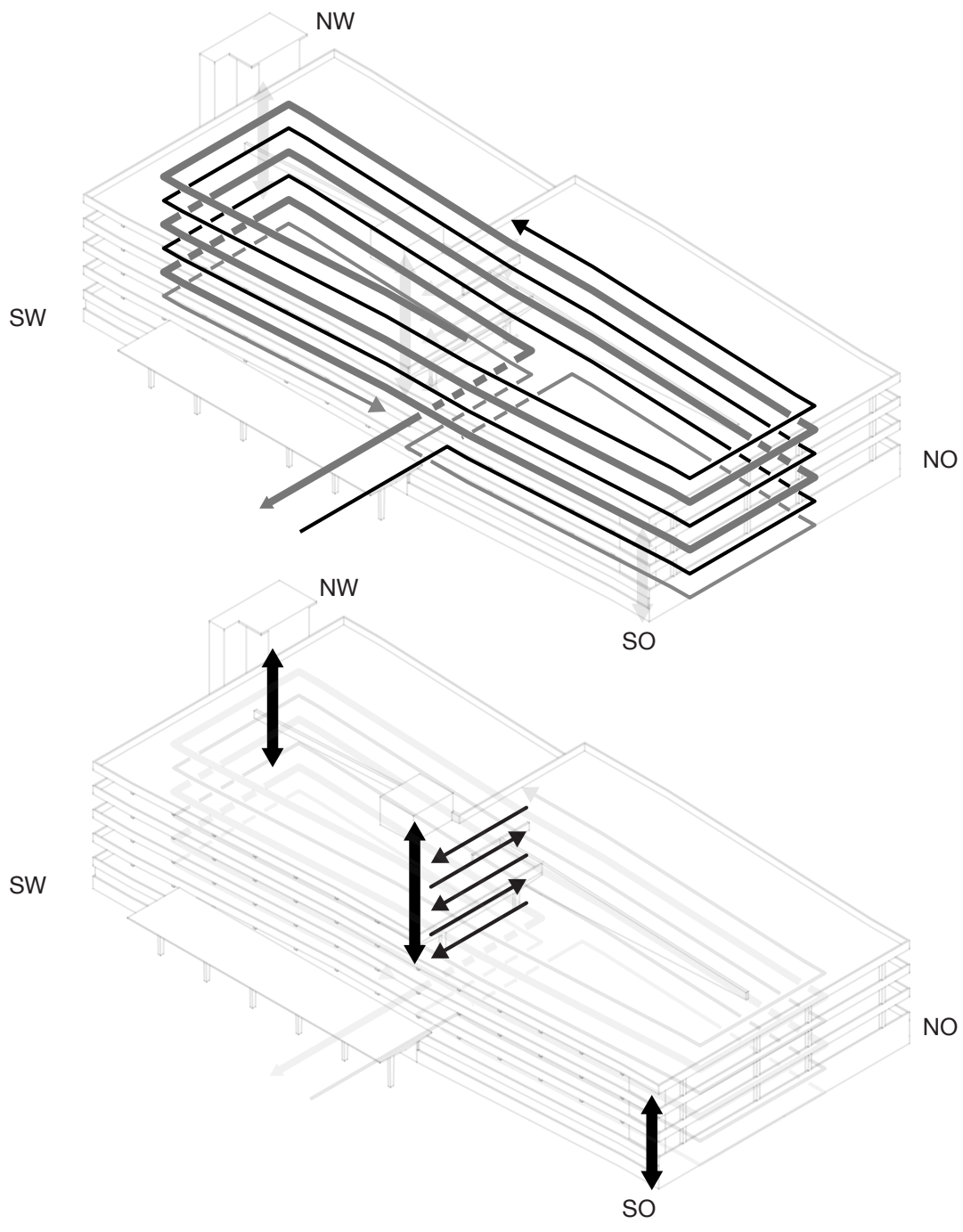


Abb. 3.4-9.: Erschließungssystem. Oben: Doppelhelix der Rampen. Unten: Vertikale Erschließung (Treppen, Aufzüge)

eines Stockwerks überwunden, sodass eine Art Doppelhelix entsteht, wobei alle Rampenflächen in der Mittelachse durch eine horizontale Fläche oberhalb der Zufahrt miteinander verbunden sind. Dadurch ergeben sich alternative Wege nach oben bzw. unten, was eine partielle bzw. sukzessive Umnutzung bei gleichzeitiger Befahrbarkeit der verbleibenden Flächen ermöglicht. Die Neigung der Flächen entspricht mit knapp 4% der Hangneigung, sodass sich die unterste Ebene im Süden parallel zum Gelände entwickelt, während im Norden in einer gegenläufigen Bewegung ein abgetrepptes Muster entsteht (Abb. 3.4-10). Die gesamte Rampe ist als barrierefrei anzusehen und für Kinderwagen und Rollstuhlfahrer problemlos nutzbar. Vertikal wird das Bauwerk darüber hinaus durch ein zentrales Treppenhaus sowie zwei weitere im Osten und Westen und einen in neuerer Zeit ergänzten Aufzug erschlossen. (Abb. 3.4-9)

Die obersten Parkdecks bieten eine gute Rundumsicht in die angrenzenden Viertel und wirken, gerade

auch durch die leichte Neigung, wie aus der Stadt herausgehobene Sonnendecks. Die Besonderheit dieses Ortes ist bereits von unterschiedlichen Seiten erkannt worden. So werden Teilflächen mittlerweile von einer urban-gardening-Initiative genutzt und es fand das Architektenstadtfest 2014 der Architektenkammer dort statt. Der eigenwillige Charme des Eingangsbereichs und der Park-Geschosse wird von der Initiative „Ebene 0“ genutzt, die im Erdgeschoss einen kleinen Veranstaltungs- und Ausstellungsraum betreibt (vgl. Abb. 3.4-4).

Das Bauwerk hat eine Länge von ca. 76 Metern, eine Tiefe von ca. 34 Metern und eine Höhe von ca. 17 Metern. Durch die enorme Tiefe des Bauwerks sind lediglich die Randbereiche natürlich belichtet (Abb. 3.4-12). Grundmodul des Tragwerks sind Einheiten von zwei Stützen, die zusammen mit nach innen und außen auskragenden Trägern ein Rahmensystem bilden, das die Lasten der Parkflächen aufnimmt, vertikal abträgt und Teile der Queraussteifung übernimmt. Die Geschossdecken bilden durchgehende,

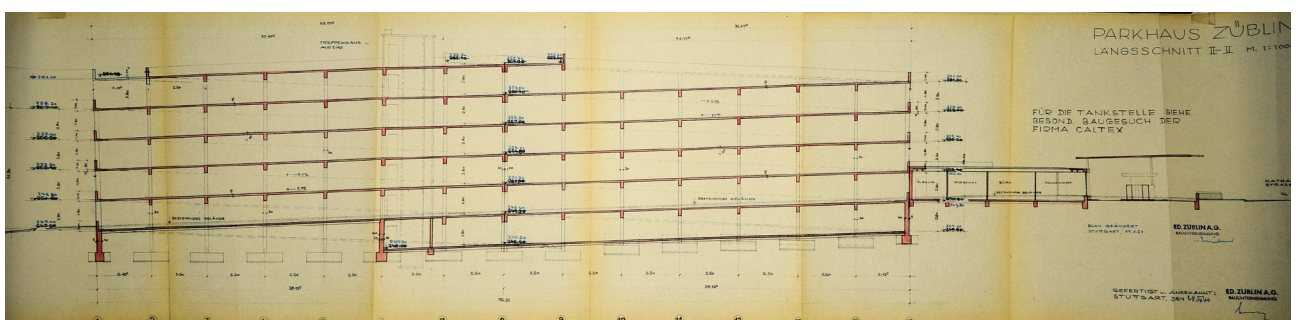
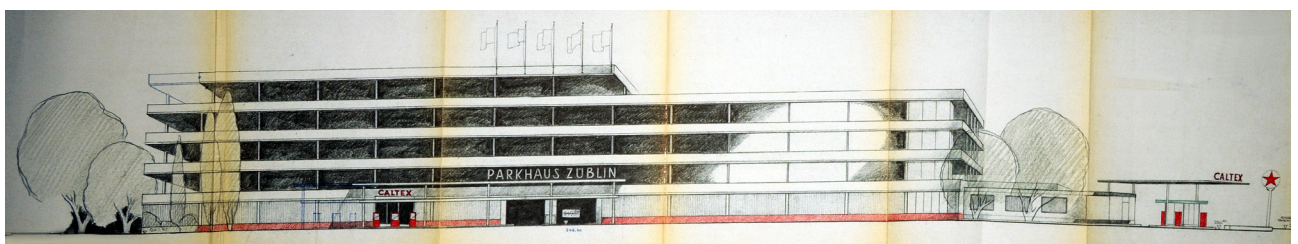
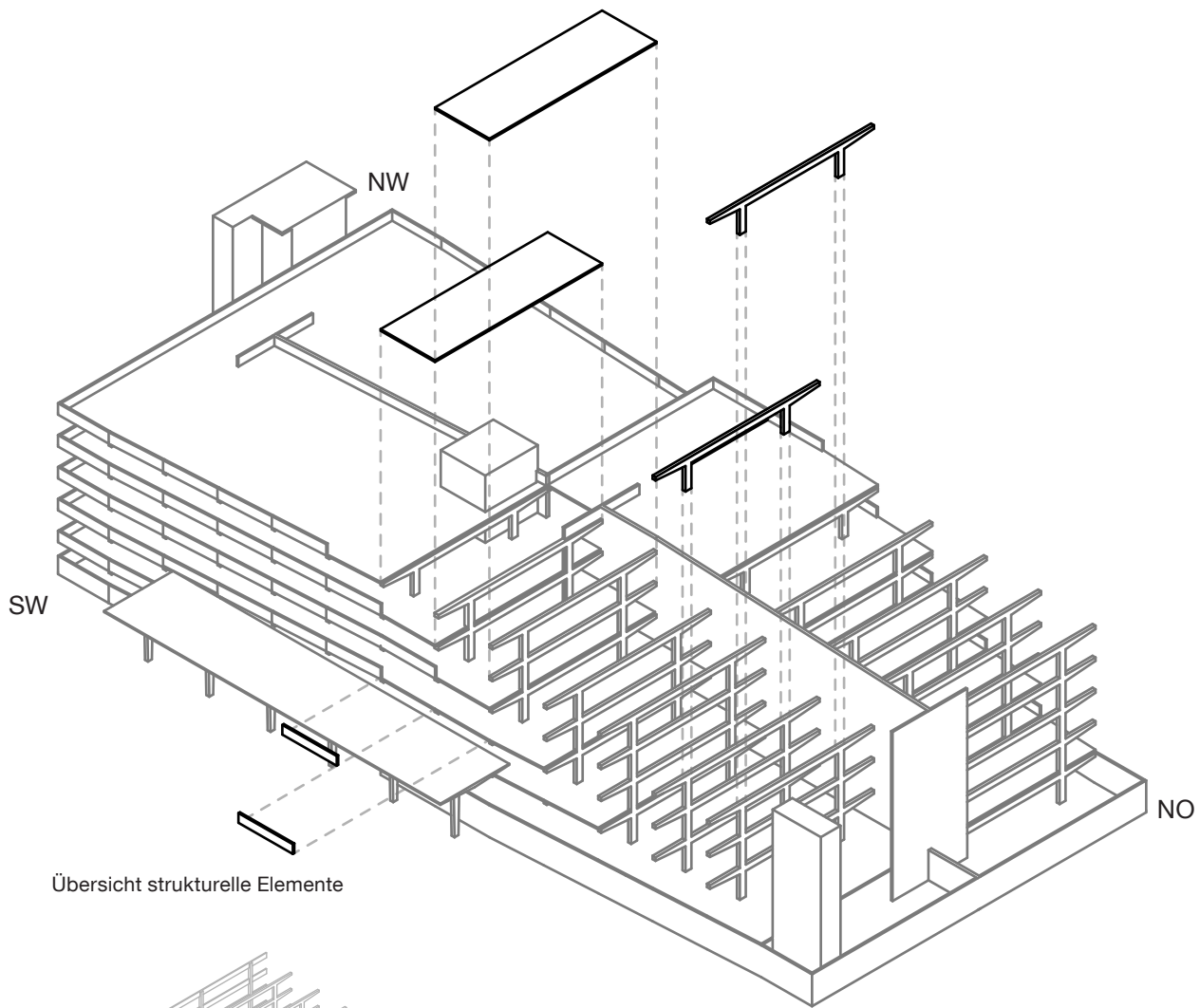
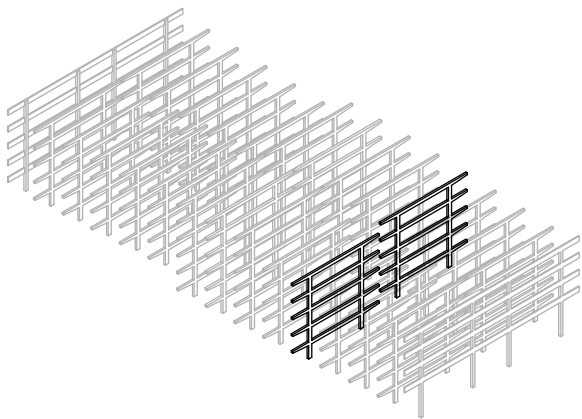


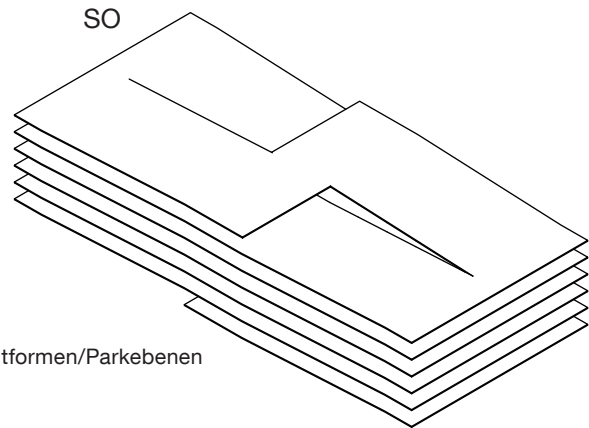
Abb. 3.4-10.: Ansicht von der Lazarettstraße und Längsschnitt (Quelle: Bauantrag 1961)



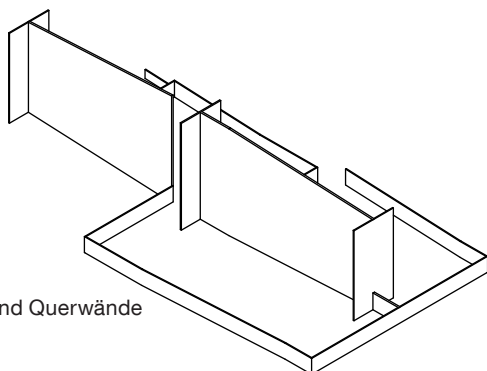
Übersicht strukturelle Elemente



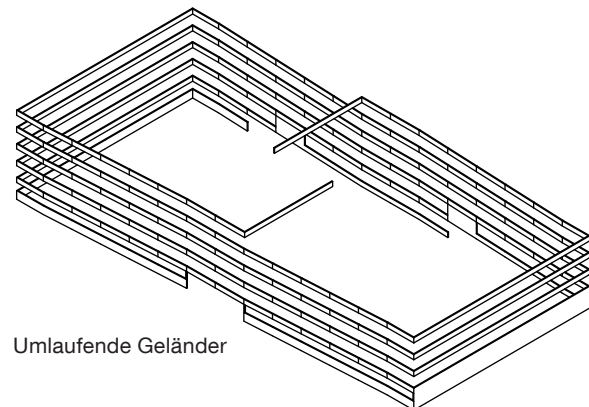
Stützen und Träger



Plattformen/Parkebenen



Längs- und Querwände



Umlaufende Geländer

Abb. 3.4-11.: Analyse des Tragsystems

aussteifende Scheiben, die Längsversteifung erfolgt über eine mittig angeordnete Betonwand. Nach außen werden die Ebenen durch ein schmales, umlaufendes Geländerband abgeschlossen. Alle Bauteile sind monolithisch in Ortbeton ausgeführt

(Abb. 3.4-11). Das Bauwerk ist insgesamt in einem guten baulichen Zustand, es wurde offensichtlich regelmäßig gewartet und modernisiert. Einer Weiterentwicklung entgegen stehende Schäden der Tragstruktur oder vergleichbare Mängel sind nicht erkennbar.

3.4.4. Ökologische und programmatische Transformation

Das erarbeitete Konzept zur Transformation des Parkhauses in einen vertikalen Park nutzt und stärkt die bestehenden räumlichen und konstruktiven Potentiale und versucht durch gezielte räumlich-konstruktive, programmatische und baubotanische Interventionen die bestehenden ökologischen und sozialen Probleme des Ortes zu lösen. Eine mögliche Referenz für das Vorhaben kann im High-Line-Park in New York gesehen werden, da bei diesem Projekt ebenfalls die besonderen räumlichen Qualitäten und die primäre Tragstruktur einer brach gefallenen verkehrlichen Infrastruktur (aufgeständerte Bahntrasse) genutzt werden, um einen öffentlichen Grünraum zu schaffen.

Je nach Orientierung und beabsichtigter Nutzung werden aus den Rampenflächen einige Bereiche herausgetrennt (Beton-Säge-Technik). Das

anfallende Abbruchmaterial wird zur Gestaltung der Platzfläche weiterverwendet (Abb. 3.4-13 und Abb. 3.4-17). Im Südwesten und Nordwesten werden ca. 80% der Flächen entfernt. Hier verbleiben lediglich schmale Streifen und kleine Restflächen. Dadurch werden großvolumige, belichtete Wachstumszonen gebildet, die mittels der Baubotanik bepflanzt werden (Abb. 3.4-14). Es entsteht ein durchgehend behindertengereichtes Wegesystem, das von allen Bevölkerungsteilen genutzt werden kann (access for all). Die leicht ansteigenden Wege mäandern durch die baubotanischen Baumkronen, die so auf allen Ebenen und von unterschiedlichen Blickwinkeln erfahren werden können. Das Wegesystem in dem süd- und nordwestlichen Teil des Gebäudes wird adaptiv zu den strategisch positionierten Volumen der baubotanischen Struktur generiert. Die

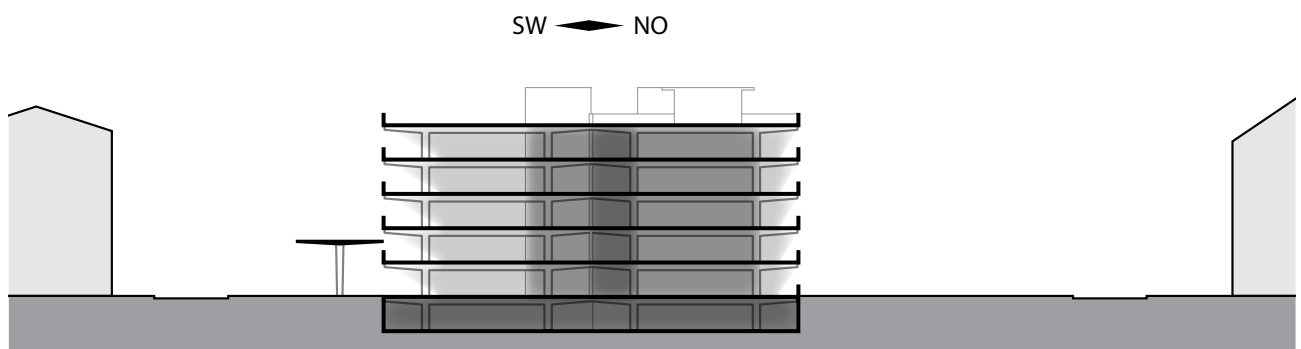


Abb. 3.4-12.: Belichtungssituation der Geschosse

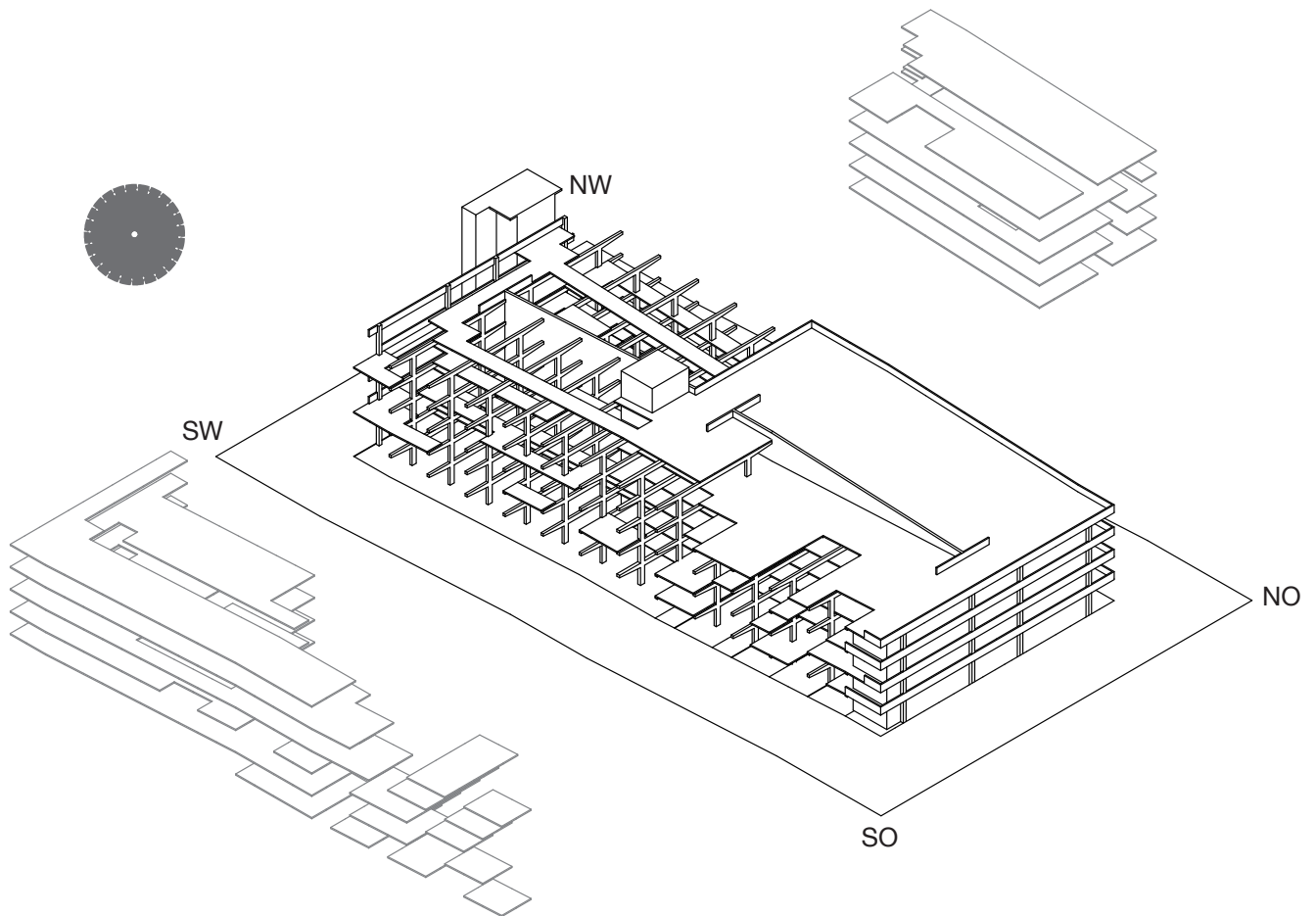


Abb. 3.4-13.: Herausgetrennte Bereiche der Parkebenen

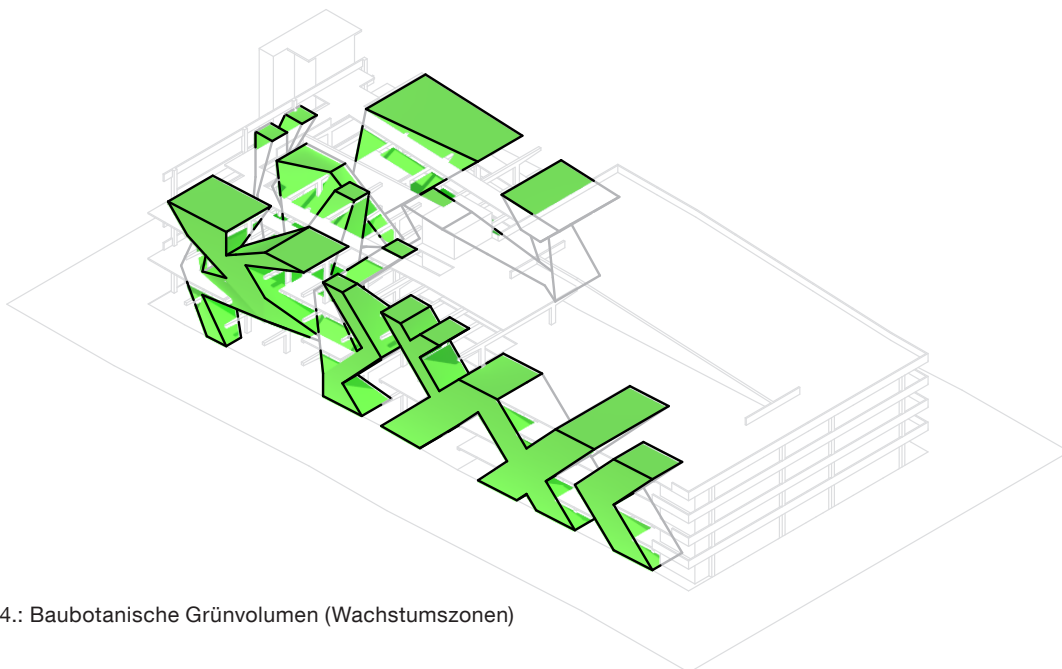


Abb. 3.4-14.: Baubotanische Grünvolumen (Wachstumszonen)

Grünvolumen folgen im Osten einer regelmäßigeren Form und werden nach Westen zu immer komplexer, um eine größere Vielfalt von differenzierten Raumsituationen zu erzeugen. An einigen Stellen weiten sich die Wege etwas auf und es entstehen Ruhebereiche und Aktivitätszonen. Diese bilden auch den Ausgangspunkt für Kletterrouten, über die frei in der Tragstruktur angeordnete „Inseln“ erreicht werden können. Einige dieser Inseln bleiben unerreichbar und bilden dadurch vergleichsweise ungestörte Rückzugsorte für Tiere und Pflanzen. In der Anfangsphase werden die relativ breiten Betonstützen, die

Träger und die Unterseiten der Rampenflächen mit Klettergriffen versehen. In einem späteren Entwicklungsstadium kann dann auch die baubotanische Struktur genutzt werden (Abb. 3.4-15).

Im Südosten werden ausgehend vom Rand ca. 40% der Rampenfläche herausgeschnitten, sodass balkonartige Flächen im Wechsel mit baubotanischen Wachstumszonen entstehen. Schmalere Streifen dienen als eher private Rückzugsorte, breitere können Familien bzw. kleinere Gruppen aufnehmen und beispielsweise als Grillplatz genutzt werden (vgl. Abb. 3.4-15). Entlang der Längswand

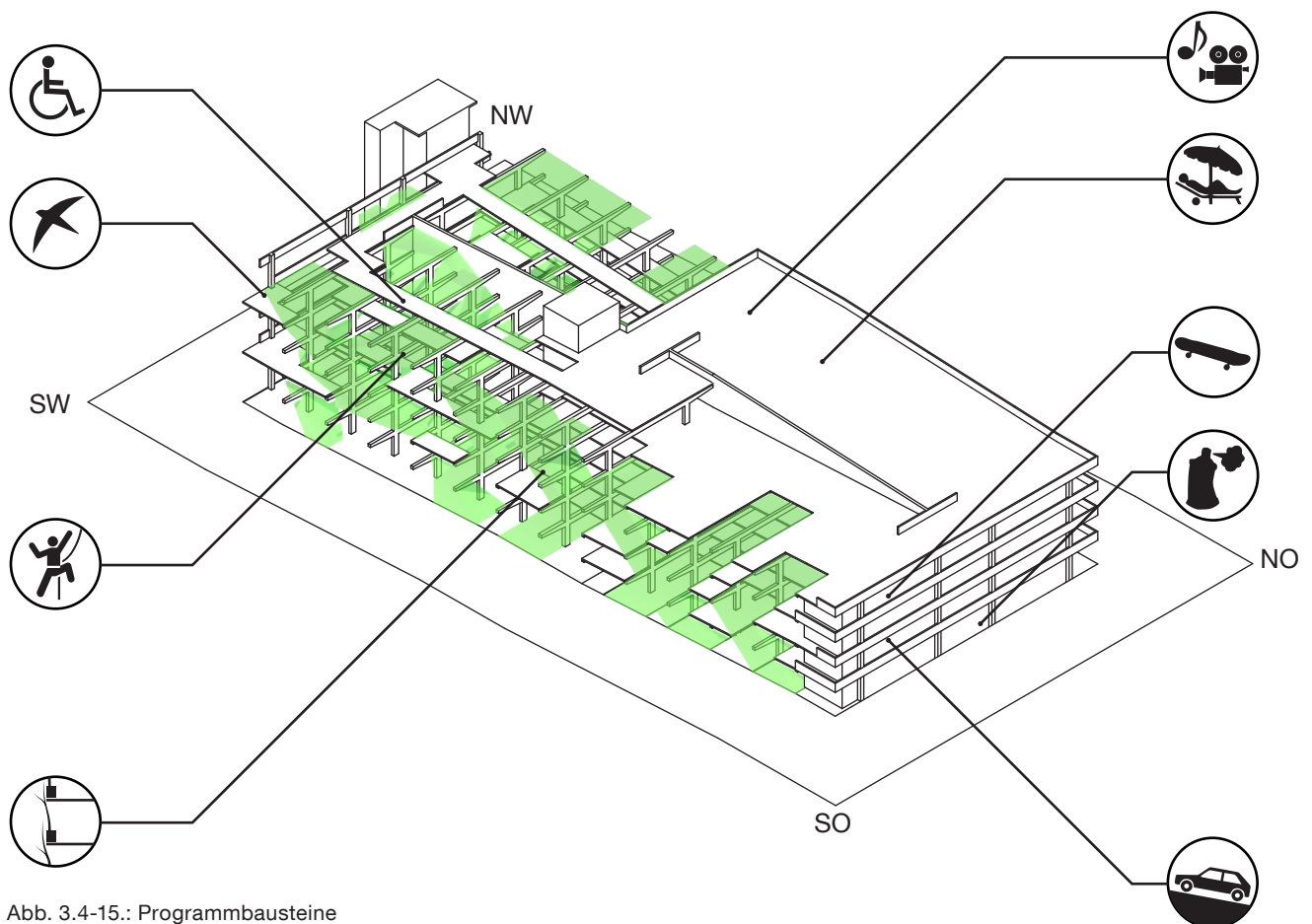


Abb. 3.4-15.: Programmbausteine

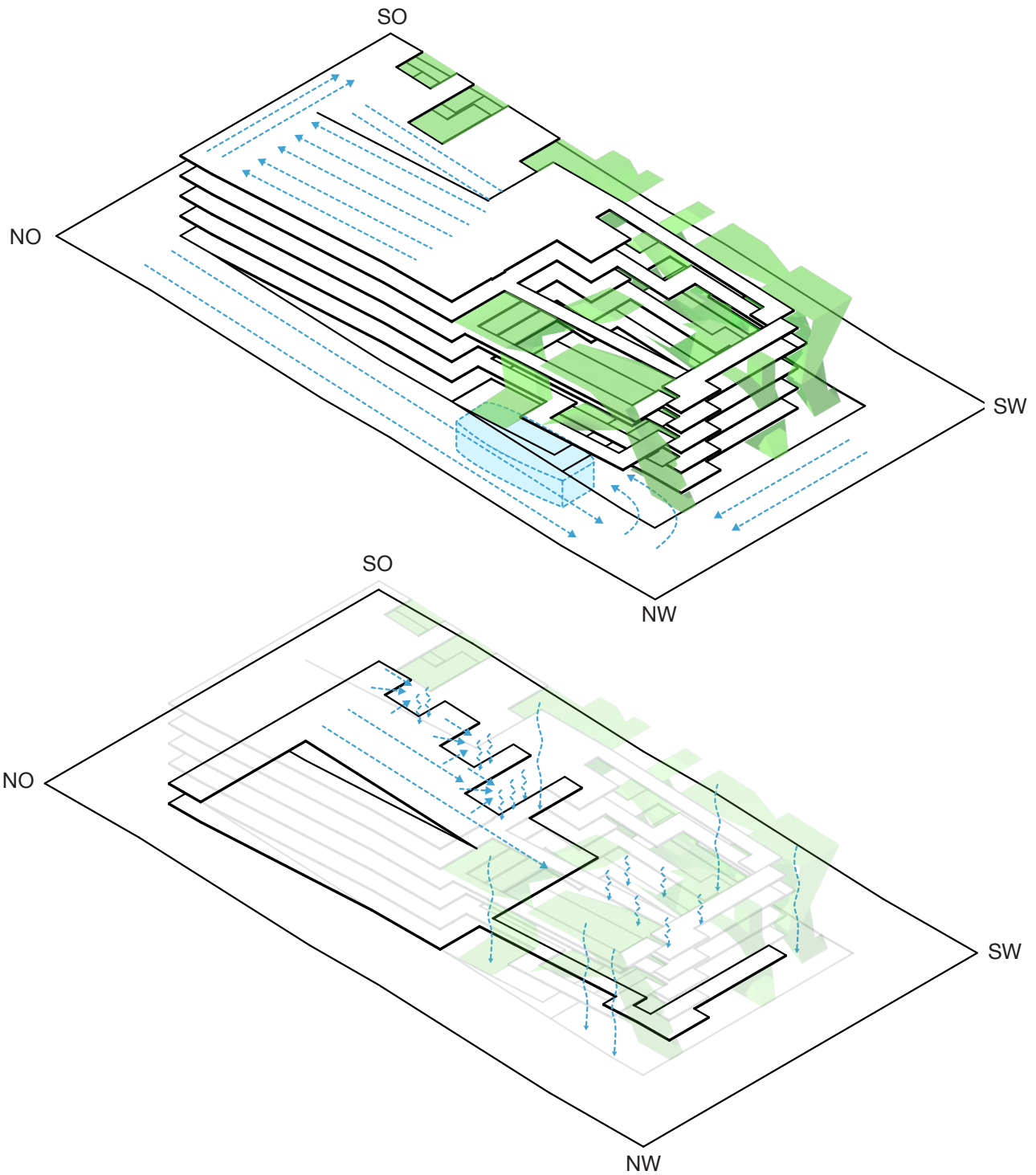


Abb. 3.4-16.: Wassermanagement. Oben: Versiegelte Flächen, auf denen Regenwasser gesammelt wird. Unten: Transpirations- und Versickerungsbereiche

bleibt ein mehrere Meter breiter, nach wie vor befahrbarer Streifen der Rampenfläche erhalten. Im Nordosten bleiben alle Rampenflächen vollständig erhalten. Dadurch kann auf dem Dach eine große, zusammenhängende Fläche als Sonnenterasse bzw. temporär für Veranstaltungen (Konzerte, Open-Air-Kino etc.) genutzt werden. In den tiefen und relativ dunklen Geschossen darunter können subkulturelle Nutzungen, die sich in den vergangenen Jahren am Ort etabliert haben, untergebracht werden, beispielweise indem die Rampenflächen von Skatern und die Wandflächen für Graffiti oder als Ausstellungswände genutzt werden. Im Untergeschoss können hier für eine Übergangszeit oder

auch dauerhaft Parkplatzflächen erhalten werden, z.B. für Carsharing bzw. E-Mobilität. (Abb. 3.4-15)
Im Süden und Nordwesten soll die Bodenplatte großteils aufgebrochen werden, um die Flächen zu entsiegeln. Auf der Platz- und der verbleibenden Dachfläche wird Regenwasser gesammelt, das in einem offenen Wasserlauf einer Zisterne im Nordwestlichen Bereich zugeführt und zum Bewässern der Baubotanik genutzt wird. Zusätzlich könnten die versiegelten Platzflächen und die verbleibende Dachfläche an Hitzetagen durch aus diesem Wasserreservoir gespeiste Nebeldüsen gekühlt werden. (Abb. 3.4-16)

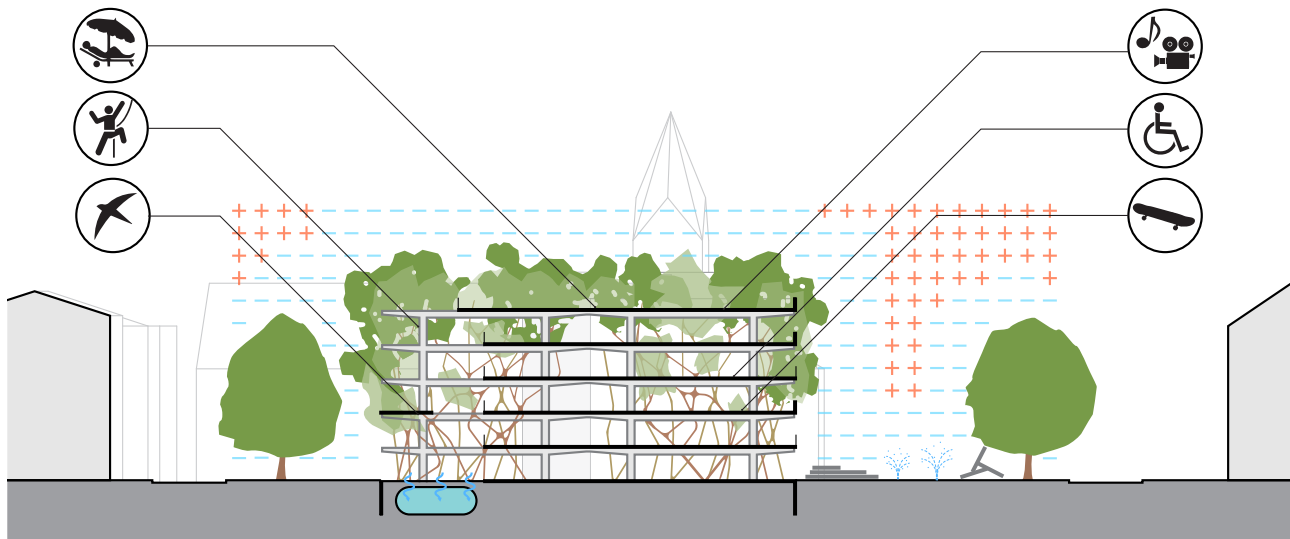
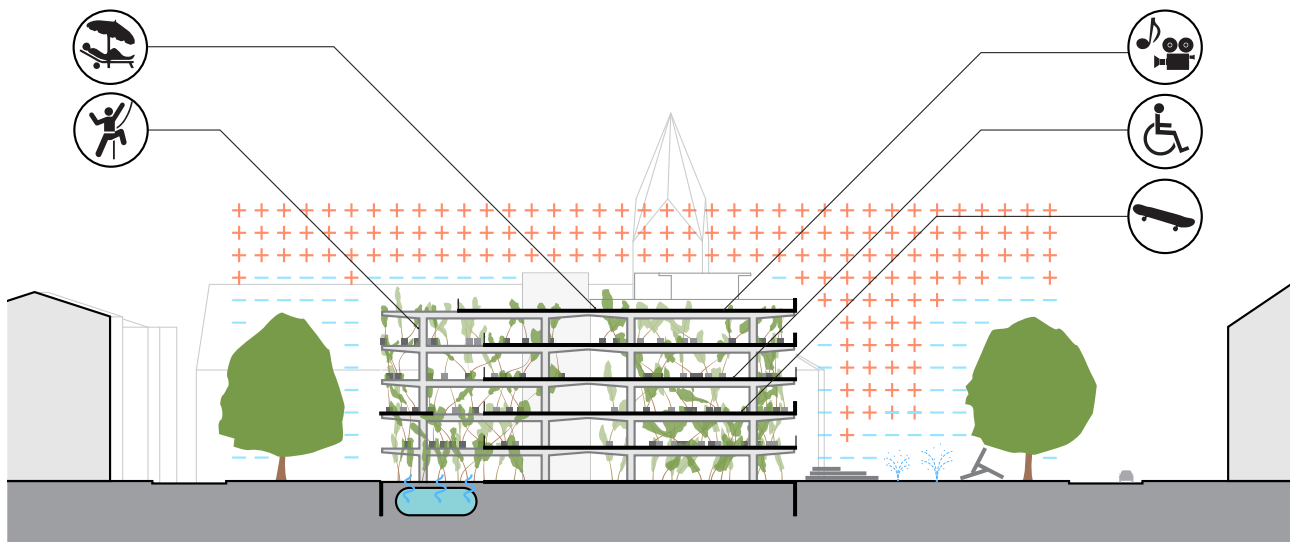
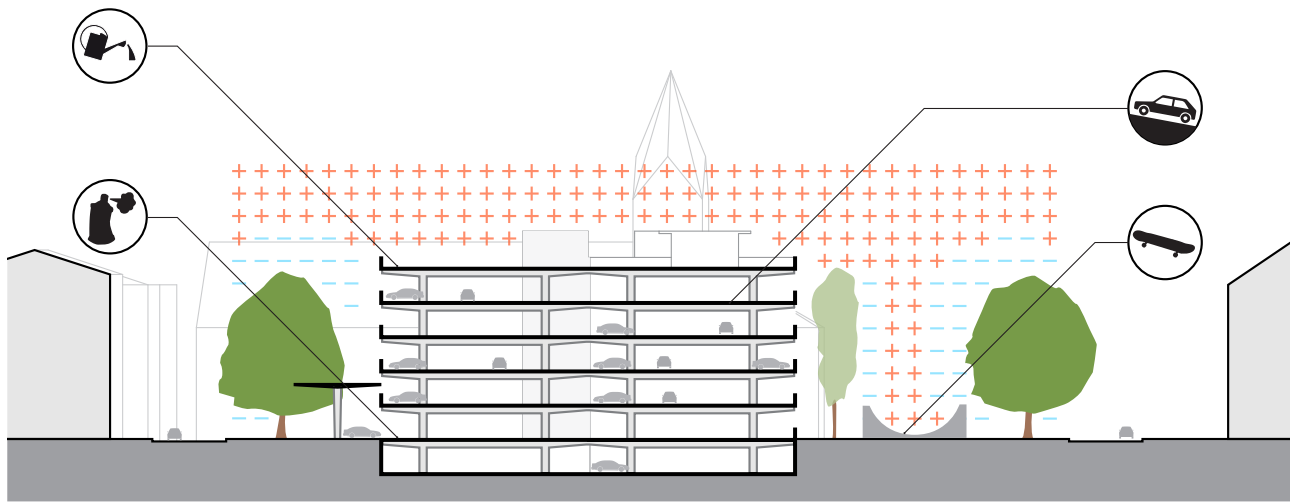


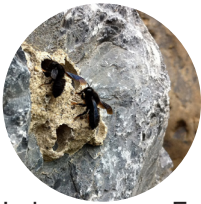
Abb. 3.4-17: Ökologische und programmatische Transformation des Ortes durch die baubotanische Intervention.

3.4.5. Ergebnis

Durch diese Interventionen entstehen mitten in der Stadt auf der Grundfläche des Parkhauses ökologische Nischen, die je nach Ausrichtung, Lage und baubotanischer Struktur Habitate für eine Vielzahl unterschiedlicher Tiere und Pflanzen darstellen. Sowohl die Betonstruktur an sich als auch zusätzlich aufgebraachte Substrate schaffen im Wechselspiel mit unterschiedlichen Feuchtigkeits- und Einstrahlungsintensitäten eine graduelle Abstufung von Lebensräumen. Diese können von trockenen und sonnigen Felskopfbiotopen bis zu dunkel-feuchten Felsschluchtbiotopen reichen. Es ist zu erwarten, dass die Biodiversität im Vergleich zum Bestand verbessert werden kann und so ein neues Trittsteinbiotop in der Stadt entsteht. (Abb. 3.4-18 und Abb. 3.4-19) Stadtklimatisch wandelt sich der Ort von einer Hitzeinsel zu einem großteils grünen Freiraum,

der durch die intensiv bewässerten und damit stark evaporierenden baubotanischen Strukturen lokal zu einer Reduktion der Luft- und Oberflächentemperatur beitragen kann. Die klimatische Wirkung dieser kleinräumigen Kühlzone auf das gesamtstädtische Klima sollte jedoch nicht überhöht werden. Die Durchlüftung wird durch den partiellen Rückbau des Parkhauses etwas verbessert, wobei dies durch die Baumkronen vermutlich tlw. wieder kompensiert wird. Durch die Verminderung der Speichermasse gehen wahrscheinlich insbesondere die nächtlichen Temperaturen zurück (nächtliche Wärmeabstrahlung). Das gesamte Stadtquartier erfährt eine deutliche Aufwertung, die zu einer Entschärfung sozialer Probleme beitragen kann. (Abb. 3.4-16 und Abb. 3.4-17)

Lebensraum abiotisch



Lebensraum „Felsspalte“



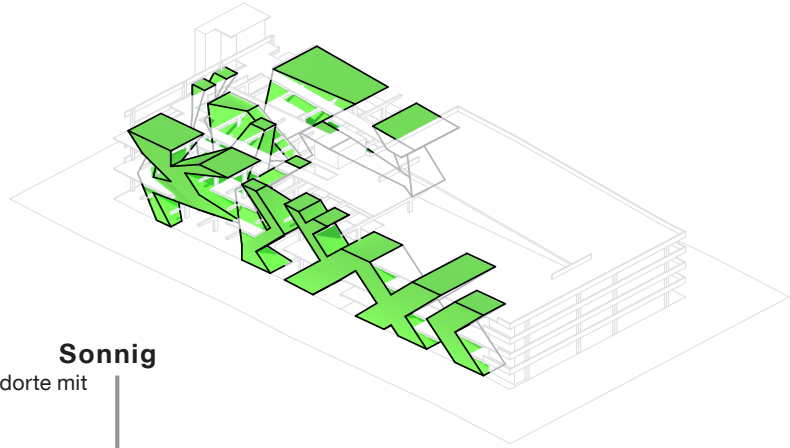
Lebensraum „Wandhöhle“



Lebensraum „Felsvorsprung“



Dach / Wände



Felskopfbiotope

Kalkhaltige, ausgesetzte Standorte mit hoher Einstrahlung. Trocken. Gräser und Kräuter

Sonnig



Felswandbiotop sonnig

In Spalten und Vorsprüngen, wenig Substrat und exponiert. Trockenstandort Flechten, Gräser, Kräuter, Stauden & Zwergbüsche



Trocken

Staunässe



Felswandbiotop halbschattig

In wenig humosen Spalten und Vorsprüngen, verminderte Einstrahlung. frischer Standort Moose, Flechten, Gräser & Farne



Felswandbiotop schattig

In wenig humosen Spalten und Vorsprüngen, wenig Einstrahlung. Feuchter Standort Moose, Gräser, Stauden & Farne



Schattig

Abb. 3.4-18.: Biotischer Lebensraum

Lebensraum biotisch



Lebensraum Kletterpflanzen



Lebensraum Baum



Erdgeschoss / Boden



Geröll/Schotterbiotope sonnig
Nährstoffarme trockene und warme Standorte. Auf Störung spezialisierte Gräser und Stauden.



Kalkarme trockener Wald
Nährstoffarme trockene und warme Standorte.



Sumpf/ Auwald
Nährstoffreiche nass bis staunasse Standorte.

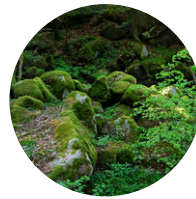
Trocken

Sonnig

Staunässe



Waldbodenbiotop halbschattig
Moose, Gräser, Stauden & Farne



Schluchtwaldbiotop schattig
schattig, feuchte und nährstoffreiche Standorte
Moose, Gräser, Stauden & Farne



Felsschluchtbiotop
Schattige mäßig feuchte Standorte mit limitiertem Nährstoffangebot und geringem Wasserspeicherkapazität.
Moose & Farne

Schattig

Abb. 3.4-19.: Abiotischer Lebensraum



Abb. 3.4-20.: Schnitt im westlichen Bereich M 1:200

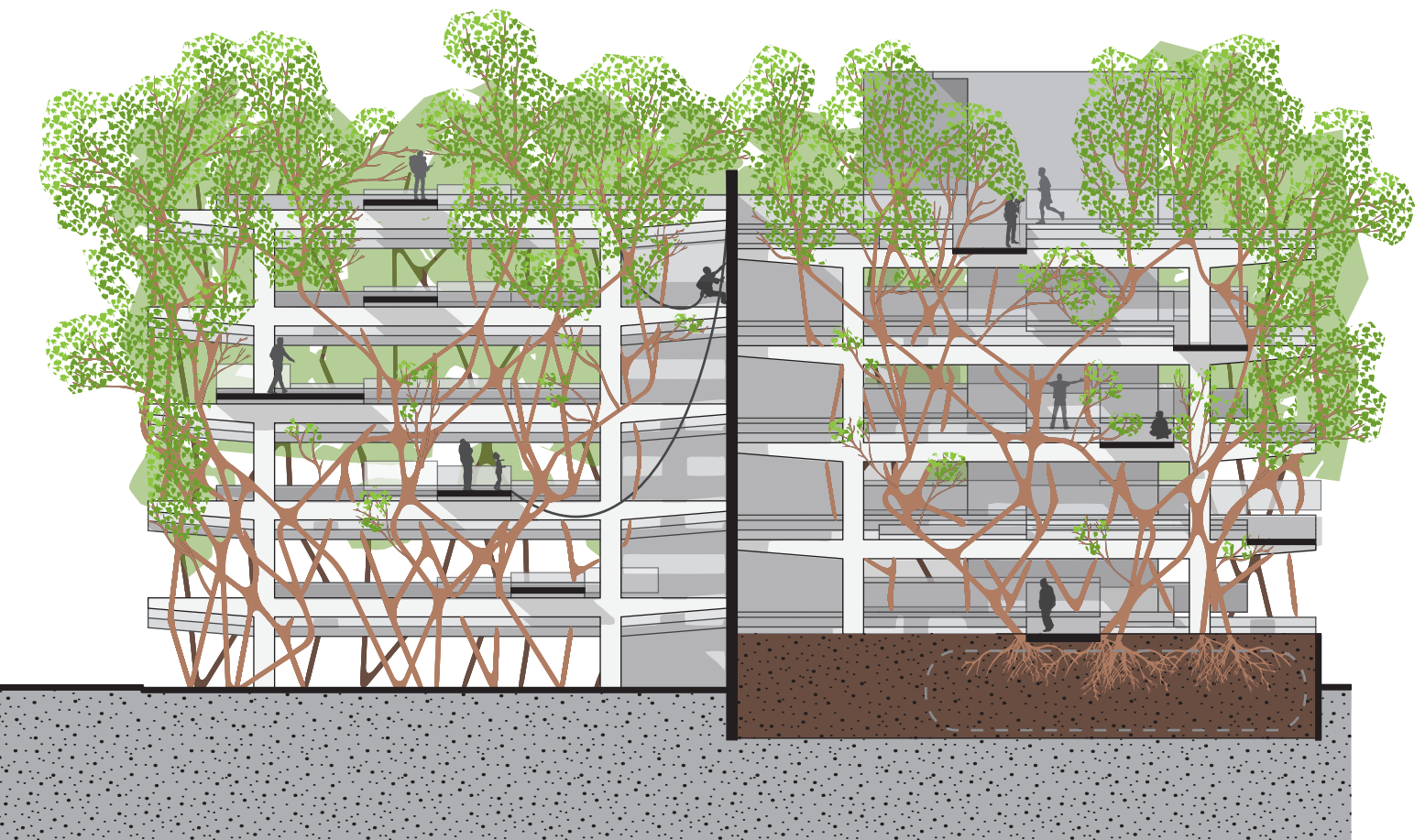


Abb. 3.4-21.: Schnitt im östlichen Bereich M 1:200

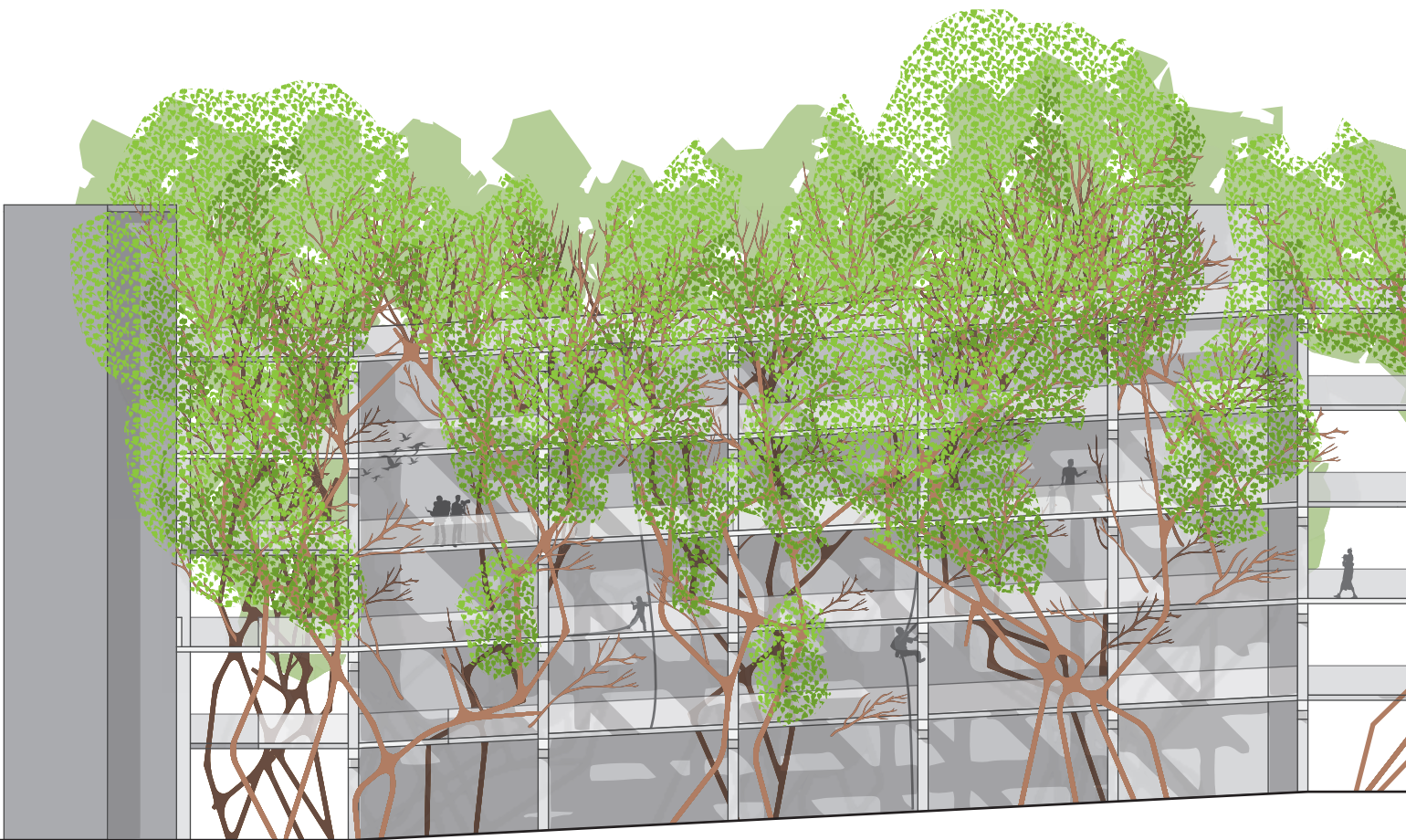
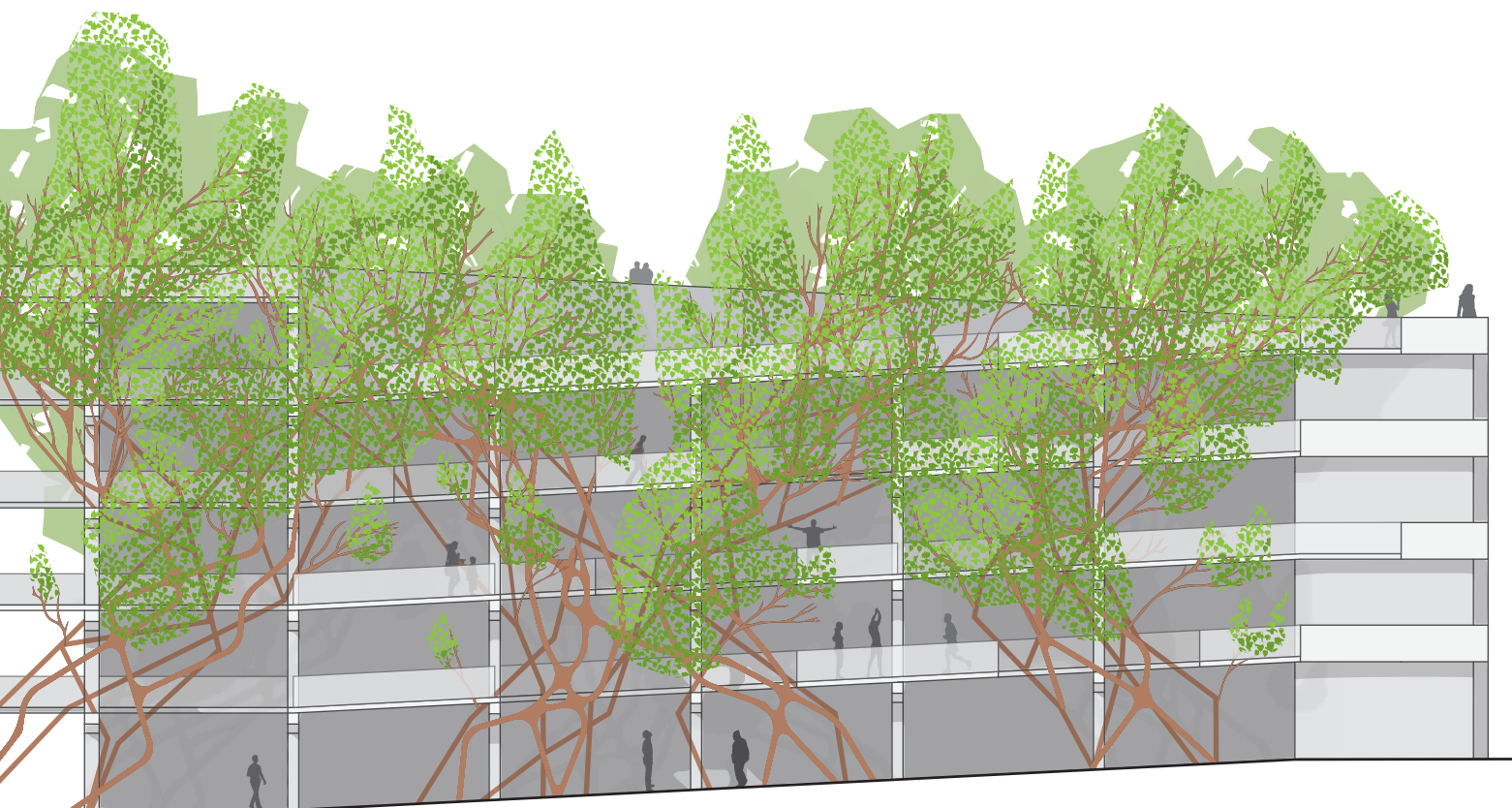


Abb. 3.4-22.: Nordfassade M 1:200



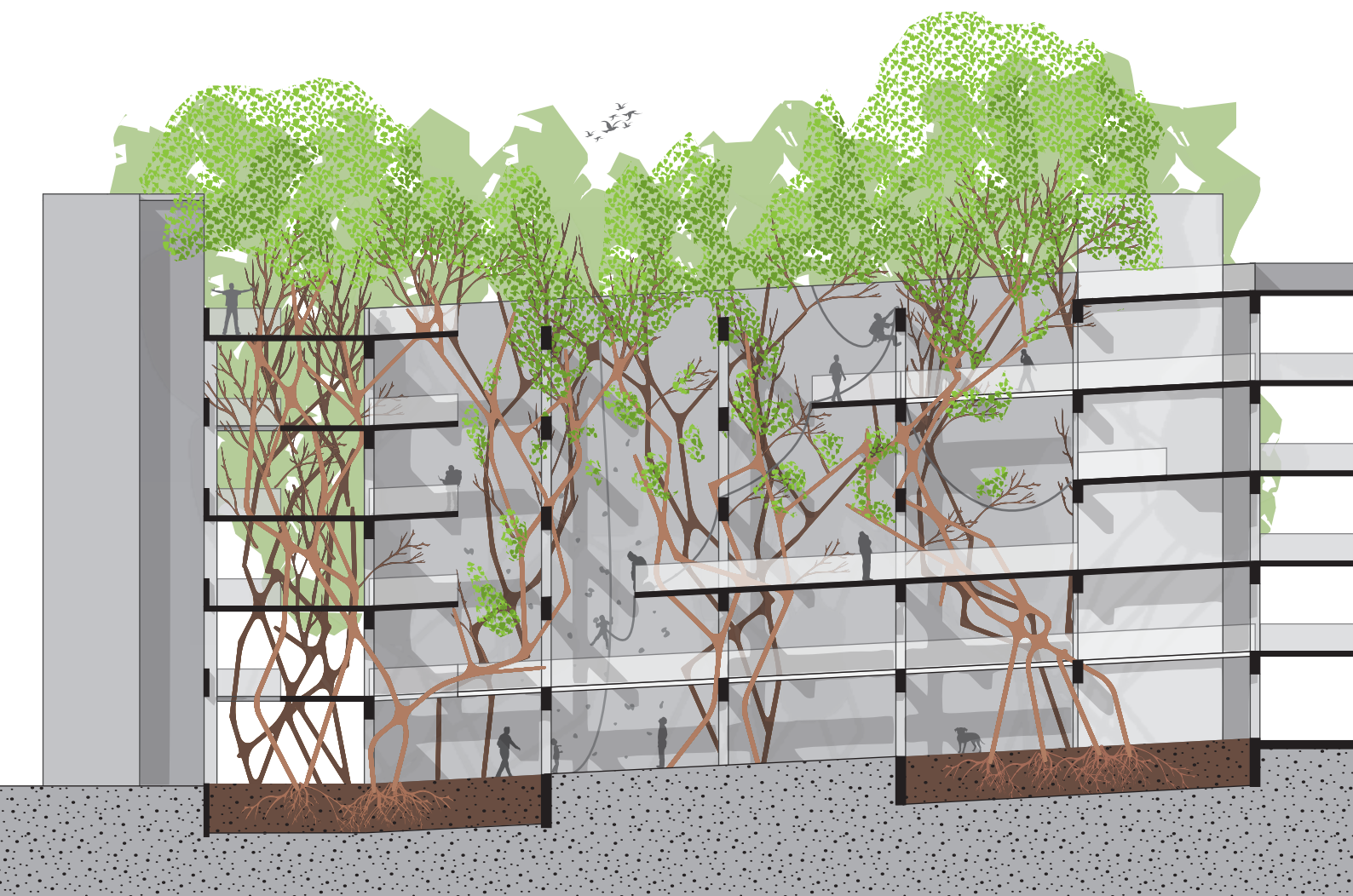


Abb. 3.4-23.: Längsschnitt im nördlichen Bereich M 1:200

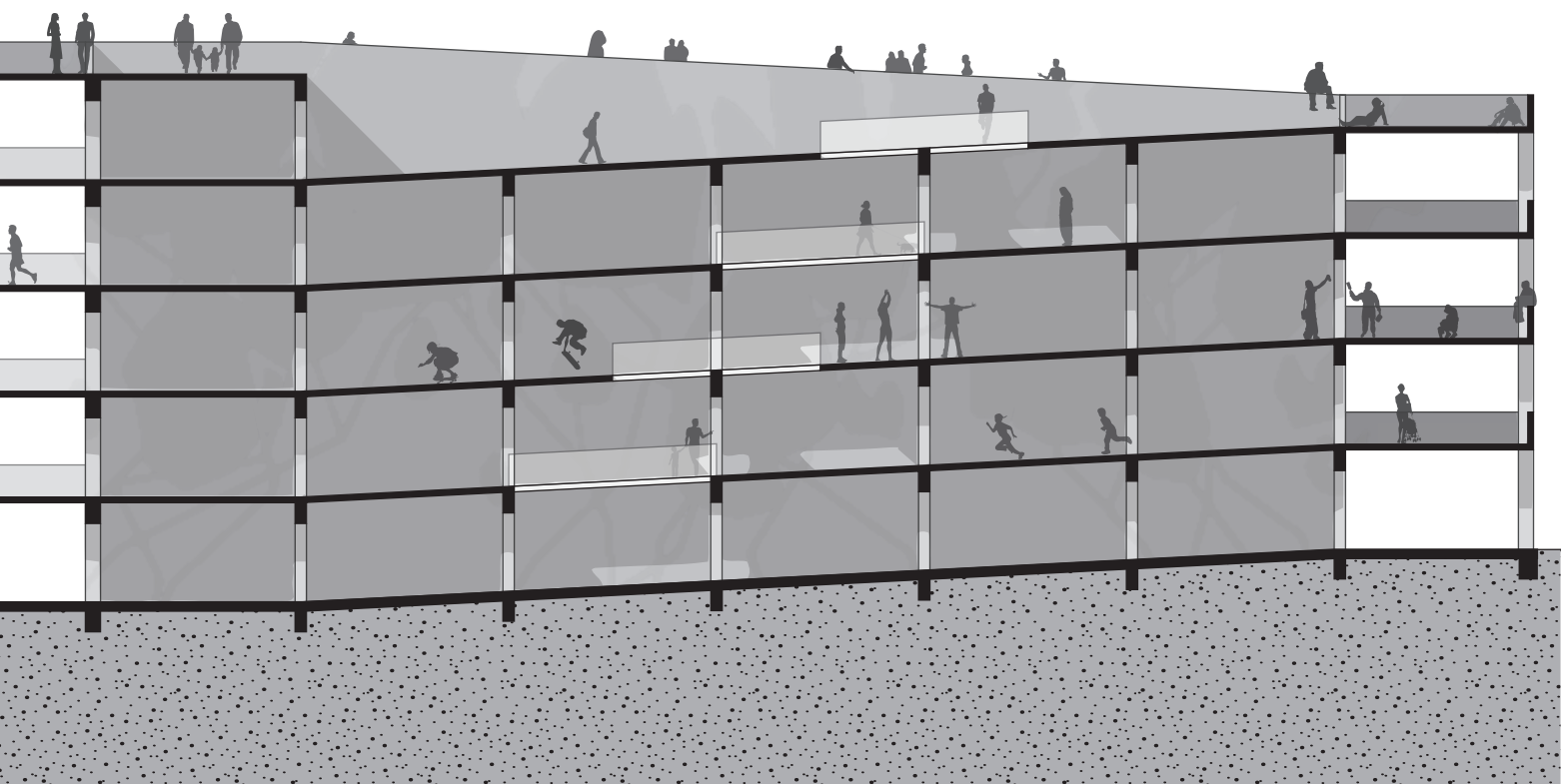




Abb. 3.4-24.: Aufsicht M 1:200

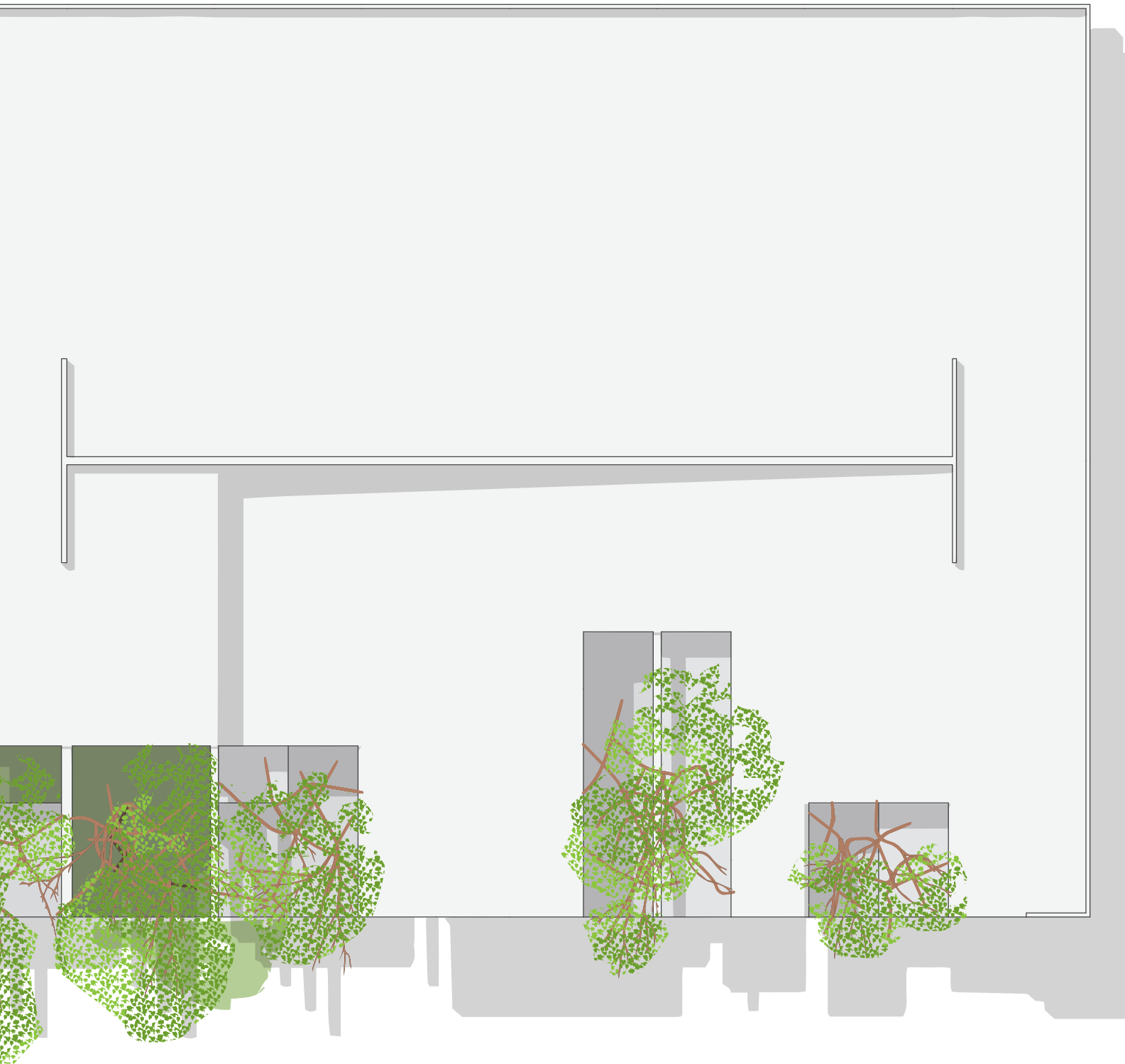
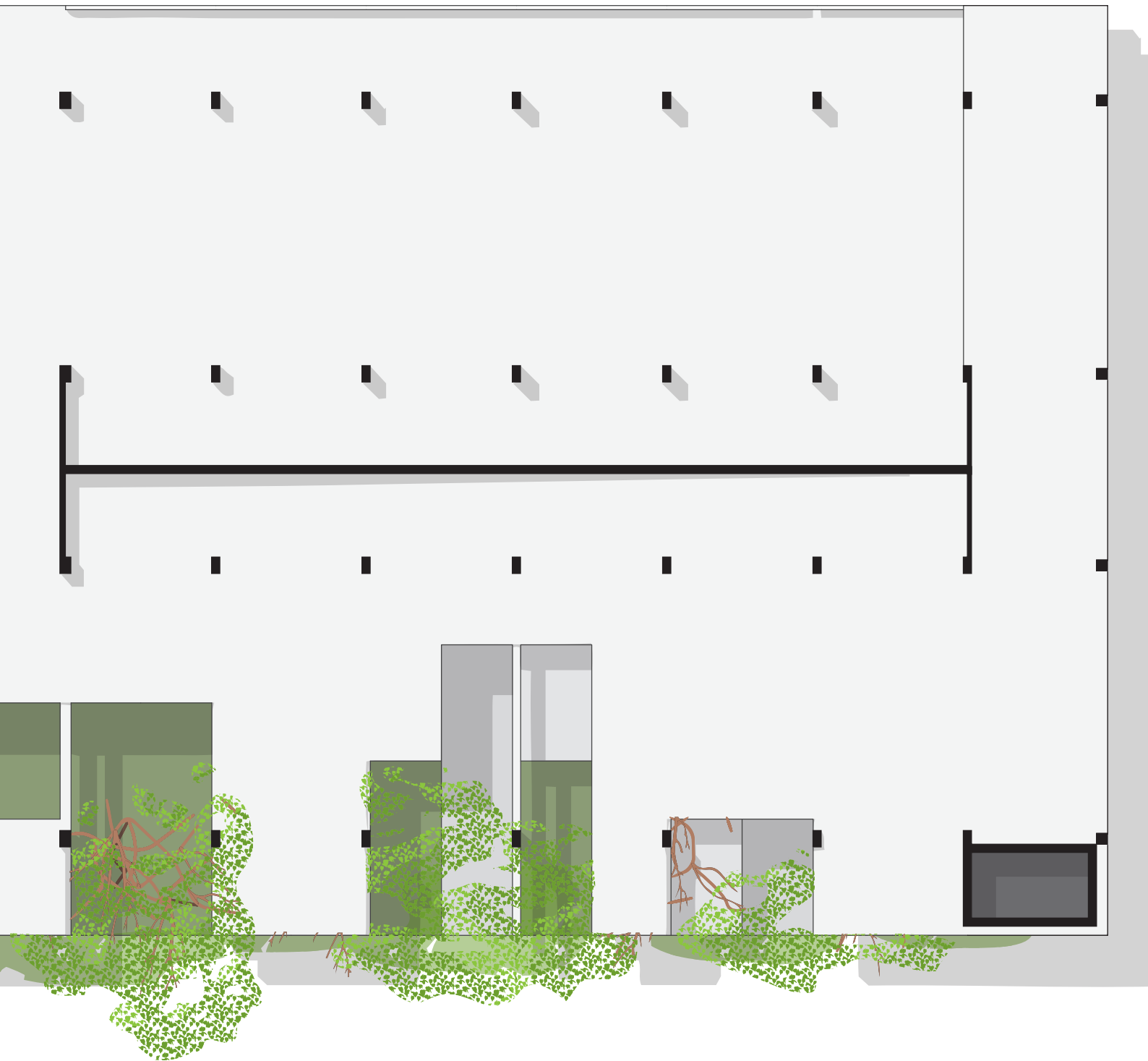




Abb. 3.4-25.: Grundriss OG. M 1:200



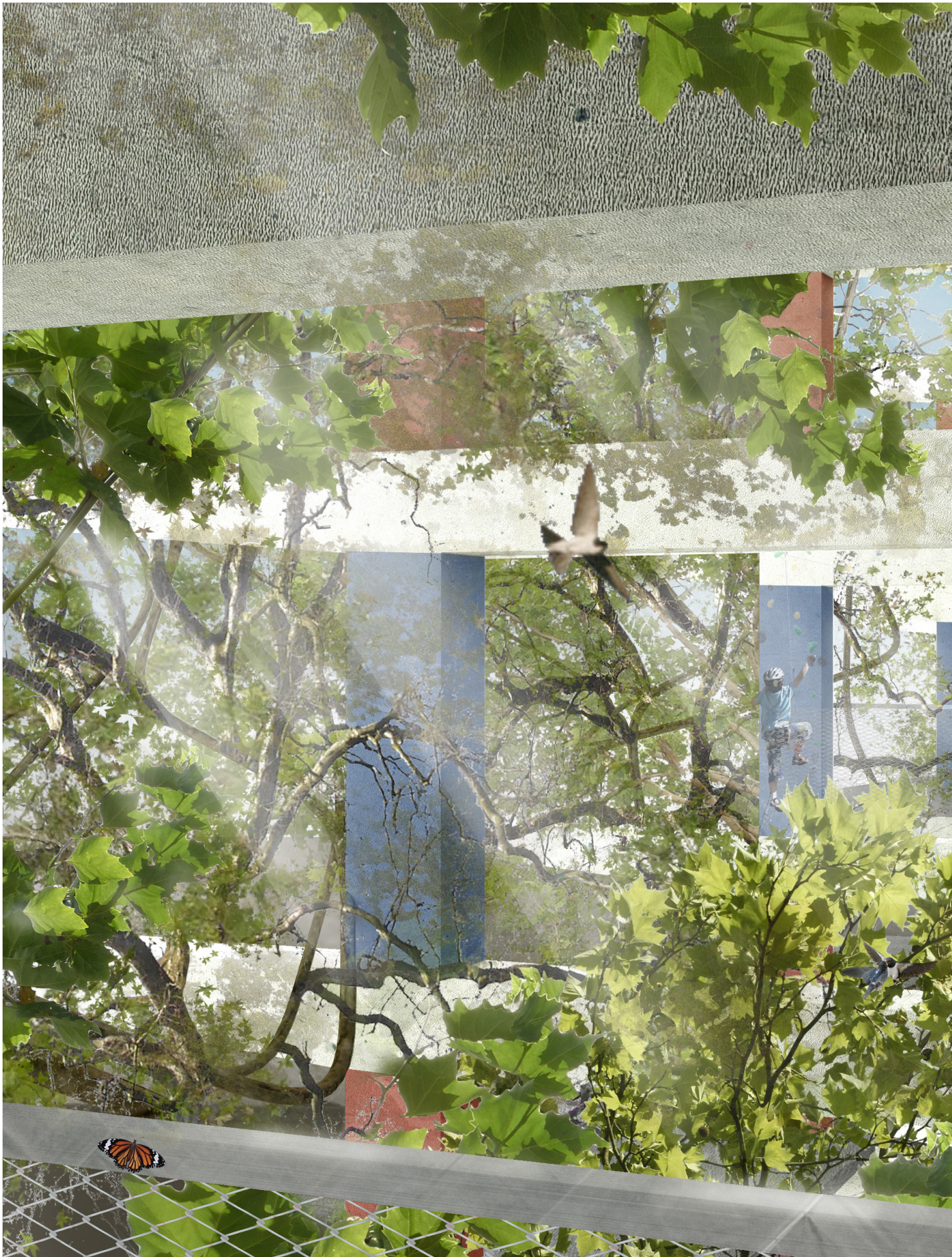


Abb. 3.4-26.: Visualisierung Park-Haus Züblin



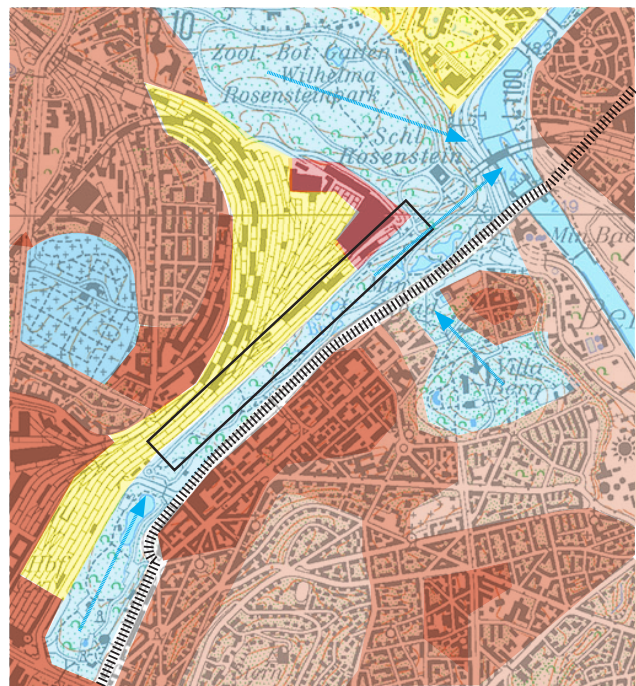
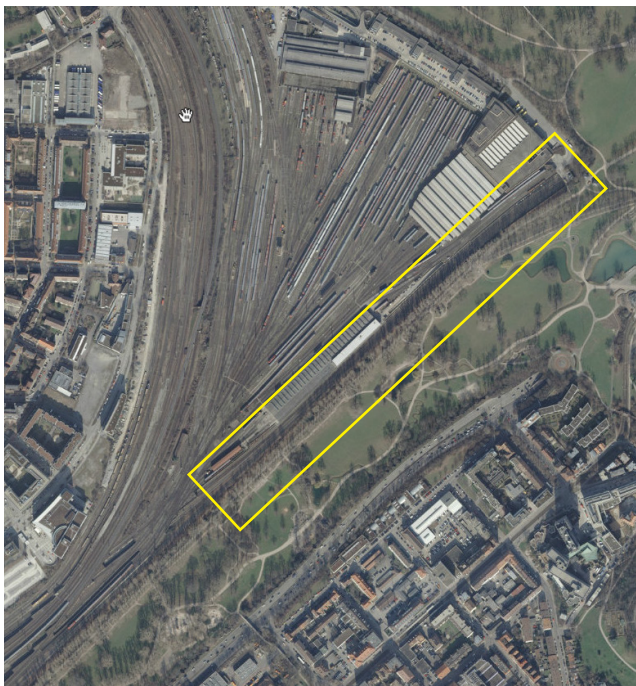


Abb. 3.5-1.: Links: Luftbild des Standorts, (Grundlage: Google Maps) Stadtklimatische Situation. Basierend auf Daten des Klimaatlas Region Stuttgart und der Kimafibel(Verband_Region_Stuttgart, 2008) (Ministerium_für_Verkehr_und_Infrastruktur_Baden-Württemberg, 2012)

- Projekt Areal
- ▨ Verkehrsbelastung
- Intensive Wärmeinsel
- Wärmeinsel
- klimatisch verändert
- ➡ Kaltluftabfluss
- klimatische Ausgleichsfl.

3.5 BAUBOTANISCHE PROGRAMMBAUSTEINE FÜR STÄDTISCHE PARKS

3.5.1. Zielsetzung und Fragestellung

Ziel dieses Modellprojekts ist es, aufzuzeigen, wie mittels der Baubotanik in neu geschaffenen bzw. durch Baumaßnahmen partiell zerstörten Parkflächen Grünräume mit besonderer ökologischer und sinnlicher Qualität geschaffen werden können. Dabei werden Möglichkeiten untersucht, wie die räumlichen und mikroklimatischen Potentiale von Bäumen erfahrbar gemacht werden können. Für gewöhnlich nimmt der Parkbesucher Bäume ausschließlich vom Boden aus wahr. Er erlebt sie aus der Ferne als beeindruckende Großformen der Natur und sucht gegebenenfalls unter ihrer Baumkrone Schutz vor Sonne oder Regen. Haptisch und olfaktorisch können dabei die Rinde des Stammes und u.U. einige herabhängende Zweige, Blätter und Blüten wahrgenommen werden. Der Kronenraum mit seinen vielfältigen räumlichen Situationen, den Verzweigungsstrukturen der Äste und Zweige und verschiedenen Ein- und Ausblicken kann von hier aus jedoch nicht erkundet werden (Abb. 3.5-2). Der enorme Zuspruch, den Baumkronenpfade, Baumhäuser und Waldklettergärten aktuell erfahren, zeigt deutlich, dass in der Bevölkerung ein starkes

Bedürfnis vorhanden ist, Baumkronen unmittelbar und intensiv zu erfahren. Bislang sind jedoch keine Beispiele bekannt, bei denen versucht wird, dieses Erlebnis bei der Neuanlage bzw. Wiederbepflanzung eines Parks unmittelbar in den Entwurf zu integrieren. Hier setzt das Modellprojekt an, indem die baubotanischen Strukturen als Kletter- bzw. Spielanlagen mit Treppen, Plattformen und einigen wenigen geschlossenen Räumen entworfen werden. Mit Hilfe der Pflanzenaddition können sie unmittelbar in der gewünschten Dimension gebaut werden, wobei sich der Charakter der Anlage von einer anfangs eher technischen zu einer „natürlicheren“ Erscheinung wandelt. Anders als bei den übrigen Modellprojekten, bei denen die Baubotanik in einem urbanen, bebauten Umfeld eingesetzt wird, steht sie hier im Kontrast zu einer mehr oder weniger naturnahen Umgebung und wirkt künstlicher als Ihr Umfeld. Damit wird auch die Frage aufgeworfen, wie dieses Spannungsfeld zwischen „Natürlichkeit“ und „Künstlichkeit“ konzeptionell schlüssig beantwortet werden kann.

3.5.2. Standort und Ausgangspunkt

Für das Modellprojekt bieten sich in Stuttgart insbesondere solche Parkflächen an, die im Zuge von Stuttgart 21 durch Baumaßnahmen beansprucht oder nach Fertigstellung des neuen Bahnhofs neu geschaffen werden. So sollen die bislang von der Bahn genutzten Gleisflächen teilweise bebaut und teilweise in öffentliche Grünflächen umgewandelt werden. Diese Parkerweiterung betrifft insbesondere den Bereich nordwestlich der Platanenallee in den

mittleren und unteren Anlagen sowie den Bereich des Übergangs von den unteren Anlagen zum Rosensteinpark (Abb. 3.5-1). Der Bereich zwischen der Platanenallee und dem Rosensteinquartier wurde für das Modellprojekt ausgewählt, weil hier mit einem Gefälle von 15 Metern eine freiraumplanerisch gleichermaßen interessante wie schwierige Situation vorliegt. Denkbar wären vergleichbare baubotanische Projekte aber auch im S-21 Baustellenbereich

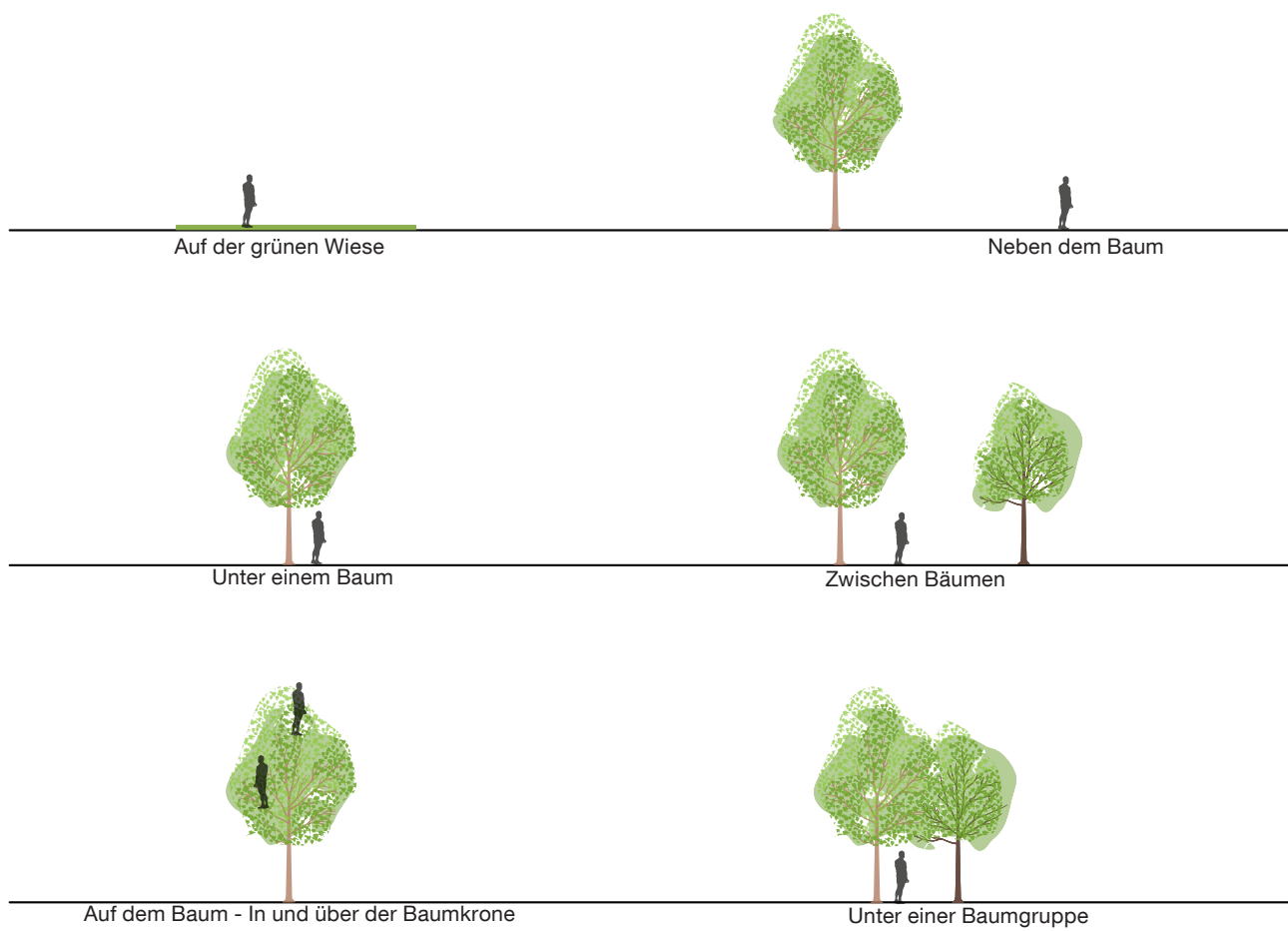


Abb. 3.5-2.: Aufenthaltsqualitäten im Park - Räumliche Atmosphären

im Mittleren Schlossgarten oder im südlichen Rand des Rosensteinparks. Auf beiden Arealen wurden im Zuge der Baumaßnahme alte Baumbestände entfernt. Der damit einhergehende ökologische und mikroklimatische Verlust sollte baldmöglichst kompensiert werden.

Die neuen Parkflächen des gewählten Areals grenzen einerseits an das neue Rosensteinquartier und andererseits an die bestehenden Parkflächen mit ihren alten Baumbeständen. Dieser Teil des „Grünen U“ ist eine repräsentative Grünfläche mit hoher Sensibilität gegenüber neuen baulichen Eingriffen. Sie bildet topographisch die tiefste Stelle des Nesenbachtals und fällt leicht nach Nordosten ab. Der steile Anstieg zum zukünftigen Rosensteinquartier ist durch künstliche Auffüllung zur Schaffung des Gleisvorfelds entstanden. Die Parkflächen sind kaum versiegelt und stellen einen natürlichen Wassersammler mit relativ hohem Grundwasserstand dar. Klimatisch ist der Park dem Grünflächenbiotop zuzuordnen. Als Luftaustauschkanal nach Nordosten ist er einer erhöhten Schadstoffbelastung ausgesetzt und hat eine hohe Relevanz für die Entlüftung der Innenstadt. Die parallel verlaufende B14 emittiert in hohem Maße Lärm und Schadstoffe. Als wichtigstes Grünband aus der Innenstadt hat die Fläche dennoch eine sehr hohe Erholungsfunktion.

Der Rosensteinpark gilt als der größte englische Landschaftspark Südwestdeutschlands. Damit folgt er dem Gestaltungsprinzip, ein Idealbild einer natürlichen Landschaft bzw. Kulturlandschaft widerzuspiegeln. Trotz dieser angestrebten „Natürlichkeit“ ist er selbstverständlich ein Kunstwerk, das sich an der Ästhetik eines Landschaftsgemäldes orientiert. Historische Gebäude wie das Schloss Rosenstein oder das Löwentor stehen im bewussten Kontrast zu den großteils frei wachsenden Bäumen und natürlichen Landschaftselementen, um den Raum zu akzentuieren. Die in der Zeit nach dem zweiten Weltkrieg ergänzten Bauwerke folgen diesen Gestaltungsgesetzen zumeist nicht, sondern versuchen vielmehr, durch eine zurückgenommene und bescheidene Formensprache und „Natürlichkeit“ mit der Grünstruktur optisch zu verschmelzen. Exemplarisch seien hier die Erweiterungsbauten der Wilhelma und das Naturkundemuseum genannt, bei dem durch schräg gestellte, teilweise überwachsene Wände und üppig bepflanzte Dachflächen versucht wird, einen bruchlosen Übergang zum fließenden Landschaftsraum des Parks zu gestalten.



Abb. 3.5-3.: Verschmelzung der Elemente Parkbaum, Bauwerk (Cafe) und Spielplatz in einem baubotanischen Projekt.



Abb. 3.5-4.: Baumskulptur von Axel Erlandson
© www.markprimack.com



Abb. 3.5-5.: Wolframslinde
© Alois Kernbichl, www.panoramio.com/photo/14751632

3.5.3. Vorgehensweise

Ein baubotanisches Projekt am ausgewählten Standort muss Nutzungsanforderungen und Grünqualitäten integrieren und sich mit der räumlichen und kulturhistorischen Situation des Ortes auseinandersetzen. Es sollte von Beginn an für die Bewohner des neuen Rosensteinquartiers hohe Aufenthaltsqualitäten bieten und Identität stiften. Prinzipieller Ansatz ist dabei, am Ort voraussichtlich relevante Programmbausteine „Cafe“, „Spielplatz“ und „Parkbaum“ in einem baubotanischen Projekt zu verschmelzen (Abb. 3.5-3). Dennoch wird der Versuch, mittels der Baubotanik Bauwerke in einem Landschaftspark als „Objekte der Natur“, also wie natürlich gewachsene Bäume erscheinen zu lassen, nur bedingt erfolgreich sein. Denn insbesondere zu Beginn der Entwicklung (d.h. nach Fertigstellung) und im Winter (bei laubabwerfenden Bäumen) ist der technisch-artifizielle Charakter der Strukturen deutlich erkennbar. Es erscheint daher sinnvoller, die Künstlichkeit der lebenden Architekturen bewusst herauszustellen. Ein derart ambivalentes

Verhältnis von Natürlichkeit und Künstlichkeit kann im englischen Landschaftspark bzw. allgemein in der Gartenarchitektur in den Follies, künstlichen Ruinen und Grotten gesehen werden. Als Referenzen für baubotanische Follies können die skurrilen Baumgestalten des „Tree Circus“ gesehen werden, bei denen die künstliche Formung lebender Bäume ad absurdum geführt wird (Abb. 3.5-4).

Eine ähnliche Wirkung erreichen teilweise auch zufällig entstandene Baumruinen, d.h. Jahrhunderte alte Bäume, die zu großen Teilen abgestorben oder gespalten sind und nur mittels einer Vielzahl technischer Hilfsstrukturen stabil und am Leben erhalten werden können (Abb. 3.5-5). Das Modellprojekt orientiert sich formal an derartigen Wirkungen und versucht daher durch die Form der Stammstruktur und den Einsatz der technischen Bauelemente einen künstlich-skurrilen Charakter zu erzeugen.

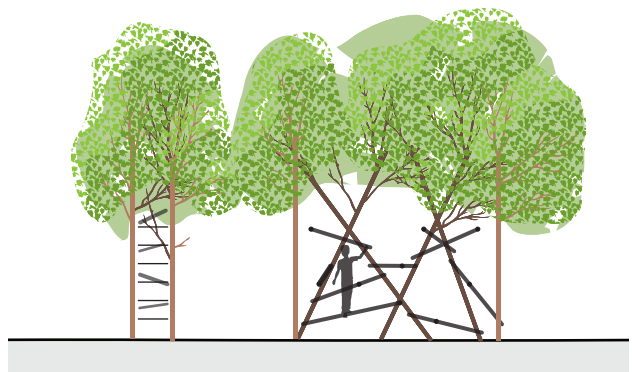
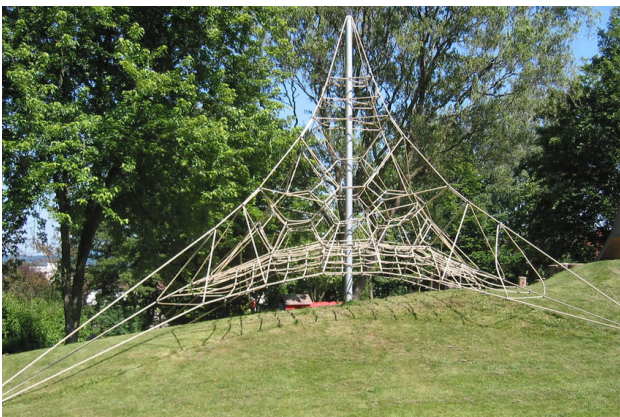


Abb. 3.5-6.: Beispiel 1: Klettern
 Oben: Referenzprojekt Klettergerüst:
 © <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/776583>
 Mitte: Referenzprojekt Kletterspinne: © www.corocord.de
 Unten: Baubotanischer Kletterstruktur

Abb. 3.5-7.: Beispiel 2: Steigen und Hangeln
 Oben: Referenzprojekt Sprossenwand.
 © www.dusyma.de/shop/Spielplatz/Hangeln-und-Schaukeln/735049-Sprossenwand-mit-Reck--735049.html
 Unten: Baubotanische Sprossenwand

3.5.4. Entwurf

Für die einzelnen Programmbausteine wurden geeignete Referenzprojekte gesucht, analysiert und in ein baubotanisches Konzept übertragen. Abschließend wurden die einzelnen Elemente in einen Gesamtentwurf integriert.

Programmbausteine „Spielen“

Klettern: Verschiedene Flächen und Stäbe zwischen jungen Bäumen laden zum Klettern und Herumtollen ein. Zunächst werden diese von Stützen gehalten. Die Bäume sind zum Teil mit den Elementen verschraubt. Mit dem Pflanzenwachstum verwachsen die Elemente mit den Bäumen und werden von diesen getragen. Die Stützen können entfernt werden. Es entsteht ein Kletterbaum, bestehend aus mehreren verwachsenen Bäumen mit eingewachsenen nichtorganischen Elementen. (Abb. 3.5-6)

Steigen und Hangeln: Zwei Stahlgerüste, die mit Stangen verbunden sind, tragen Pflanzkübel, die die Grundlage für die baubotanische Struktur bilden. Auf den Stangen kann man balancieren und sich entlang der grünen Struktur hangeln. Die Stangen verwachsen langfristig mit der Baumstruktur. Dann können die Kübel und Teile des Gerüsts entfernt werden. Man bewegt sich nun auf unterschiedlichen Höhen innerhalb einer geometrischen Baumstruktur. (Abb. 3.5-7)

Verstecken: Ein aufgeständertes tunnelförmiges Element wird an einzelnen Stellen mit den jungen Pflanzen verschraubt und zunächst von Stützen getragen. Es bietet die Möglichkeit, sich zu verstecken und auszuruhen. Der Tunnel wächst in die Baumstruktur ein und wird von ihr getragen. Die



Abb. 3.5-8.: 3: Sich verstecken
Oben: Referenzprojekt Verstecken in der Röhre © herrburg
Landschaftsarchitekten, www.herrburg.de/
Unten: Verstecken in der Baubotanik

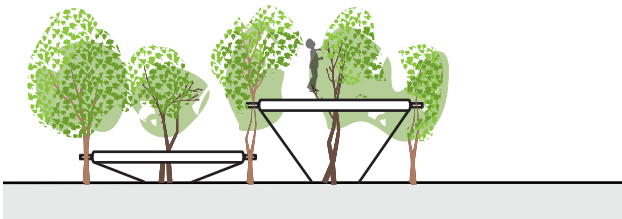


Stützen werden entfernt, die Hülle bleibt bestehen. Die technischen Elemente können entfernt werden. die Baumstruktur selbst hat die Form des Tunnels angenommen und bietet einen kühlen und schattigen Ort, um sich zu verstecken und aufzuhalten. (Abb. 3.5-8)

Hüpfen: Trampolinartige Elemente werden zunächst innerhalb einer jungen baubotanischen Struktur aufgeständert. Die Elemente wachsen dann in baubotanische Struktur ein und werden von ihr getragen. (Abb. 3.5-9)

Programmbausteine „Aufenthalt“

Sitzen direkt im Baum: An einem ungeordneten Stützenwald hängen bepflanzte Kübel. Durch Formung der Triebe und die Integration kleinerer Elemente entstehen Sitzmöbel bzw. Sitzstufen innerhalb einer baubotanischen Struktur auf verschiedenen Höhen. Im Laufe der Zeit verwachsen die Pflanzen, die Elemente wachsen in die Struktur ein und werden von ihr getragen. Die Stützen können entfernt werden. (Abb. 3.5-10 und Abb. 3.5-11)



Aufenthalt auf einer Ebene: Eine temporäre Stützstruktur trägt eine Plattform in einer jungen baubotanischen Struktur. Der Besucher befindet sich anfangs inmitten der lichten baubotanischen Baumkronen. Durch Wachstumsprozesse und Schnitt entsteht eine geschlossene, schattenspendende Baumkrone oberhalb der Plattform. (Abb. 3.5-12)

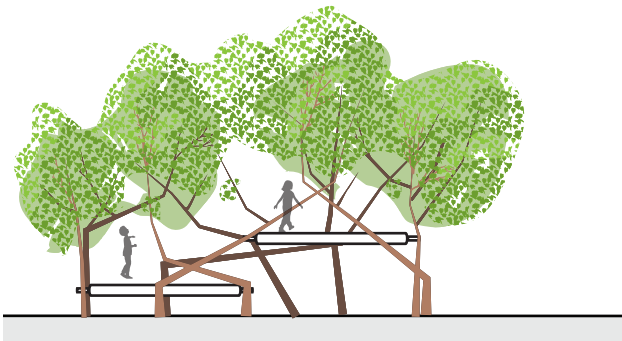


Abb. 3.5-9.: Beispiel 4 - Hüpfen
 Oben: Referenzprojekt Trampolin;
 © www.playground-landscape.com
 Mitte: baubotanisches Trampolin, jung
 Unten: baubotanisches Trampolin, etabliert

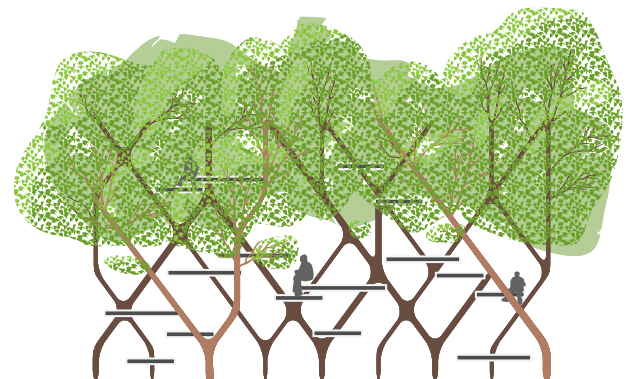
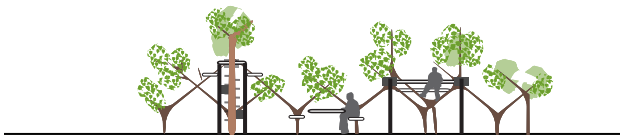


Abb. 3.5-10.: Beispiel 5 - Sitzen im Baum - Variante 1
 Oben: Referenzprojekt Baumcafé
 © www.nido.de/artikel/baumcafe/
 Mitte: Sitzen im Baum Variante 1 - jung
 Unten: Sitzen im Baum Variante 1 - etabliert

Abb. 3.5-11.: Beispiel 5 - Sitzen im Baum - Variante 2
 Oben: Referenzprojekt Klettergarten
 © <http://blog.triacom.com/archive/series/hochseilgarten-weiterbildung/>
 Mitte: Sitzen im Baum Variante 2 - jung
 Unten: Sitzen im Baum Variante 2- etabliert

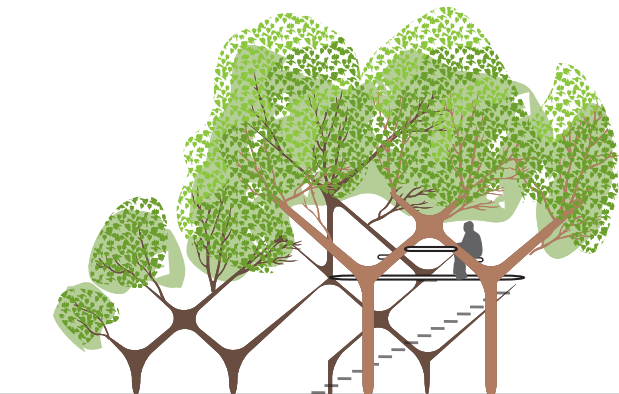


Abb. 3.5-12.: Beispiel 5: Sitzen im Baum auf Plattformen - Variante 3
 Oben: Plattformen, © <http://inhabitat.com/antony-gibbon>
 Mitte: baubot. Plattform, jung
 Unten: baubot. Plattform, etabliert

Abb. 3.5-13.: Beispiel 5 - Sitzen im Baumhaus - Variante 4
 Oben: Referenzprojekt Café am Baum
 © <http://inhabitat.com/yellow-treehouse-restaurant-by-pacific-environments-architects/>
 Mitte: baubot. Baumhaus, jung
 Unten: baubot. Plattform, etabliert

Aufenthalt im geschlossenen Raum: Ein abgeschlossener Raum steht innerhalb einer jungen baubotanischen Struktur. Der Körper wird von einer Tragstruktur gehalten und befindet sich über den Baumkronen. Im Verlauf des Wachstumsprozesses hüllen die Bäume den Körper mehr und mehr ein und durch Einschnitte und Fenster wird ein Bezug zum Außenraum und den einzelnen Bäumen hergestellt. (Abb. 3.5-13)

Gesamtentwurf

Der Entwurf gestaltet den Übergang von der neuen Bebauung des Rosensteinviertels zum bestehenden Park. Durch die unterschiedlichen baubotanischen Elemente entstehen Aufenthaltsräume in der Baumkrone, die ein „Lustwandeln im Baum“ und ein unmittelbares, spielerisches Erleben der mikro-klimatisch-atmosphärischen Wirkung von Bäumen ermöglichen. Damit haben die teilweise gebauten, teilweise im Laufe der Zeit entstehenden wachsenden Räume nicht zuletzt einen hohen pädagogischen Wert. Die Topographie wird genutzt, um eine Aussichtsplattform oberhalb eines kleinen Cafés ebenerdig zugänglich zu machen und damit behindertengerecht zu erschließen. (Abb. 3.5-14)

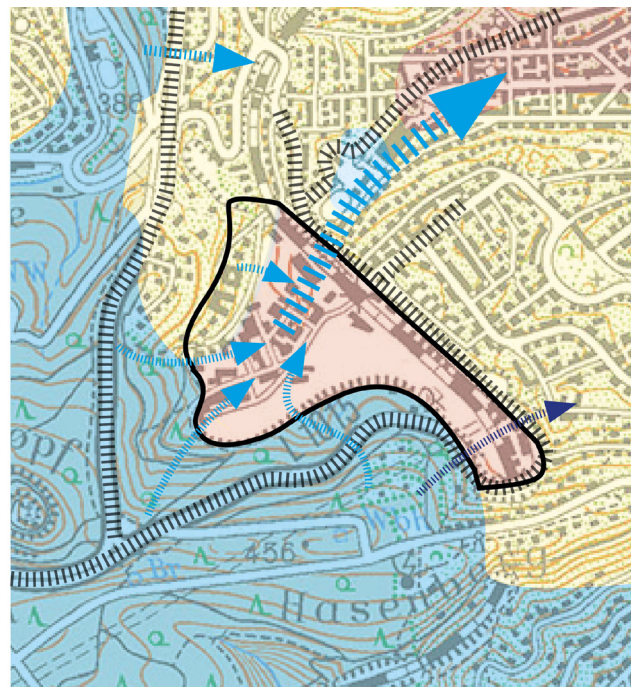


Abb. 3.5-14.: Visualisierung Gesamtentwurf. Blick Richtung Rosensteinquartier.





Abb. 3-6-1.: Links: Luftbild des Standorts, (Grundlage: Google Maps) Stadtklimatische Situation. Basierend auf Daten des Klimaatlas Region Stuttgart und der Kimafibel(Verband_Region_Stuttgart, 2008) (Ministerium_für_Verkehr_und_Infrastruktur_Baden-Württemberg, 2012)



- Projekt Areal
- Intensive Wärmeinsel
- Wärmeinsel
- ▨ Verkehrsbelastung
- ➔ Kaltluftabfluss
- klimatisch verändert
- klimatische Ausgleichsl.

3.6 TRANSFORMATION GEWERBEGEBIET BIRKENKOPF

3.6.1. Fragestellung und Zielsetzung

Für Städte wie Stuttgart ist nicht nur eine klimatisch angepasste Planung und Bauweise in den stark durch den Klimawandel betroffenen Innenstadtgebieten wichtig. Mindestens genauso relevant ist ein angepasstes Vorgehen in den Randgebieten und im Umland, um die Entstehung von Kaltluft und den Transport derselben in die Stadt hinein sicherzustellen. In einer industriell geprägten Region betrifft dies in besonderem Maße auch Gewerbe- und Industriegebiete. Das Modellprojekt stellt sich daher der Frage, wie diese, u.a. mittels der Baubotanik, so gestaltet werden können, dass der Transport von Kalt- bzw. Frischluft möglichst wenig behindert bzw. diese möglichst wenig erwärmt und verunreinigt

wird. Gleichzeitig unterliegen insbesondere stadtnahe Gewerbegebiete einem substanziellen Strukturwandel: Neben Gewerbe siedelt sich häufig Einzelhandel an und es entstehen vermehrt höher qualifizierte Arbeitsplätze. Gewerbegebiete werden damit mehr und mehr zu eigenen Stadtquartieren, die auch höhere Ansprüche an die Freiräume und deren Aufenthaltsqualitäten formulieren. Daher sollten sie auch eine entsprechende Lebensqualität bieten und vielfältige Dienstleistungsangebote – vom Mittagstisch über die Reinigung bis zur Kinderbetreuung – bieten. Das Projekt versucht, auch diese Bedürfnisse aufzugreifen und entsprechende Lösungsansätze zu präsentieren.

3.6.2. Standortbedingungen

Das Gewerbegebiet „Unter dem Birkenkopf / am Westbahnhof“ liegt in einem anthropogen überformten Ausläufer eines Seitentals des Stuttgarter Talkessels. Das zu drei Seiten geschlossene Tal weist steile Hänge auf, die vollständig mit einem Mischwald besetzt sind und forstwirtschaftlich genutzt werden. Die Eigenschaften eines Waldklimatops zusammen mit der Tallage generieren während der Nacht einen Kaltluftabfluss aus den Waldflächen heraus, der der Topographie folgend durch das Areal Richtung Stuttgart West strömt. Durch den hohen Anteil an versiegelten Flächen kommt es zu einem Wärmeinseleffekt, der den Kaltluftstrom erwärmt und damit abschwächt.

Die Siedlungsstruktur des Areals besteht aus kleinen bis mittelgroßen Gewerbehallen und Verwaltungsgebäuden, die keine eindeutige Ausrichtung vorweisen. Die Kubatur, Bebauungsdichte und Ausrichtung lassen einen verminderten Luftaustausch zu, da kein

zusammenhängender Baukörper die Luftmassen blockiert. Dennoch ist von einer Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Anreicherung mit Schadstoffen, die ein Gewerbeklimatop kennzeichnet, auszugehen. Durch die intensive Nutzung und den hohen Versiegelungsgrad weist das Areal, bis auf das Begleitgrün der Straße „Unter dem Birkenkopf“, keine nennenswerte Grünstruktur auf. An den Rändern und auf wenigen Restflächen kann Spontanbegrünung in geringem Umfang gefunden werden. Durch den geringen Grünanteil wird zusätzlich der Wärmeinseleffekt begünstigt. Das Areal steht somit prototypisch für eine gewerbliche Stadtrandbebauung mit klimatischen und ökologischen Defiziten, die aufgrund der naturräumlichen Lage Auswirkungen auf die angrenzenden Quartiere hat.

Das Gebiet verfügt über einen Gebäudebestand mit sehr gemischter Altersstruktur: Neubauten der vergangenen Jahre stehen in unmittelbarer



Abb. 3-6-2.: Bebauung Bestand



Abb. 3-6-3.: Abriss / Neubau



Abb. 3-6-4.: Vorgeschlagene Bebauungsstruktur mit baubotanischen Konzept



Abb. 3-6-5.: Konzept: Frischluft und Wegebeziehungen

Nachbarschaft zu Bauwerken aus den 70er/80er Jahren und tlw. auch noch aus der Nachkriegszeit. Einige wenige noch ältere Gebäude sind ebenfalls vorhanden. Eine Nachverdichtung hätte negative Folgen für das lokale Klima, vor allem aber auch für die dicht bebauten Quartiere im Stuttgarter Westen. Gegenwärtig ist beispielsweise ein großer Baumarkt in Planung, der mit einer Nutzfläche von 5000m² und der entsprechenden Kubatur den Kaltluftabfluss stark beeinträchtigen kann.¹

¹ (<http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.obi-plaene-in-stuttgart-west-betroffene-werfen-der-stadt-rechtsbruch-vor.71d06122-c9c3-45dd-a423-8fbae8a9cb67.html>)

3.6.3. Entwurfsansatz und Ergebnis

Die beschriebene Zielsetzung erfordert einen Entwurfsansatz, der sich der Problematik auf unterschiedlichen Maßstabsebenen nähert, da nur durch ein Zusammenwirken städtebaulicher, gebäude- und grünplanerischer Herangehensweisen erfolgversprechende Resultate zu erwarten sind. Auf Gebäudeebene wird die aktuelle Planung des Baumarkts als ein Ansatzpunkt genutzt. Baumärkte sind ein gutes Beispiel dafür, wie sich in Gewerbegebieten mehr und mehr zusätzliche Nutzungen ansiedeln, wodurch diese schrittweise zu städtischen Quartieren werden. Obligatorisch sind hier Bäcker, Imbissbuden/Schnellrestaurants oder z.B. ergänzende Dienstleistungen wie ein Maschinenverleih.

Um auf städtebaulicher Ebene prinzipielle Möglichkeiten der Transformation des Gebiets zu eruieren, wurden zunächst die Altersstruktur und der Zustand des Gebäudebestands systematisch aufgearbeitet (Abschätzung des Baujahrs). Darauf aufbauend wurde eine Karte entwickelt, in der der Gebäudebestand in drei Kategorien nach verbleibender Nutzungszeit eingeteilt wurde. In der ersten Kategorie wurden ältere Gebäude (Vor- und

Die Erschließung des Gebiets ist fast ausschließlich an den Bedürfnissen des PKW- und LKW-Verkehrs orientiert. Es sind quasi keine ausgewiesenen Geh- oder Radwege vorhanden; eine Durchquerung zu Fuß oder per Fahrrad ist zwar möglich, wenig attraktiv. Dadurch wird der angrenzende Wald als wichtiges Naherholungsgebiet von den dichten Wohnquartieren des Stuttgarter Westens abgeschnitten.

Nachkriegsbauten) erfasst, die offensichtlich weder dem technischen Stand noch den funktionalen Anforderungen entsprechen und wahrscheinlich in den kommenden Jahren sowieso ersetzt oder zumindest grundlegend saniert werden müssen. In der zweiten Kategorie wurden solche Gebäude erfasst, die vor ca. 20 bis 40 Jahren gebaut wurden, aktuell noch den an sie gestellten Anforderungen genügen, aber vermutlich in den kommenden 10 bis 15 Jahren ebenfalls ersetzt oder saniert werden müssen. In der dritten Kategorie wurden alle verbleibenden Gebäude erfasst, d.h. solche, die in den vergangenen zwei Jahrzehnten gebaut wurden und vermutlich noch mehr als 20 Jahre genutzt werden (Abb. 3-6-3).

Auf dieser Basis wurde ein mögliches Entwicklungsziel, das prinzipiell in den kommenden 10 bis 15 Jahren realisiert werden könnte, erarbeitet. Ein konkreter Anlass dazu könnten notwendige Baumaßnahmen im Bereich der Infrastruktur (Energie- Wasser- oder Datennetze) sein. Inwiefern dieses Szenario tatsächlich umgesetzt werden kann, wird im Kapitel „Planungswerkzeuge“ diskutiert. Ausgangspunkt bilden Überlegungen, wie durch Nutzung von

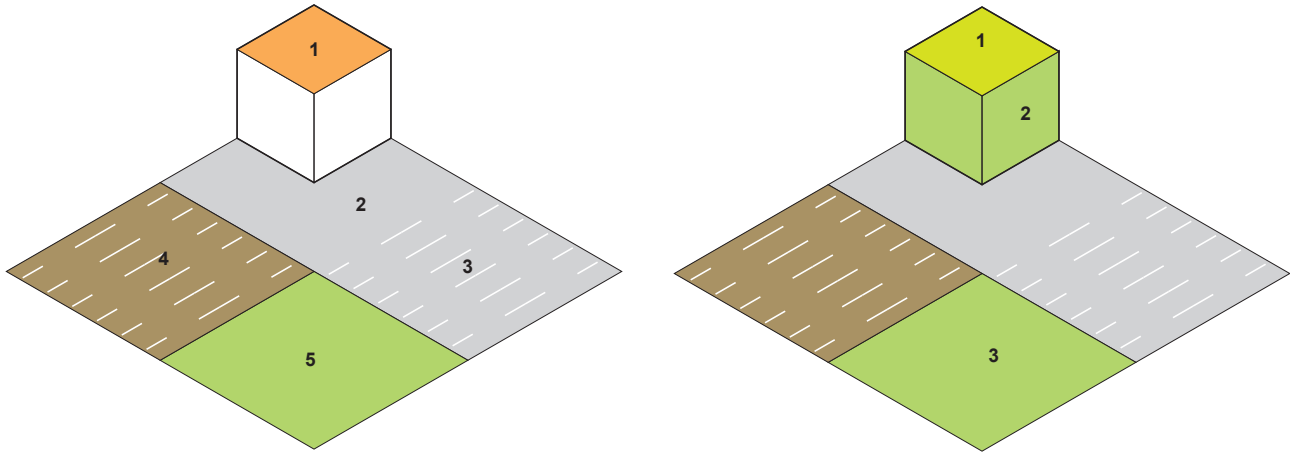
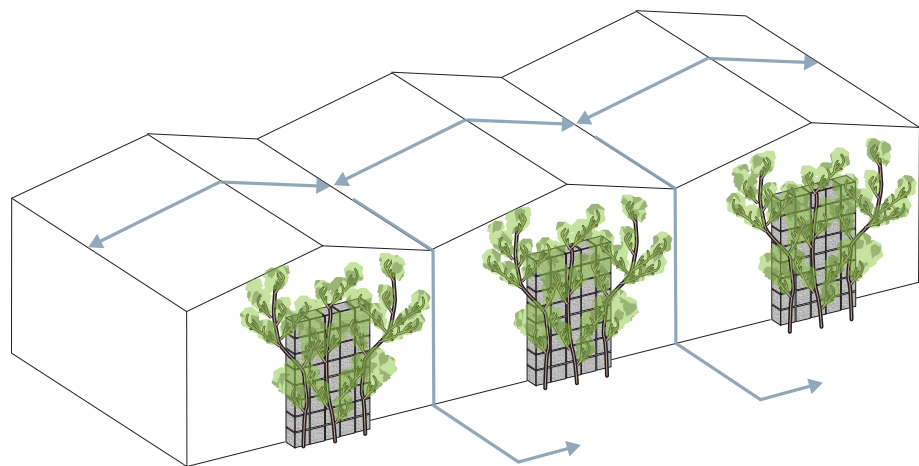


Abb. 3-6-6.: Oberflächenwasser Management - Versickerungsmöglichkeit richtet sich nach der Nutzung der Fläche

- 1 - Dachflächen: darf versickert werden.
- 2 - Hofflächen: dürfen nicht direkt versickert werden.
- 3 - Parkierungsflächen intensiv genutzt: dürfen nicht versickert werden.
- 4 - Parkierungsflächen gering genutzt: Versickerung erwünscht, wenn Boden geeignet.
- 5 - Restflächen mit Aufwuchs / repräsentatives Grün: Je nach Beschaffenheit wasserhaushaltsneutral

- 1 - Gründach: reduziert und reinigt Regenwasserabfluss, darf versickert werden.
- 2 - Begrünte/baubotanische Wände: erhöhte Evaporation
- 3 - Grünflächen können als Retentions- und Versickerungsflächen zusätzlich genutzt werden. (LfU, 2005)



Baubotanische Wandelemente für klimatische Optimierung.

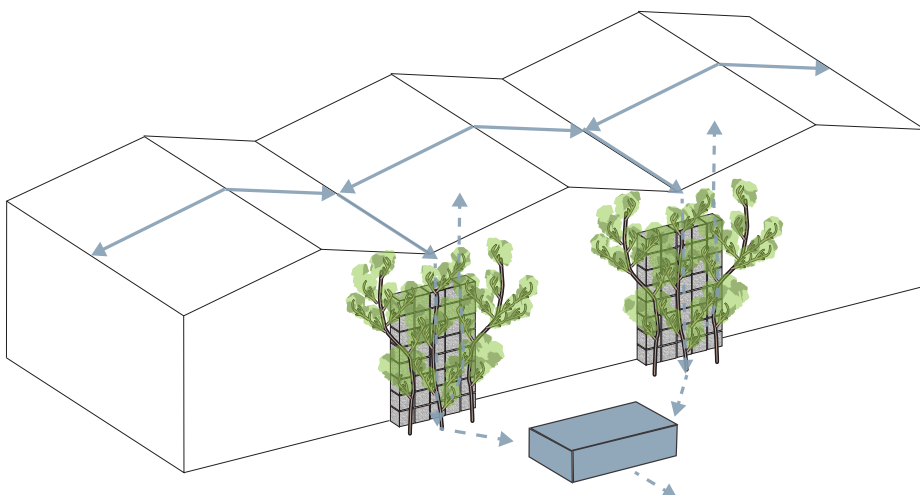


Abb. 3-6-7.: Baubotanischen Wandelementen mit zusätzlicher Wassermanagement Funktion.

Flächen, die derzeit von Gebäuden der Kategorien 1 besetzt werden, „Grünkorridore“ geschaffen werden können, die einen möglichst ungestörten Kaltluftstrom gewährleisten und gleichzeitig eine attraktive Freiraumverbindung in die bewaldeten Hänge hinein darstellen. Dabei wurde auch versucht, öffentliche Räume mit platzartigen Situationen zu schaffen, an denen sinnvoll Nutzungen wie Kioske o.ä. angesiedelt werden können. Insgesamt wurde darauf geachtet, dass die Baumasse im Zuge der Umstrukturierung konstant bleibt, d.h. es wurde so viel Bauvolumen geschaffen, wie an anderer Stelle weggenommen wurde (Abb. 3-6-3).

Es ergeben sich Grün- bzw. Frischluftschneisen mit unterschiedlichen Breiten (ca. 18 bis 35 Meter). Um insbesondere in den schmalen Bereichen den Lufttransport möglichst wenig zu behindern, sollten die Querschnitte nicht durch großkronige Bäume blockiert werden. Gleichzeitig sollten die Bereiche eine möglichst große Transpirationskühlung aufweisen, um zu verhindern, dass sich die Frischluft erwärmt. Daher wird vorgeschlagen, alle Fassaden, die an die Grünkorridore grenzen, als baubotanische Fassaden auszubilden (Abb. 3-6-4). Dies stellt einen Kompromiss zwischen hohem Laubvolumen (hoher Transpirationskühlung) und optimiertem Querschnitt (keine quer liegenden Kronen) dar. Betroffen sind teils Fassaden von Bestandsgebäuden, teils solche von Neubauten, die in ihrer Kubatur an das Freiraumkonzept angepasst wurden. Auch gestalterisch liegt damit ein klares Konzept vor: Die Wegführung zum Wald ist klar erkennbar, da der Blick zu den bewaldeten Talhängen hin gelenkt wird und sich der Bezug dorthin durch die baubotanischen Baumkronen intuitiv erschließt.

Mit diesem Vorgehen werden baubotanische Strukturen dort vorgeschlagen, wo sie klimatisch und gestalterisch besonders sinnvoll sind. Diese sollten durch bekannte Begrünungsmaßnahmen

(Baumpflanzungen, Fassaden- und Dachbegrünung) in allen weiteren Bereichen bestmöglich ergänzt werden. Typologisch bedingt haben Gewerbebauten in der Regel einen hohen Bedarf an befahrbarer Fläche. Baubotanische und andere Fassadenbegrünungen machen daher Sinn, weil so die Nutzung von Hofflächen etc. kaum eingeschränkt wird.

Sofern in den Grünkorridoren Bestandsbäume vorhanden sind bzw. in Einzelfällen gepflanzt werden, wird vorgeschlagen, hier Hochstämme zu verwenden bzw. Bestandsbäume hoch aufzuzüchten. Da der Kaltluftfluss in diesem Gebiet nur eine geringe Mächtigkeit von ca. 5-10 m aufweist, würde dieser dadurch nur gering beeinträchtigt.

Im gesamten Gebiet soll Dach- und (sofern möglich) Oberflächenwasser der versiegelten Flächen gesammelt und einem Wassermanagementsystem zugeführt werden (vgl. Abb. 3-6-6, Abb. 3-6-7). Dieses soll als deutlich sichtbares Gestaltungsmerkmal integraler Bestandteil der Freiflächen (Retentionsflächen etc.) und dient u.a. der Bewässerung der baubotanischen Strukturen.

Da nach wie vor mit einem hohen Verkehrsaufkommen, insbesondere durch LKW (z. B. Logistik Betonwerk) zu rechnen wird, wurde die Straßenführung nicht wesentlich verändert. Es werden aber zusätzliche Fuß- und Radwege, tlw. entlang der Straßen, tlw. auf den neu entstehenden Freiflächen, vorgeschlagen. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, die Straßen im Bereich der Grünkorridore aktiv in ein Regenwassermanagementsystem einzubeziehen, z.B. indem sie mittels Sprüh-, Nebel oder Tropfsystemen bei sommerlicher Hitze feucht gehalten werden, wodurch auch eine effektive Staubbindung erreicht werden könnte. Ferner erscheint eine helle Farbgebung sinnvoll, die ebenfalls sicherstellt, dass die abfließende Kaltluft nicht zu sehr erwärmt wird.



Abb. 3-6-8.: Lageplan M 1:3333



Abb. 3-6-9.: Lageplan M 1:1000



Abb. 3-6-10.: Perspektive. Blick entlang des Grünzugs und auf die bewässerte Straße.



4. PLANUNGS- WERKZEUGE

4.1 EINLEITUNG

Baubotanische Projekte sind dadurch charakterisiert, dass es sich bei ihnen sowohl um bauliche Anlagen, als auch um lebende Systeme handelt. Für die Planung stellt dies eine große Herausforderung dar, da für derart hybride Gebilde klare baurechtliche Definitionen fehlen und eine entsprechende Verortung in der Planungs- und Baupraxis bislang nicht besteht. Dies ist auch dem Umstand geschuldet, dass die Baubotanik eine vergleichsweise neue Bauweise ist, die sich stark von den bekannten Formen der Fassadenbegrünung unterscheidet und weit darüber hinaus gehende Möglichkeiten bietet.

Das zweite Arbeitspakets des vorliegenden Forschungsprojekts setzt an diesem Punkt an, indem Planungswerkzeuge zusammengetragen und diskutiert werden, durch die notwendige Voraussetzungen und attraktive Rahmenbedingungen für die bauliche Realisierung sowie langfristige Entwicklung und Pflege baubotanischer Projekte geschaffen werden können. Wie in der Einleitung formuliert, richtet sich das Vorhaben gleichermaßen an Städte und Gemeinden, Architekten und Landschaftsarchitekten sowie private Bauherren bzw. Investoren. Ihnen sollen Werkzeuge an die Hand gegeben werden, um baubotanische Strukturen zukünftig in städtische Entwicklungsprozesse integrieren zu können. Die Diskussion wird dabei bewusst über die baurechtlichen Möglichkeiten hinaus geöffnet und untersucht auch Potentiale informeller Instrumente und Formen der Diskussion und Beteiligung. In der Praxis erfolgreiche Planungsprozesse zeichnen sich nicht zuletzt dadurch aus, dass sie transparent gestaltet sind und ein hohes Maß an Zustimmung

von allen Beteiligten erfahren. Um die gewünschten Adressaten zu erreichen, muss auch eine allgemeine Verständlichkeit der Texte gewährleistet sein. Aus diesen Gründen wird auch eine gewisse juristische Unschärfe bei Formulierungen zu Gesetzestexten in Kauf genommen. Die hier vorgestellten Instrumente sind daher als Vorschläge für die Erprobung prinzipieller Möglichkeiten in einem neuen Themenfeld aufzufassen und können nicht als eine Blaupause für ein juristisch tragfähiges Vorgehen herangezogen werden. Vielmehr sind die Möglichkeiten im Einzelfall detailliert juristisch zu prüfen.

In der deutschen Planungspraxis steht den Akteuren eine Vielzahl unterschiedlicher Instrumentarien zur Verfügung, die sich stetig wandeln und aktuellen Bedürfnissen angepasst werden. Zur Umsetzung innovativer Konzepte ist es erforderlich, geeignete Instrumente zu einer stimmigen Prozessarchitektur zu verknüpfen. Diese muss zwei wesentlichen Merkmalen der Baubotanik gerecht werden: Sie muss die Fragen der Zeitlichkeit berücksichtigen und die Verantwortlichkeit für die Wartung und Pflege klar regeln.

Zeitlichkeit

Im Vergleich zu gewöhnlichen Bauwerken wohnen baubotanischen Projekten in besonderem Maße Aspekte von Zeitlichkeit und einem gewissen Grad an Unsicherheit inne. Baubotanik ist insgesamt als Prozess zu verstehen, bei dem es keinen Fertigstellungstermin gibt, an dem bspw. eine „Abnahme“ im herkömmlichen Sinne erfolgen könnte. Für bauliche Strukturen sind diese Aspekte neuartig und ungewöhnlich, während sie in der Praxis des Gartenbaus natürlich prinzipiell bekannt und größtenteils geregelt sind. Hier kann beispielsweise auf die Regelwerke zur Pflanzung und Pflege von Bäumen und Gehölzen der FLL (Forschungsgesellschaft für Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau) verwiesen werden. Auch die Frage, wie die naturgemäß nie vollständig quantitativ erfassbare mechanische Stabilität eines Baumes ermittelt und damit dessen Verkehrssicherheit bewertet werden kann, liefern Regelwerke wie z.B. die ZTV Baumpflege praxisgereichte Antworten (vgl. FLL, 2006). Auf der Ebene urbaner Grünplanung und allgemein in der Landschaftsarchitektur ist die Berücksichtigung von Wachstums- und Entwicklungsprozessen als integraler Bestandteil eines Entwurfs oder einer Stadtentwicklung jedoch bislang keine gängige Praxis. (vgl. Kap.: 5 - Ausblick)

Wie in Abschnitt 2.1 - Einleitung und 2.5 - Vergleich vertikaler Grünsysteme dargestellt, kann der

Entwicklungsprozess einer nach dem Verfahren der Pflanzenaddition realisierten baubotanischen Struktur als ein Übergang von einer wandgebundenen Fassadenbegrünung zu einem Allee- bzw. Spalierbaum beschrieben werden, weshalb im Laufe der Zeit der Pflegeaufwand ab- und die Robustheit zunimmt. Diese Transformation ist deutlich komplexer als der Wachstumsprozess gewöhnlicher Bauwerksbegrünungen. Er kann grob in drei Phasen eingeteilt werden:

- Etablieren (Jahr 0 bis 7)
- Selbstversorgend (Jahr 7 bis 15)
- Tragend (ab Jahr 15)

Um die großen ökologischen und sozialen Potenziale der Baubotanik erschließen zu können, müssen eine gewisse Unbestimmtheit in Bezug auf die räumliche Entwicklung und die den Projekten innewohnende ständige Veränderung berücksichtigt werden. Unterschiedliche Entwicklungsphasen der Baubotanik können – unter der Voraussetzung, dass sie von Beginn an mitgedacht werden – besondere Qualitäten auch in Bezug auf den Planungs- und Umsetzungsprozess erzeugen. Dies wirft aber auch die Frage auf, wie in der Prozessplanung etwas vorgegeben werden kann, von dem man nicht genau sagen kann, wie es sich entwickeln wird.

Verantwortlichkeit

Aufgrund des oben beschriebenen prozessualen Charakters und den anfangs vergleichsweise hohen Anforderungen an Wartung und Pflege kommt der Frage, wer für diese Aufgaben verantwortlich ist, eine entscheidende Bedeutung zu. Dies ist vor dem

Hintergrund zu diskutieren, dass die ästhetischen wie mikroklimatischen Wirkungen der Allgemeinheit zu Gute kommen sollten, aber auch einen Mehrwert für den Einzelnen (z.B. den Wohnungseigentümer oder Mieter) darstellen können. Um diese breite

Wirkung zu erzielen, wurden in einigen Modellprojekten baubotanische Strukturen im Grenzbereich zwischen öffentlichen und privaten Grundstücken vorgeschlagen. Durch diese Anordnung wird eine Reihe von Vorteilen und Synergien erzeugt, es wird aber auch die Frage aufgeworfen, ob der Baum einem privaten Grundstück, dem öffentlichen Raum oder einer halböffentlichen Zwischenzone zuzurechnen

ist. Hier ist die Frage zu klären, wie diesen Herausforderungen durch adäquate Eigentümerstrukturen und Nutzungsmodelle begegnet werden kann. Diese müssen auch die Voraussetzung für eine starke Identifikation der Bevölkerung bzw. der Nutzung bilden, um Teilhabe an den Entwicklungsprozessen und ein persönliches Engagement anzuregen.

Planungsinstrumente und Ansatzpunkte

Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung bzw. breite Anwendung der Baubotanik ist, dass auf unterschiedlichen Planungsebenen durch die Formulierung verbindlicher Ziele, rechtliche Regelungen und Fördermaßnahmen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den beschriebenen

Herausforderungen gerecht werden. Im Folgenden werden daher **formelle** und **informelle Planungsinstrumente** sowie Möglichkeiten der **Förderung** aufgearbeitet und diskutiert (vgl. Pfoser et al., 2013 S. 201ff.).

4.2 FORMELLE MÖGLICHKEITEN

Die Anwendungsmöglichkeiten von Baubotanik sind weitreichend. Als hybride Strukturen aus technischen und pflanzlichen Bauteilen können sie in unterschiedlichen Formen in Erscheinung treten. Als vertikales Grünsystem ist die Baubotanik mit anderen Formen der Bauwerksbegrünung vergleichbar (vgl. Kap.: 2.5 - Vergleich vertikaler Grünsysteme). Für Fassadenbegrünungen gibt es bereits eine

Vielzahl von umgesetzten Beispielen und es bestehen unterschiedliche Möglichkeiten, diese rechtlich zu verankern.

Das Baurecht beinhaltet die zwei Gebiete Bauplanungsrecht (A) und Bauordnungsrecht (B). Die Vorgaben aus dem Naturschutzrecht (C) müssen in den bauplanungsrechtlichen und bauordnungsrechtlichen Verfahren berücksichtigt werden.

A Bauplanungsrecht

Zielsetzung des Bauplanungsrechts (auch Städtebaurecht) ist die Sicherstellung der Bodenordnung für eine geordnete städtebauliche Entwicklung. Das zentrale Element hierfür ist die Bauleitplanung, die

es den Gemeinden ermöglicht, die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke nach Maßgabe des Baugesetzbuchs vorzubereiten und zu leiten. Die Bauleitpläne sind der Flächennutzungsplan

(FNP, vorbereitender Bauleitplan) und der Bebauungsplan (B-Plan, verbindlicher Bauleitplan). Unter Berücksichtigung umweltschützender Anforderungen (vgl. C Naturschutzrecht) sollen die Bauleitpläne eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung gewährleisten.

Im Flächennutzungsplan stellen die Gemeinden für das ganze Gemeindegebiet die sich aus der beabsichtigten städtebaulichen Entwicklung ergebende Art der Bodennutzung nach den voraussehbaren Bedürfnissen der Gemeinde in Grundzügen dar. Bei der Aufstellung oder Änderung des

Bebauungsplan

Im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung können nach den Festsetzungsmöglichkeiten des § 9 Absatz 1 BauGB aus städtebaulichen Gründen u.a. Begrünungsmaßnahmen vorgeschrieben werden. Für einzelne Flächen oder für ein Bebauungsplangebiet oder Teile davon sowie für Teile baulicher Anlagen können danach das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie Bindungen für Bepflanzungen und die Erhaltung bestehender Grünstrukturen festgesetzt werden.

Das Anpflanzungs-, Bindungs- und Erhaltungsgebot des § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB ermöglicht auch die Festsetzung bestimmter Arten von Pflanzen und eines bestimmten Mischungsverhältnisses. Die Festsetzung kann sich auch auf Teile baulicher Anlagen beziehen. Damit sind im Bebauungsplan prinzipiell auch Vorgaben zur Begrünung von Hauswänden, Mauern und Dächern möglich. Insofern sind auch diejenigen Festsetzungen zu beachten, die die baulichen Anlagen im eigentlichen Sinne betreffen. Gegebenenfalls setzen diese jedoch gestalterische Festsetzungen in Verbindung mit den jeweiligen bauordnungsrechtlichen Landesvorschriften voraus¹, da die Festsetzungen nach § 9 Abs. 1

Flächennutzungsplans müssen die Gemeinden auch die Darstellungen des Landschaftsplans berücksichtigen. Im Flächennutzungsplan können insbesondere die Grünflächen und die Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft dargestellt werden, darunter auch Korridore für die „Kaltluftproduktion“. Von größerer Bedeutung für die Planung klimaaktiver baubotanischer Stadtquartiere, Bautypologien und Infrastrukturen ist allerdings der Bebauungsplan und die bei der Aufstellung oder Änderung der Bebauungspläne durchzuführende Umweltprüfung.

BauGB nur Maßnahmen mit bodenrechtlichem Charakter betreffen dürfen. Inwieweit die Baubotanik als Teil einer baulichen Anlage bodenrechtlichen Charakter entfaltet, kann aufgrund der fehlenden Praxisbeispiele noch nicht beurteilt werden.

Mit Blick auf die Errichtung und Pflege klimaaktiver baubotanischer Bautypologien ist darauf hinzuweisen, dass der Vollzug der bauplanungsrechtlichen Festsetzung von Fassadenbegrünungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB den unteren Baurechtsbehörden obliegt. Maßnahmen zur Errichtung und Pflege grüner Fassaden können zwar in der Regel durch eine Nebenbestimmung zur Baugenehmigung sichergestellt und durchgesetzt werden. Allerdings ist der Erhalt der baubotanischen Bautypologien mit einem hohen Pflegeaufwand verbunden und eine dauerhafte Kontrolle der erlassenen Maßnahmen durch die Baurechtsbehörden wäre nur mit einem sehr hohen Personalaufwand möglich. Insofern ist eine hinreichende rechtliche Durchsetzung des allgemein im Bereich der Gebäudebegrünung bestehenden Pflegeerfordernisses durch die Baurechtsbehörden nur bedingt realistisch. (vgl. Chilla et al. 2002)

¹ auf der Grundlage des § 9 Absatz 4 BauGB

Projektbeispiel Sozialgerechte Bodennutzung München

Vor dem Hintergrund einer sehr kritischen städtischen Haushaltslage entwickelte die Stadt München Mitte der 1990er Jahre das Modell der „Sozialgerechten Bodennutzung“ (SoBoN). Nach Christian Ude (Oberbürgermeister der Stadt München) ist das Grundprinzip einfach: „Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer sollen sich an den Folgekosten der Planung beteiligen, die durch die Schaffung neuen Baurechts verursacht werden!“ (Landeshauptstadt_München, 2009) Nach den Regeln der SoBoN können Planungen, die mit einer Wertsteigerung des Grundstückes verbunden sind, nur dann durchgeführt werden, wenn die Begünstigten (bspw. Bauträger) die durch die Entwicklung verursachten Kosten mittragen. Außerdem müssen sie mindestens 30% der neu geschaffenen Wohnbauflächen für geförderten Wohnungsbau verwenden. Umgekehrt muss sichergestellt sein, dass bei den Planungsbegünstigten zumindest ein Drittel des Wertzuwachses verbleibt.

Ein wichtiges Werkzeug für die Umsetzung dieser Regelung war die Einrichtung einer „Referatsübergreifenden Arbeitsgruppe Sozialgerechte Bodennutzung“, in der Vertreter des Referats für Stadtplanung und Bauordnung, des Kommunalreferats, der Stadtkämmerei, des Referats für Arbeit und Wirtschaft und des Baureferats angehören. Außerdem wurden das Schul- und Kultusreferat und das Sozialreferat regelmäßig mit eingebunden (ebd., S.4 f).

Das zentrale Planungsinstrument für die Umsetzung der SoBoN ist der Städtebauliche Vertrag. In diesem werden im Einzelnen die Leistungen vereinbart, die von den Planungsbegünstigten zu erbringen sind.

Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um:

- Flächenabtretungen für Erschließungsanlagen, Gemeinbedarf und Ausgleichsmaßnahmen
- Herstellung von Erschließung und Ausgleichsmaßnahmen
- Übernahme der Herstellungskosten der ursächlichen sozialen Infrastruktur
- Übernahme von Planungskosten
- Bindungen für den geförderten Wohnungsbau (30%)

Der sog. „Münchener Weg“ hat neben dem finanziellen Aspekt vor allem auch im Hinblick auf die soziale Mischung und die Nutzungsmischung in den Quartieren sehr positive Effekte. Der Erfolg des Modells lässt sich unter anderem dadurch ablesen, dass einige Großstädte in Deutschland die SoBoN-Richtlinien mittlerweile vollständig oder in Teilen übernommen haben. (Ritter, 2008) Hier kann beispielsweise auf das Stuttgarter Innenentwicklungsmodell (SIM) verwiesen werden, dass seit 2011 erprobt und 2014 verstetigt wurde.

Die Sozialgerechte Bodennutzung in München ist ein gutes Beispiel dafür, wie der Städtebauliche Vertrag strategisch als Planungsinstrument eingesetzt werden kann, um konzeptionelle Vorgaben für die Umsetzung von Bauprojekten verbindlich zwischen Stadt und privaten Investoren zu vereinbaren.

Städtebaulicher Vertrag

Das Bauplanungsrecht ist in der Praxis seit jeher stark beeinflusst von Absprachen und Vereinbarungen zwischen der öffentlichen Hand und privaten Akteuren. Nach § 11 BauGB kann die Gemeinde städtebauliche Verträge schließen. Der Gesetzgeber bringt damit zum Ausdruck, dass er die städtebauliche Ordnung als eine Aufgabe definiert, die in hohem Maße als ein von öffentlicher Hand und privatem Sektor gemeinsam zu gestaltender Gemeinwohlaufrag verstanden werden soll. Der Städtebauliche Vertrag kann einen Beitrag dazu leisten,

kooperatives Verwaltungshandeln zu erleichtern. So können beispielsweise Festlegungen über die Art der Grundstücksnutzung, die Verantwortlichkeit für Erschließungsmaßnahmen, die Durchführung des Ausgleichs für Eingriffe in Natur und Landschaft oder ein „Baurecht auf Zeit“ getroffen werden. Die beiden letztgenannten Punkte können im Hinblick auf den besonderen Charakter baubotanischer Projekte von Interesse sein.

B Bauordnungsrecht

In Abgrenzung zum Bauplanungsrecht, das die Bodenordnung für eine geordnete städtebauliche Entwicklung sicherstellt, stellt das Bauordnungsrecht gestalterische und baukonstruktive Anforderungen an Bauvorhaben und regelt das Baugenehmigungsverfahren. Nach § 74 Absatz 1 Nr. 1 Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO) können die Gemeinden in bestimmten bebauten oder unbebauten Teilen des Gemeindegebiets durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen einschließlich Regelungen über die Begrünung. Insoweit kann die Gemeinde in einer

Gestaltungssatzung, die mit dem Bebauungsplan beschlossen werden kann, Methoden für die Begrünung von Gebäuden vorgeben.²

² Die am 05.11.2014 durch den Landtag des Landes Baden-Württemberg beschlossene Novellierung der LBO Baden-Württemberg sieht u.a. Vorgaben zur Begrünung baulicher Anlagen vor. Siehe hierzu: Land Baden-Württemberg: Übersicht über die wesentlichen Änderungen bei der beabsichtigten Novellierung der Landesbauordnung Baden-Württemberg vom 24.7.2013 (www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/dateien/Remote/mvi/hintergrundinformation_lbo_lpk.pdf)

C Naturschutzrecht

Im Naturschutzrecht von Bund und Ländern ist durch die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung die Kompensation von „Eingriffen in Natur und Landschaft“ geregelt.

Bauwerksbegrünungen können aufgrund ihrer ökologischen Eigenschaften im Rahmen naturschutzrechtlicher Ausgleichsregelungen als Ausgleich dienen.

Angesichts der in diesem Bereich allgemein beklagten Vollzugsdefizite sollte hierbei nach Chilla et al. (2002) allerdings auf erfolgssichere und wenig pflegebedürftige Konzepte hingewirkt werden.

Die Eingriffsregelung

Im Internetauftritt der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg heißt es:

„Die Eingriffsregelung ist ein Instrument des Naturschutzrechts, das mit seinem allgemeinen Verschlechterungsverbot auch außerhalb von Schutzgebieten einen Mindestschutz von Natur und Landschaft gewährleisten soll. Über eine verbindliche Entscheidungsabfolge bei der Zulassung von Eingriffen soll sie Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft entgegenwirken und unvermeidbare Beeinträchtigungen kompensieren. Dadurch sollen die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und die Qualität des Landschaftsbildes sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht nachhaltig gesichert werden.“³

Unvermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft müssen durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden. Bei der Entscheidung über diese Maßnahmen spielen Grünordnungspläne (GOP), die von den Gemeinden aufgestellt werden können, eine wichtige Rolle. Die Darstellungen der Grünordnungspläne können in einigen Bundesländern, sofern erforderlich und geeignet, als Festsetzungen in die Bebauungspläne übernommen werden. Der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts erfolgt durch geeignete Festsetzungen im Bebauungsplan als Flächen oder Maßnahmen zum Ausgleich.

Nach der Ökokonto-Verordnung Baden-Württemberg (ÖKVO, 2010) besteht grundsätzlich auch die

Möglichkeit, vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen durchzuführen. Vergleichbar mit einem Sparbuch können vorab mit Punkten bewertete Naturschutzmaßnahmen „angespart“ werden. Eine Kommune kann also bereits vor der Ausweisung eines neuen Baugebietes mehrere Naturschutzmaßnahmen durchführen. Diese Punkte können später für eigene Baumaßnahmen genutzt oder auch veräußert werden.

Die Eingriffsregelung hat zum Ziel, Verschlechterungen in Bezug auf den Umweltschutz zu verhindern. Inwieweit baubotanische Projekte durch ihr hohes Maß an Begrünung als Ausgleich für bauliche Eingriffe in die Umwelt dienen können, muss im Einzelfall geprüft werden. In innerstädtischen Gebieten können baubotanische Projekte aufgrund der häufig geringen ökologischen Qualitäten im Bestand prinzipiell sogar eine Verbesserung im Bereich Umweltschutz herbeiführen. Je nach Ausgangslage könnte der Einsatz von Baubotanik hier also ein „Plus-Ökologie-Haus“ ermöglichen, um als Ausgleich für Eingriffe an anderer Stelle zu dienen. Baubotanik kann in diesem Sinne einen wichtigen Beitrag leisten, die Innenentwicklung ökologisch zu qualifizieren.⁴

³ LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/12697/>

⁴ Weitere Anregungen zu einer naturverträglichen Gestaltung von bebauten Grundstücken enthalten die Broschüre und das Falblatt „Moderne Unternehmen im Einklang mit der Natur“. (LUBW et al., 2013)

Projektbeispiel Tübingen Südstadt

Am Beispiel der Tübinger Südstadt lässt sich gut darstellen, wie Planungsinstrumente von Seiten der Stadt sehr strategisch zum Erreichen konzeptioneller Planungsziele eingesetzt wurden. Eine besondere Rolle spielte hierbei die Baugemeinschaft, die als vorherrschendes Bauherrenmodell im Rahmen dieses Projekts etabliert wurde.

Auf einer ehemaligen ca. 60 ha großen Militärbrache in der Südstadt Tübingen ist seit Anfang der 1990er Jahre ein gemischtes Stadtquartier mit Wohnungen und Arbeitsplätzen für mehrere Tausend Menschen entstanden. Zur Zeit der Auflösung der französischen Garnison 1991 bestand in Tübingen eine große Nachfrage nach Wohnungen und das Kasernengelände bot sich nicht zuletzt durch die zentrumsnahe Lage für eine städtebauliche Entwicklung an. Folgende Ziele wurden mit der Entwicklung verfolgt: Bauliche Vielfalt und Dichte, kurze Wege, Nutzungsmischung und die Stärkung des bürgerchaftlichen Engagements.

Das Projektmanagement lag von Beginn an in den Händen des Stadtsanierungsamtes unter der Leitung von Andreas Feldkeller (bis 1997). Das Projekt wurde 1996-1999 als Modellvorhaben im Forschungsfeld „Nutzungsmischung im Städtebau“ im Bundesforschungsprogramm ExWoSt gefördert und ausgewertet.

Die Festsetzung des Gebietes als „Städtebauliche Entwicklungsmaßnahme“ verschaffte der Stadt insgesamt mehr Freiheiten für die Steuerung der Gesamtentwicklung (vgl. BauGB §§165 ff). Das Ergebnis eines städtebaulichen Wettbewerbs (1992, 1.Preis: LEHEN drei) bildete die städtebauliche Grundlage für einen Rahmenplan, der die wichtigsten Ziele, Verfahrensgrundsätze und Regeln für die räumlich-bauliche Organisation formulierte.

Aufbauend auf dem Rahmenplan wurden für die einzelnen Teilbereiche Bebauungspläne erarbeitet, die relativ große Freiheiten in Bezug auf die Gestaltung und die Art und das Maß der baulichen Nutzung lassen. Die Vorgaben zur GRZ wurden mit der Festlegung der Traufhöhe und einer Hülllinie im Schnitt kombiniert, innerhalb derer sich die Dachform bewegen musste (Soehlke and Pätz, 2001). Um die gewünschte Nutzungsmischung zu ermöglichen, wurde das Gebiet als Mischgebiet ausgewiesen.

Die Stadt selbst organisierte die Vermarktung der Flächen und konnte so zusätzlichen Einfluss auf die räumlich-programmatische Entwicklung des Quartiers nehmen. Die Baublöcke wurden nach dem Vorbild der Europäischen Stadt kleinteilig parzelliert und bei der Grundstücksvergabe wurden Baugemeinschaften bevorzugt. Besonders wichtig ist hierbei die Tatsache, dass der Kaufpreis festgeschrieben war und somit bei der Auswahl der Käufer keine Rolle spielte. Bewerber für ein Grundstück mussten in einem konkurrierenden Verfahren u.a. ein Nutzungskonzept vorlegen, das von der Stadt bewertet wurde. Einige für die Entwicklung des Quartiers entscheidende Festlegungen wurden im Kaufvertrag verankert. Um die kleinteilige Nutzungsmischung sicherzustellen wird dort bspw. festgeschrieben, dass die Erdgeschosszone eine lichte Raumhöhe von 2,75m aufweisen und gewerblich genutzt werden muss. (ebd.)

Das städtische Projektmanagement stellt eine wesentliche Erfolgsbedingung der Entwicklung dar, da es vor allem diejenigen fördert, die zur Nutzungsvielfalt beitragen, sich aber in klassischen Planungsstrukturen nur schwer durchsetzen können.

Das Projekt war und ist geprägt von großen Anstrengungen in den Bereichen Kommunikation und

Beteiligung. Das Stadt-sanierungsamt betreibt seit Beginn der Umstrukturierung einen hohen Aufwand für die Koordination der Akteure, die Information und Betreuung der Baugemeinschaften, den Aufbau und die Durchführung von Beteiligungsstrukturen, die Vermarktung der Grundstücke und die Organisation von Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozessen in Politik und Verwaltung.

Die Tübinger Südstadt ist heute ein lebendiger Stadtteil mit einem eigenständigen Charakter. Bürgergruppen wie das „Forum Französisches Viertel“ oder die „Bürgerinitiative Südstadt“ bilden auch

heute noch eine Plattform für Information, Diskussionen und Interessensausgleich und fungieren als Kontaktstelle der Bürger untereinander sowie zwischen Quartier und Stadt-sanierungsamt.

Das Projekt wurde aufgrund seines innovativen Charakters mehrfach ausgezeichnet: Deutscher Städtebaupreis (2001), Europäischer Städtebaupreis (2002), erster Preis beim Landeswettbewerb „Zukunftsfähige Stadterneuerung in Baden-Württemberg“ (2004/2005) u.a.



Abb. 4-1.: Tübinger Südstadt © Daniel Schönle

4.3 INFORMELLE PLANUNGSINSTRUMENTE

Städtebauliche Ebene

Der städtebauliche Rahmenplan ist ein geeignetes Instrumentarium, um für ein gewisses Planungsgebiet spezifische Ziele zu formulieren und diese auch zu qualifizieren. Aufgrund der Besonderheiten baubotanischer Projekte sollten die entsprechenden Rahmenbedingungen, Ziele und Aspekte der zeitlichen Entwicklung in städtebaulichen Rahmenplänen formuliert werden, um eine belastbare Grundlage für die weiteren Planungs- und Umsetzungsschritte zu haben. Sie bilden sowohl die Vorlage für die formalen Bebauungspläne als auch für Vermarktungsstrategien und Organisationsformen der Akteure.

Nach Gerald Leue sind „*informelle Pläne [...] sehr gebräuchlich und ergänzen in der Planungspraxis die formalen Bauleitpläne, sei es in ihrer Vorbereitung, sei es in ihrer Fortschreibung. Sie dienen insbesondere der Information, Meinungsbildung und Überzeugungsarbeit gegenüber Bürgern, Investoren und*

Behörden“. (Leue, 2002, S.19) Das Fehlen von Formvorschriften zur Erarbeitung dieser Planart stellt nach Leue ihre eigentliche Stärke dar.

Der Begriff Rahmenplan wird hier in seiner Bedeutung weit gefasst und schließt neben der räumlichen Ebene eine Vielzahl weiterer Aspekte der Stadtentwicklung ein. Hierzu zählen u.a. Beteiligungsprozesse, Öffentlichkeitsarbeit, Vermarktungsstrategien, ökologische und soziale Nachhaltigkeitskonzepte, Informations-, Kommunikations- und Beteiligungsformate. Als informelles Instrument formuliert er im Idealfall ein integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept, dass die Grundlage für alle weiteren Planungsschritte bildet. Viele der unter Rahmenplan zusammengeführten Instrumente können selbstverständlich auch eigenständig zur Umsetzung von baubotanischen Projekten eingesetzt werden.

Projektebene

Auf der Ebene des konkreten Bauprojektes spielen Eigentumsverhältnisse und Organisationsformen eine sehr wichtige Rolle, da Verantwortlichkeiten und Finanzierungsmöglichkeiten in hohem Maße durch sie geprägt werden. Der Erfolg von Baubotanik hängt nicht zuletzt von der Identifikation der Nutzer mit dem Projekt ab, denn diese bildet eine wichtige Grundlage für die langfristige Pflege der Pflanzen.

Die Größe der Maßnahmen zieht es zumeist nach sich, dass eine Vielzahl von Akteuren in den Prozess

eingebunden ist. Zudem stellt der besondere Charakter von Baubotanik, Pflanzen und Gebäude miteinander zu verbinden und als hybride Einheit zu denken, die Beteiligten vor besondere Herausforderungen in Bezug auf die Zusammenarbeit.

Organisationsformen

Abhängig von Art und Struktur des Projektes – die Rahmenbedingungen eines Geschosswohnungsbaus unterscheiden sich stark von denen einer Gewerbehalle – sollte bewusst die Frage möglicher Organisationsformen der Beteiligten in Abhängigkeit von den Eigentumsverhältnissen diskutiert werden.

Während Gewerbebauten meist von einem einzelnen privaten Bauherrn in Form einer Firma entwickelt werden, spielt besonders bei Wohnungsbauprojekten mit naturgemäß vielen Akteuren mit z.T. sehr unterschiedlichen individuellen Interessen und Bedürfnissen die Struktur eine sehr wichtige Rolle. Die Organisation eines „Miteinander“ für die Entwicklung und Betreuung eines Projektes birgt große Potenziale in Bezug auf den sozialen Zusammenhalt innerhalb des Gebäudes und die Identifikation mit ihm und dem Quartier. Aushandlungsprozesse bilden einen wichtigen Teil des Projektes über seine gesamte Lebensdauer, da es nur mit der Überzeugung und Motivation der Beteiligten langfristig erfolgreich sein kann.

Im Folgenden werden einige Organisationsformen von Bauherren vorgestellt, die für baubotanische Projekte besondere Möglichkeiten bieten.

A Baugruppen

Eine Baugruppe oder Baugemeinschaft ist eine Gruppe von Menschen, in der sich mehrere private Bauherren zusammenschließen, um gemeinsam Wohnungen, Gebäude oder Gebäudeensembles zu planen, zu bauen oder umzubauen. Üblicherweise wird die Baugruppe als Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR) gegründet, um ihr eine Rechtsform zu geben. Häufig übernimmt ein Planungs- oder Entwicklungsbüro die Koordination im Entstehungsprozess. Im Gegensatz zur Baugenossenschaft (siehe B - Baugenossenschaft) orientieren sich Baugruppen

am Eigentum, das Ziel der Mitglieder ist die eigene private Wohnung.

Die Gemeinschaft hat durch diese Struktur qualitative und ökonomische Vorteile, da sie eine individuelle Lösung erhält, ohne dass Aufwendungen für einen Investor anfallen. (Soehlke and Pätz, 2001) Das hohe Maß an Mitbestimmung führt zu einer besonderen und auch langfristigen Identifikation mit der Gruppe und dem Quartier. (Kuhn and Krämer, 2007) Selbstverständlich bedeutet dies aber auch, dass die Beteiligten sich in den Planungs- und Bauprozess einbringen müssen.

Die Förderung nachbarschaftlicher Strukturen ist auch im Interesse der Stadt und wird bereits heute von vielen Gemeinden unterstützt.¹ Um Baugruppen zu ermöglichen, bedarf es u.a. eines klugen Konzeptes für die Vermarktung. Aufgrund der längeren Abstimmungs- und Planungsphase können Baugruppen häufig nicht mit der Geschwindigkeit von Investoren konkurrieren. Hier kommt der Gemeinde eine besondere Rolle zu, die bei der Veränderung von Eigentumsverhältnissen selbst aktiv werden sollte. Kaufverträge bieten gute Möglichkeiten, um Vorgaben in Bezug auf die Bauherrenstruktur zu machen. Hier muss die Gemeinde ggf. auch ökonomische Verantwortung übernehmen, bspw. durch die Gründung einer Entwicklungsgesellschaft (Siehe Projektbeispiel Tübingen).

Diese Organisationsform ist sehr gut geeignet, um besondere architektonische Lösungen umzusetzen, da sich die Gemeinschaft bereits im Vorfeld und auch während der Umsetzungsphase immer wieder über die Inhalte abstimmt.

Baubotanik könnte hier als „Gemeinschaftsprojekt“ zusammen entwickelt, geplant, umgesetzt und gepflegt werden.

¹ Zur Frage, inwieweit Baugruppen Impulsgeber für Stadtentwicklung sein können vgl. Kuhn und Krämer, 2007

Projektbeispiel Bosco Verticale in Mailand

Im Rahmen der EXPO2015 hat Mailand neben den Planungen für das Ausstellungsgelände auch Überlegungen zur räumlichen Entwicklung der Metropolregion angestellt. Der Masterplan „Raggi verdi“ – „Grüne Strahlen“ des Büros Kiparlandschaftsarchitekten soll die Grundlage für eine Entwicklung bilden, die Mailand zu einer „Grünen Stadt“ werden lässt. Große Konversionsflächen bieten räumliche Möglichkeiten für entsprechende städtebauliche und freiräumliche Entwicklungen. Der Entwurf sieht vor, die Grünräume der Stadt zu acht „Strahlen“ auszubauen, die sich von der Innenstadt zum Grüngürtel am Stadtrand ziehen. Dabei sollen auch die Fuß- und Radwegeverbindungen ausgebaut werden.¹ Ein wichtiges Argument für das Projekt ist neben der Erhöhung der räumlichen Attraktivität auch die Verbesserung des Stadtklimas durch zusammenhängende Frischluftkorridore. Der Masterplan, der als Instrument prinzipiell vergleichbar ist mit einem Rahmenplan, wurde rechtlich im Flächennutzungsplan der Stadt verankert. (Pfoser et al. 2013. S. 208 ff)

Die konzeptionelle Planung auf städtebaulicher Ebene bildet die Grundlage für die Umsetzung einzelner Projektbausteine. Neben der Entwicklung großflächiger Industrieareale, bei der Parkanlagen und Grünflächen ein hoher Stellenwert zukommt,

entstehen auch einige medienwirksame Leuchtturmprojekte. Eines davon sind die Wohntürme „Bosco Verticale“ des Architekten Stefano Boeri. Das Hauptmerkmal dieser Gebäude sind die Pflanzen, unter ihnen eine Vielzahl von Bäumen, die in entsprechenden Trögen auf den großzügigen Terrassen der Wohnungen wachsen und dem Gebäude langfristig ein grünes Gewand geben sollen. Nach Aussage des Planers in einem Werbefilm auf der Internetseite der Investoren² wächst an der Fassade der beiden Gebäude eine Grünmasse, die in etwa der eines Hektars Wald entspricht. Die Wohnungen werden zu vergleichsweise hohen Preisen verkauft, wobei sich die zukünftigen Nutzer zusätzlich verpflichten, für die Pflege der Pflanzen an der Fassade in Zukunft regelmäßig einen finanziellen Beitrag zu leisten.

Der Bosco Verticale ist ein gutes Beispiel dafür, wie ein mit der Baubotanik vergleichbares Projekt von einem Investor umgesetzt werden kann. Das Thema der ökologischen Nachhaltigkeit wird dabei sehr offensiv für das Image und die Vermarktung des Projektes eingesetzt. Hier kann von einer Win-Win-Situation gesprochen werden, da der Bauträger in hohem Maße von den Anstrengungen der Stadt für ein „grünes“ Mailand profitiert, umgekehrt mit diesem Projekt aber auch die großräumigen Planungen im Zuge der EXPO unterstützt.

1 Vgl. <http://www.kiparlandschaftsarchitekten.eu>

2 www.residenzeportanuova.com

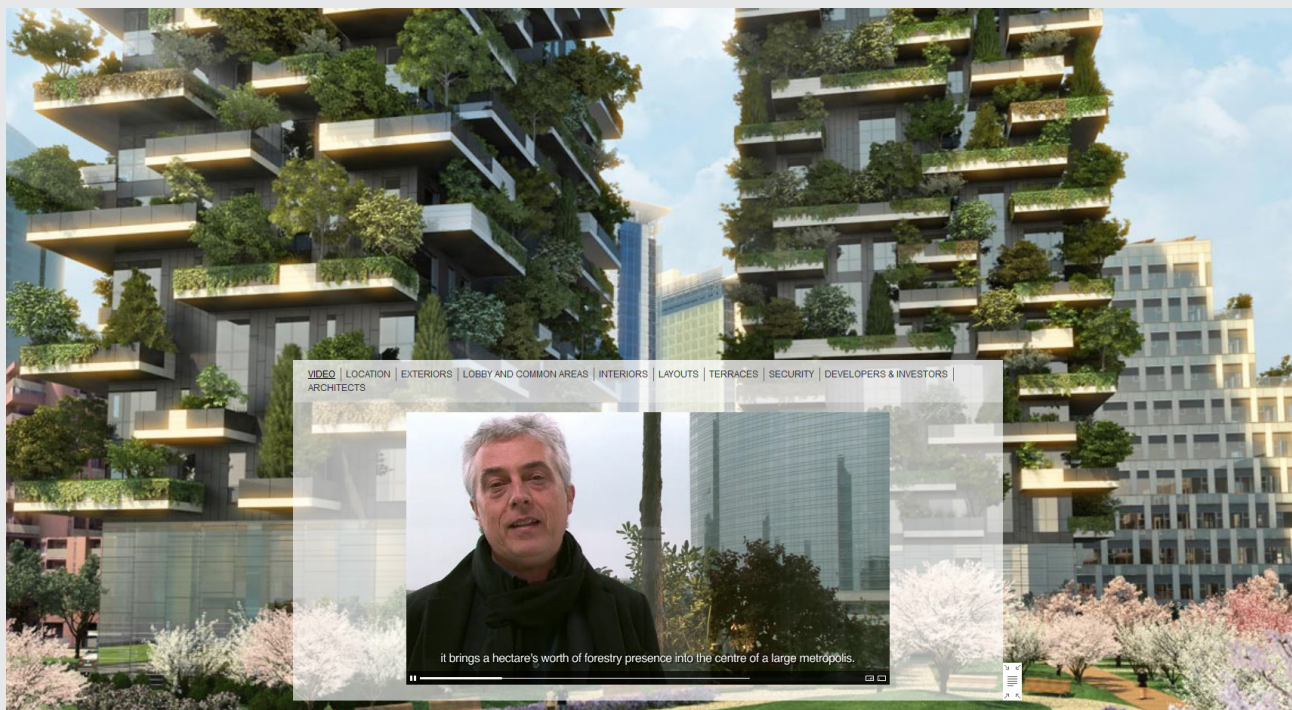


Abb. 4-2: Vermarktung der Wohnungen im „Bosco Verticale“ durch Visualisierungen und einem Video, indem u.a. der Architekt das Projekt erläutert. © www.residenzeportanuova.com.

Die Form der Baugemeinschaft ermöglicht es den Beteiligten, ohne Bauträger ein größeres Projekt gemeinsam umzusetzen. Durch den Einsatz ihrer eigenen Zeit sparen sie somit Kosten und steigern aufgrund ihrer Einflussmöglichkeiten die Qualität des Ergebnisses. Das gemeinsame Arbeiten während der Planungen setzt sich fort mit der Pflege der baubotanischen Struktur.

B Genossenschaft

Die Baugenossenschaft vereint zumeist – im Vergleich zur Baugruppe – eine größere Anzahl von Personen, mit dem Ziel, ihnen Raum zu besonders guten Konditionen zu Verfügung stellen zu können.

Im Vergleich zur Baugruppe ist die finanzielle Verantwortung der Mitglieder geringer. Es ist deutlich einfacher, im laufenden Prozess einzusteigen oder eben auch die Gemeinschaft wieder zu verlassen.

Eine Genossenschaft ist sehr gut geeignet, um größere oder mehrere baubotanische Wohnprojekte umzusetzen. Die besonderen Ziele in Bezug auf die ökologische und soziale Nachhaltigkeit können in einer entsprechenden Satzung festgelegt werden. Es wäre bspw. denkbar, dass eine „Wohn-Bau-Botanik-Genossenschaft“ an unterschiedlichen Orten in einem Quartier, einer Stadt oder auch einer Region baubotanische Wohnprojekte umsetzt.

Baugruppen und Baugenossenschaften sind vor allem in Bezug auf Wohnbauprojekte interessant, wie sie in den Modellprojekten Nordbahnhofareal und Hoppenlau behandelt werden. Sie können aber durchaus auch für gewerbliche oder gemischt genutzte Gebäude eine Option sein, vor allem dann, wenn individuelle Lösungen für kleine Betriebe oder eine Kombination aus Wohnen und Arbeiten gefragt sind.²

C Bauträger

Auch für Bauträger kann ein baubotanisches Projekt interessant sein. Die ästhetischen und ökologischen Qualitäten schaffen besondere Möglichkeiten in Bezug auf das Image und die Vermarktung des Projektes und des Unternehmens.

Im Kontext der steigenden Ansprüche und Anforderungen an die ökologische Nachhaltigkeit von Architektur bietet die Baubotanik bspw. durch ihre Verdunstungsleistung und Verschattung auch in technischer Hinsicht Potenziale für den Investor, die sich langfristig auch ökonomisch auszahlen können. Bauträger-Projekte können für die Umsetzung von Baubotanik Vorteile bieten, da v.a. aufgrund ihrer Größe die Komplexität der Abstimmung während der Planungs- und Bauphase geringer sein kann als bei kleineren und heterogeneren Bauherrenmodellen.

Das Bauträgermodell bringt mit sich, dass die Nutzer im Vorfeld nicht in die Erarbeitung des Entwurfskonzeptes eingebunden sind. Sie kaufen oder mieten also ein fertiges „Produkt“, das sie selbst während der Entstehung nur wenig beeinflussen können. Bei baubotanischen Projekten erscheint es allerdings besonders wichtig, dass die zukünftigen Nutzer sich bewusst und mit dem dafür nötigen fundierten Wissen für ein solches Projekt entscheiden, nicht zuletzt weil sie es später auch pflegen müssen. Im besten Fall sollten sie auch an den Planungen beteiligt sein, um sowohl die anderen Akteure als auch die zahlreichen Besonderheiten des Projektes im Vorfeld kennen zu lernen.

D Public Private Partnership

Eine Public Private Partnership (PPP) organisiert die Zusammenarbeit von privaten Partnern und der öffentlichen Hand. Die privaten Partner übernehmen dabei die Verantwortung für bestimmte Teilbereiche

² Vgl. bspw. Wohnbaugenossenschaft Wagnis eG, München (www.wagnis.org)

des Projektes während die öffentliche Hand die Einhaltung gemeinwohlorientierter Ziele verfolgt.

Ein solches Modell könnte bspw. die Grundlage einer Struktur bilden, bei der der Baum und der Grund auf dem er steht im Eigentum der Stadt ist, die Nutzung und Pflege der Baubotanik aber in der Hand von Privatpersonen oder privaten Gemeinschaften liegt. Beim „Betreibermodell“ wird zumeist eine private Firma o.ä. an der Ausführung einer öffentlichen Aufgabe beteiligt. Durch Mieteinnahmen o.ä. können die Aufwendungen später refinanziert werden. Eine Firma könnte also eine baubotanische Erschließung im öffentlichen Straßenraum herstellen, die sie später unterhält und an die Bewohner vermietet. Als „Betreiber“ kann hier ggf. auch eine Gemeinschaft aus Bewohnern auftreten (bspw. in Form eines Vereins).

Beim „Konzessionsmodell“ (auch „Betriebsführungsmodell“) tritt die öffentliche Hand als Eigentümerin und Betreiberin auf. Ein privater Partner bewirtschaftet das Projekt gegen Bezahlung.

E Vereine

Ein Verein im Sinne der §§ 21 ff. BGB (Bürgerliches Gesetzbuch) ist ein auf Dauer angelegter, freiwilliger Zusammenschluss von Personen, die ein gemeinsames Ziel verwirklichen wollen. Er hat eine körperschaftliche Verfassung und sein Zweck kann nicht auf einen wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb gerichtet sein. Gemeinnützige Vereine können auch Spenden entgegennehmen.

Für baubotanische Projekte kann vor allem die Betrachtung von Kleingartenvereinen interessant sein. Hier werden über die Organisation im Verein Möglichkeiten für die Nutzung und Pflege von Gärten geschaffen. Sie haben als Frei- und Erholungsflächen große Bedeutung und unterstreichen durch

Tagungen, Seminare, Schulungen, Lehr- und Schulgärten ihren pädagogischen Anspruch. Sie sind ein gutes Beispiel für Kontinuität bei der gemeinsamen Pflege von Pflanzen. (Finkenberger, 2004) Der Verein ist daher eine interessante Organisationsform, um die Verantwortung für ein baubotanisches Projekt zu übernehmen. So könnte sich bspw. eine Hausgemeinschaft als Verein organisieren, um die Baubotanik vor der Fassade gemeinsam zu pflegen.

Information und Kommunikation

Da sowohl die Baubotanik selbst als auch die möglichen Organisationsformen nicht unbedingt zum Standardrepertoire von Stadtentwicklung gehören, kommt dem Thema Information und Kommunikation eine besondere Bedeutung zu. Es müssen entsprechende Plattformen und Formate geschaffen werden, um Interessierte zusammenzubringen, Inhalte und Ziele zu diskutieren und die Prozessstruktur weiterzuentwickeln.

Kaufvertrag

Wie bereits im Abschnitt zu Baugruppen angesprochen, stellt der Kaufvertrag ein geeignetes Mittel dar, um Vereinbarungen zu treffen, die über die Möglichkeiten des Bebauungsplans hinausgehen. Beispielsweise können hier Nutzungen definiert oder ausgeschlossen werden. Voraussetzung hierfür ist selbstverständlich, dass die Grundstücke vor dem Verkauf in der Hand der Gemeinde liegen. Um auf diesem Weg Einfluss auf die Planung nehmen zu können, empfiehlt es sich, eine Entwicklungsgesellschaft zu gründen, die für die Vermarktung der Flächen zuständig ist.

4.4 FÖRDERUNG

Um die Attraktivität baubotanischer Maßnahmen zu steigern, sollten auch Möglichkeiten der Förderung in die Betrachtung mit einbezogen werden. Finanzielle Unterstützung für private Initiativen zur Bauwerksbegrünung sollte den „Werkzeugkasten“ der formellen und informellen Planungsinstrumente komplettieren. Den inhaltlichen Schwerpunkt für die Baubotanik bildet sicherlich die Nachhaltigkeit, wobei neben den ökologischen hier auch die sozialen Aspekte des Themas eine wichtige Rolle spielen. Entsprechende Fördermöglichkeiten für eine nachhaltige bauliche Entwicklung bestehen sowohl auf

städtebaulicher als auch auf Projektebene und werden von EU, Bund und Ländern angeboten. Als einige Beispiele seien hier genannt: RegioWIN (www.regiowin.eu), Nationale Stadtentwicklungspolitik (www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de), Klimaschutz-Plus in Baden-Württemberg (www.klimaschutz-plus.baden-wuerttemberg.de). Kommunen haben auch die Möglichkeit, eigene spezifische Förderprogramme aufzulegen und sich diese wiederum von Land, Bund oder EU bezuschussen zu lassen.

4.5 DER DREIKLANG FIF

Die Betrachtung der formellen Planungs- und Bauvorschriften und der informellen Planungsinstrumente verdeutlicht, dass die räumlichen und zeitlichen Ansprüche an Planungs- und Umsetzungsprozesse baubotanischer Projekte eine Auseinandersetzung mit und die Verknüpfung von allen Möglichkeiten erfordert.

Die besonderen Anforderungen an alle Beteiligten müssen sich in entsprechenden Aushandlungsprozessen widerspiegeln, die Verbindlichkeiten jenseits der rechtlichen Möglichkeiten erzeugen. Hierzu müssen informelle Planungsinstrumente auf unterschiedlichen Maßstabebenen prozessbegleitend eingesetzt und koordiniert werden, um eine breite Zustimmung und die Motivation zum „Teilhaben“ zu schaffen. Dabei können unterschiedliche Formen der Beteiligung und Diskussion, Rahmenpläne, Satzungen, Kaufverträge u.v.a. eine Rolle spielen. Nicht zuletzt müssen entsprechende Anstrengungen

sowohl strukturell als auch ökonomisch gefördert werden.

Aus diesen Komponenten – Formell, Informell, Förderung (FIF) – entsteht ein Dreiklang, der projektbezogen auf jeweils unterschiedliche Art entworfen werden muss. Den formellen Instrumenten kommt hierbei die Aufgabe zu, ein Gerüst für den Prozess und die Maßnahme zu schaffen. Der informelle Teil des Planungsprozesses muss die Beteiligten überzeugen und damit Bereitschaft und Identifikation schaffen. Die Förderung setzt gezielt Reize, um Forderungen durchsetzen zu können.

Besonders wichtig ist hierbei, dem prozessualen Charakter der Projekte gerecht zu werden. Für die unterschiedlichen Stadien des Planungs- und Umsetzungsprozesses und nicht zuletzt für die weitere Betreuung der Pflanzen müssen projektspezifisch die richtigen Strukturen geschaffen werden.

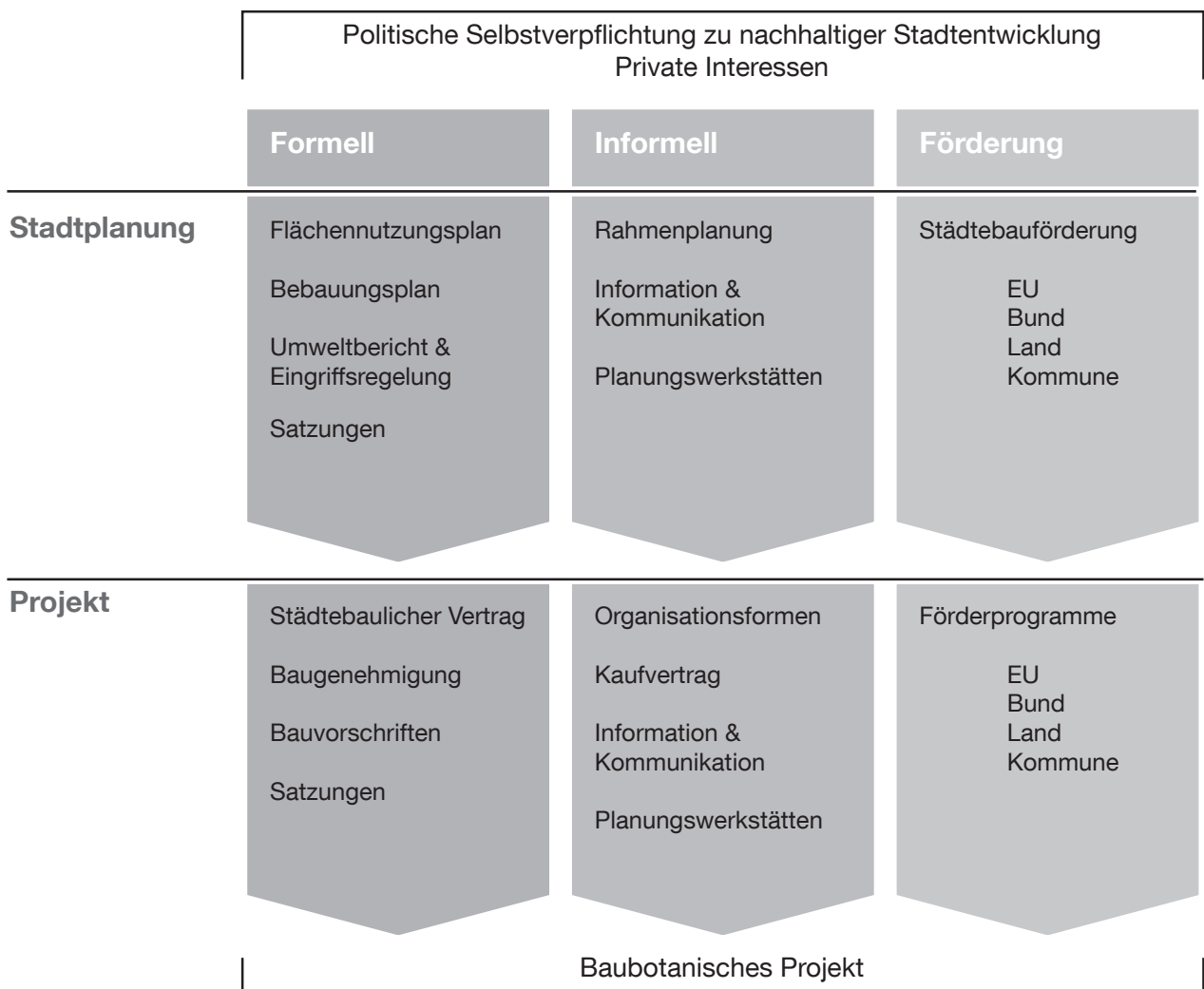


Abb. 4-3.: Der Dreiklang FIF: Planungsinstrumente für Baubotanische Projekte

Die 4.3 zeigt eine Zusammenfassung der für die Umsetzung von baubotanischen Projekten wichtigsten Instrumente. Ausgangspunkt bilden aus Sicht der Kommune der politische Wille zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung und die Überzeugung, dass Baubotanik hier eine wichtige Rolle spielen kann. Aus der Sicht von privaten Bauherren entsteht das Projekt aus dem persönlichen Interesse an den besonderen Qualitäten von Baubotanik.

Die Instrumentarien der Elemente Formell, Informell und Förderung sollten in der Prozessplanung frühzeitig auf den unterschiedlichen Maßstabsebenen im Hinblick auf die formulierten Ziele organisiert und aufeinander abgestimmt werden.

Auf der Grundlage dieser grundsätzlichen Überlegungen zur Erarbeitung von Rahmenbedingungen für die Umsetzung baubotanischer Projekte sollen nun für einzelne Modellprojekte spezifische Ansätze formuliert werden.

Zur genaueren Betrachtung wurden die drei Projekte ausgewählt, die an der Schnittstelle von öffentlich und privat liegen (Baubotanischer Straßentypus Nordbahnhof, Wohnbäume Hoppenlau und Transformation Gewerbegebiet Birkenkopf).

Baubotanik im Kontext von Wohnungsbau in innerstädtischen Lagen bietet besondere ökologische, stadträumliche und soziale Potenziale, stellt aber gleichzeitig besondere Herausforderungen an die Projektstruktur. Im Bereich Gewerbeentwicklung besteht für die Gemeinden die große Herausforderung darin, die Gebiete für Gewerbetreibende attraktiv, gleichzeitig aber auch ökologisch und sozial nachhaltig zu entwickeln.

Für Projekte im öffentlichen Raum kann die Erarbeitung der formellen Rahmenbedingungen relativ eigenständig durch die Kommune erfolgen, da sie

selbst Bauherrin ist. Informelle Instrumente zur Einbeziehung der Öffentlichkeit, beispielsweise Vereine oder Bürgerinitiativen, sind aber auch hier für die erfolgreiche Umsetzung baubotanischer Projekte unbedingt erforderlich. Auch Fördermöglichkeiten des Bundes und der Länder können in Anspruch genommen werden (bspw. Städtebauförderung des Bundes und der Länder)³.

In den folgenden Kapiteln werden für die drei ausgewählten baubotanischen Projekte modellhaft Planungsprozesse beschrieben, die möglichst gute Voraussetzungen für ihre Umsetzung schaffen.

3 www.staedtebaufoerderung.info

4.6 MODELLPROJEKT BAUBOTANISCHER STRASSENTYPUS NORDBAHNHOFAREAL

Für das Projekt im Nordbahnhofareal gilt es, entsprechende Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, dass baubotanische Strukturen in einer Zone zwischen dem privaten Gebäude und dem öffentlichen Straßenraum entstehen können. Die räumlichen, ökologischen und sozialen Potentiale eines solchen Projektes wurden bereits im Kapitel 3.2 ausführlich diskutiert. Hierbei wurden drei

4.6.1. Ebene Stadtplanung

Das Projekt ist Bestandteil einer vergleichsweise großen Quartiersentwicklung, die im Kontext des Großprojektes Stuttgart 21 umgesetzt werden soll. Für das Gesamtprojekt existiert bereits ein Rahmenplan aus dem Jahre 1997, der von der Stadt Stuttgart auf Grundlage des Wettbewerbsentwurfs des Planungsbüros Trojan und Trojan erarbeitet wurde. Für das Teilprojekt C1 (westlich des Nordbahnhofviertels gelegen), in dem sich das Projekt befindet, wird der Rahmenplan auf Grundlage des Wettbewerbsbeitrags von Pesch und Partner aus dem Jahre 2005 fortgeschrieben.

Für das Modellprojekt wird folgendes Szenario vorgeschlagen: In der Weiterentwicklung der Rahmenplanung wird die Vorstellungen eines sozial und ökologisch nachhaltigen Quartiers formuliert. Die Nähe zu den angrenzenden Parkanlagen legt es nahe, die ökologischen Qualitäten des zukünftigen

unterschiedliche Nutzungs- und Pflegemodelle unterschieden, die prinzipiell für ein solches Vorhaben denkbar wären.

Im Folgenden sollen am Beispiel des Modellprojektes auf zwei Maßstabsebenen Möglichkeiten diskutiert werden, attraktive Rahmenbedingungen für baubotanische Projekte in dichten innerstädtischen Quartieren zu schaffen.

Stadtteils in den Vordergrund zu stellen. Bauliche Dichte in Kombination mit intensiven Begrünungsmaßnahmen wird im Sinne der „Doppelten Innenentwicklung“ als Leitbild für die Entwicklung beschrieben. Die besonderen Potenziale der Baubotanik für ein solches Quartier, wie sie in der Projektbeschreibung dargestellt wurden (vgl. Kapitel: 3.2) werden bereits im Rahmenplan formuliert. So wird frühzeitig eine Sensibilität für den prozessualen Charakter der Vorhaben geschaffen.

Die allgemeine Zielsetzung, im Rahmen dieses Projektes Aspekte ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit gemeinsam und synergetisch zu betrachten, eröffnen besondere Möglichkeiten für die Förderung. Im Rahmen der Nationalen Stadtentwicklungspolitik werden bspw. in den nächsten Jahren unter der Überschrift „Städtische Energien – Zusammenleben in der Stadt“ innovative Projekte

zur Entwicklung nachhaltiger Stadtquartiere gefördert.⁴ Die Stadt beantragt hierbei Fördermittel bei Land und Bund, um zusätzlichen Aufwand während des Planungsprozesses zu finanzieren und konkrete Projekte bei der Umsetzung zu unterstützen.

Auch werden bereits Weichen für bestimmte Organisationsformen der zukünftigen Nutzer gestellt, die für die Entwicklung des Gebietes angestrebt werden. Die Vermarktungsstrategie sollte hierbei besondere Berücksichtigung finden, um die Grundlagen für die Unterstützung von Baugemeinschaften und Baugenossenschaften zu legen. Die besondere Identifikation mit der Bauaufgabe und der soziale Zusammenhalt innerhalb der Gruppe machen diese Organisationsformen sehr interessant für baubotanische Projekte. Die in intensiven Aushandlungsprozessen erarbeitete gemeinsame Festlegung auf einen Entwurf schafft eine gute Voraussetzung für die langfristige Pflege der Pflanzen.

Um unterschiedliche Bauherrenmodelle zu ermöglichen, wird eine städtische Entwicklungsgesellschaft gegründet, die u.a. über Kaufverträge Vereinbarungen im Sinne der Anwendung von Baubotanik

treffen kann. Kommunikation und Information spielen hierbei eine wichtige Rolle. Informations- und Diskussionsveranstaltungen zu den Themen zeitgenössisches Wohnen und Organisationsmöglichkeiten für potenzielle Bauherren werden von der Stadt mitorganisiert. Hier werden gute Beispiele gezeigt und diskutiert, Kontakte geknüpft und Rahmenbedingungen erarbeitet. Besonders wichtig hierbei ist, dass den qualitativen Aspekten der Planung neben den ökonomischen eine bedeutende Rolle eingeräumt wird.

Die Stadt kann bei der Aufstellung des Bebauungsplans Begrünungsmaßnahmen festsetzen. Für das Modellprojekt sollen Vorgaben zur Begrünung eines gewissen Anteils (in Prozent) der Fassade gemacht und eine Liste mit für die Baubotanik geeigneten Pflanzenarten erarbeitet werden.

In einer Gestaltungssatzung nach § 74 Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO) können gewünschte Begrünungsmethoden näher beschrieben werden. Die Baubotanik wird hier als eine mögliche Methode vorgestellt und näher erläutert.

⁴ www.nationale-stadtentwicklungspolitik.de

4.6.2. Ebene Projekt

Die genannten städtebaulichen Maßnahmen bieten eine gute Grundlage, das baubotanische Modellvorhaben auf Projektebene weiterzuentwickeln.

Für die Betrachtung der Umsetzungsstrategien für das konkrete Projekt muss zwischen den unterschiedlichen zeitlichen Konzepten in Abhängigkeit von alternativen Nutzungs- und Pflegemodellen unterschieden werden, wie sie in Kapitel 3.2.5 diskutiert wurden. Im Folgenden wird die Prozessstruktur betrachtet, die das zeitliche Konzept „Baubotanik

im Zuge des Bauprozesses“ (Fall B / Zeit) mit dem Modell „Bau(m)gruppe“ (Fall C / Nutzung und Pflege) kombiniert.

Die Gebäude werden in Form von Mehrfamilienhäusern umgesetzt, für die sich jeweils eine Gruppe von Bauherren in Baugemeinschaften organisieren (vgl. Kapitel.: 4.3 „A Baugruppen“). Hierzu wird der auf der städtebaulichen Ebene begonnene Prozess der Information und Kommunikation intensiv fortgesetzt, um es Interessenten zu erleichtern, einem solchen

Projekt beizutreten. Darüber hinaus schafft die Stadt entsprechende Rahmenbedingungen, um die Umsetzung durch Baugemeinschaften zu ermöglichen. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass der zeitliche Rahmen weit genug gesteckt wird, da Baugemeinschaften aufgrund ihres erhöhten Organisations- und Kommunikationsaufwandes nicht so schnell agieren können wie bspw. Bauträger. Durch Förderung auf Projektebene werden wichtige Handlungsspielräume für die Akteure geschaffen. Auch das Prinzip der Baubotanik wird im Rahmen von unterschiedlichen Veranstaltungen vorgestellt und diskutiert, um zukünftige Nutzer vom Mehrwert dieser Bauweise zu überzeugen.

Die bereits im Rahmenplan und anderen Planungsinstrumentarien formulierten Themen und Ziele werden jetzt im Rahmen der Vermarktung und Umsetzung weiter konkretisiert. Entsprechende Festlegungen werden in Städtebaulichen Verträgen und Kaufverträgen getroffen.

Das Projekt Nordbahnhofareal hat die Besonderheit, dass sich die baubotanische Struktur im Straßenraum befindet und somit zumindest in Teilen (auf der Erdgeschosssebene) im öffentlichen Raum. In den oberen Geschossen wird der Baum hauptsächlich von den Bewohnern genutzt – in Form von halböffentlichen Laubengängen oder privaten Freibereichen. Um die Zuständigkeiten zu regeln, wird eine Kooperation von Vertretern der Stadt mit den Bewohnern ins Leben gerufen. Diese „Bau(m)gruppe“ ist gemeinsam verantwortlich für den Bau, die Pflege und den Unterhalt der baubotanischen Strukturen. Verantwortlichkeiten, Rechte und Pflichten werden von diesem halböffentlichen Organ, das bspw. als gGmbH oder Verein organisiert ist, geregelt. Neben den ökologischen und ökonomischen Synergieeffekten hat eine solche Kooperation aufgrund des regelmäßigen Austauschs zwischen Verwaltung und Bewohnern auch einen sehr positiven Effekt auf die soziale Entwicklung des Quartiers.

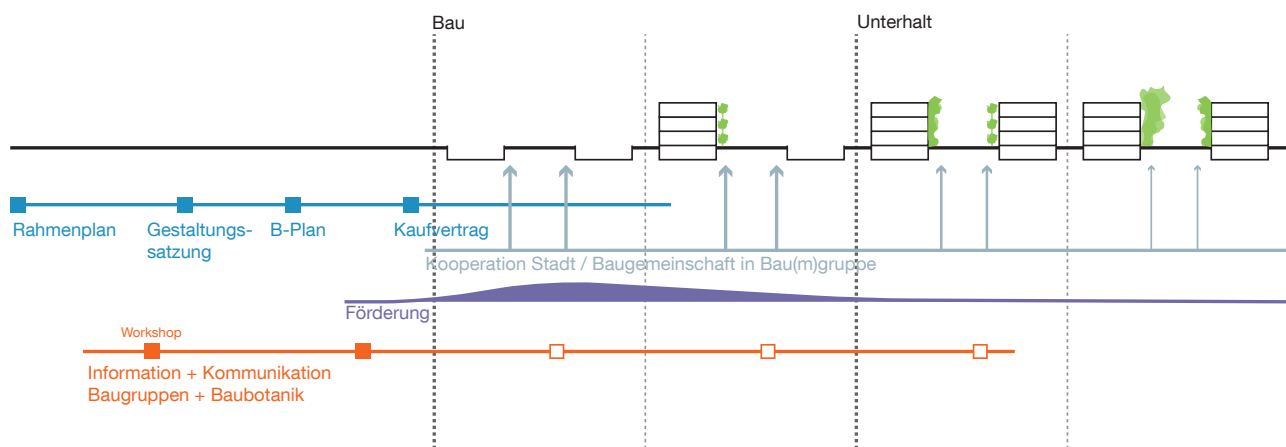


Abb. 4-4.: Zeitstrahl baubotanisches Straßentypus Nordbahnhofareal

4.6.3. Diskussion

Stadträumlich- und ökologisch stellt dieses Projekt ein interessantes Modell für innerstädtische Entwicklungen dar, da es im Sinne der „Doppelten Innenentwicklung“ hohe bauliche Dichte bei gleichzeitiger intensiver Begrünung ermöglicht. Auch im Sinne der sozialen Nachhaltigkeit weist das Projekt besondere Qualitäten auf. Sowohl die Organisation der Bewohner in Baugemeinschaften als auch die Zusammenarbeit der Stadt mit ihnen in „Bau(m)gruppen“ an der Schnittstelle von öffentlichem zu privatem Raum schaffen ein hohes Maß an Gemeinschaft und Identifikation mit dem Projekt. Die Baugemeinschaft ermöglicht es zudem, dass die zukünftigen Bewohner sehr hochwertige Wohnungen zu vergleichsweise geringen Baukosten erhalten (Soehlke and Pätz, 2001). Dieses Verhältnis kann durch entsprechende Fördermaßnahmen noch weiter verbessert werden.

Die besonderen Organisationsformen sind gleichzeitig aber auch eine große Herausforderung für die beteiligten Akteure. Die Stadt Stuttgart unternimmt seit einigen Jahren große Anstrengungen, Baugemeinschaften bei der Umsetzung von Projekten zu unterstützen.⁵ Dieser Aufwand ist notwendig, um auf allen Ebenen der Planung entsprechende Voraussetzungen für die Umsetzung zu schaffen. Besonders wichtig ist es dabei, auch die Informations- und Kommunikationskultur weiter zu entwickeln.

5 Vgl. Internetseite der Stadt Stuttgart: www.stuttgart.de/baugemeinschaften

4.7 MODELLPROJEKT WOHNBÄUME HOPPENLAU

Auch das Wohnprojekt Hoppenlau schafft im Sinne der „Doppelten Innenentwicklung“ verdichtete bauliche Strukturen in Form von Geschosswohnungsbau bei gleichzeitiger starker Durchgrünung. Es ist deshalb auch mit dem Projekt „3.2 Baubotanischer Straßentypus Nordbahnhofareal“ bis zu einem gewissen Grad vergleichbar. Die Instrumentarien und die Prozessstruktur zur Planung und Umsetzung sind sich deshalb ähnlich, wenngleich ein entscheidender Unterschied zwischen den beiden Projekten darin besteht, dass die Baubotanik in diesem Fall auf einem zukünftig privaten Grundstück wurzelt und wächst. Es wird auch von einer anderen Grunddisposition in Bezug auf das Bauherrenmodell ausgegangen. Nicht kleinere und selbst organisierte Baugemeinschaften sondern ein privater Bauträger oder einer Wohnbaugenossenschaft entwickeln in diesem Fall die Fläche.

4.7.1. Ebene Projekt

Um ein wie in Kapitel 3.3 beschriebenes Wohnprojekt mit halböffentlichen baubotanischen Grünstrukturen umsetzen zu können, bedarf es auch hier einer engen Abstimmung zwischen der Stadt, dem Bauherrn und wenn möglich auch den zukünftigen Nutzern. Ökologische, räumliche und soziale Qualitäten eines solchen Projektes werden bspw. an „Runden Tischen“ gemeinsam diskutiert und gearbeitet, um ein hohes Maß an Überzeugung und Identifikation zu erzeugen.

Prinzipiell gilt für beide Projekte, dass die vorgeschlagenen Prozessbausteine mit entsprechenden Anpassungen auch auf das jeweils andere Projekt angewendet werden könnten. So wäre eine Umsetzung der Planungen für das Nordbahnhofviertel durchaus auch in Kooperation mit einem Investor bzw. einer Genossenschaft denkbar und umgekehrt das Projekt im Hoppenlau auch mit Baugemeinschaften.

Auf der Ebene der Stadtplanung sollten hier sehr ähnliche Instrumente eingesetzt und inhaltliche Festlegung getroffen werden wie bei dem Modellprojekt am Nordbahnhof, wobei sich dabei natürlich unterschiedliche Schwerpunktsetzungen und Detaillösungen ergeben können. Aufgrund dieser strukturellen und inhaltlichen Nähe wird hier auf eine spezifische Betrachtung der städtebaulichen Ebene verzichtet und im Folgenden direkt die Projektebene besprochen.

Die Genossenschaft bindet die zukünftigen Nutzer bereits frühzeitig in den Planungsprozess ein. Die in der Mitte liegenden baubotanischen Räume zur gemeinsamen Nutzung der Bewohner bieten große Potentiale für gemeinschaftliche Wohnprojekte. Im Falle der Umsetzung durch einen Investor muss dieser nicht zuletzt davon überzeugt sein, dass die besonderen Qualitäten des Projektes für ihn auch ökonomischen Wert haben. Besonders hierbei kommt der Baubotanik auch in Bezug auf die Vermarktung eine besondere Rolle zu. Die

Begrünung wird Bestandteil eines „Image“, mit dem ein Mehrwert erzeugt werden kann, der den zu erwartenden erhöhten Herstellungs- und Pflegeaufwand zumindest ausgleicht. An dieser Stelle sei noch einmal das Beispiel „Bosco Verticale“ in Mailand (vgl. Projektbeispiel Bosco Verticale) erwähnt, bei dem die sehr aufwendige Begrünung der Fassade den Hauptaspekt beim Vermarktungskonzept bildet. Sowohl mit dem Bauträger als auch mit den zukünftigen Bewohnern wird frühzeitig über die ökologischen und räumlichen Qualitäten diskutiert. Direkte und indirekte Förderung (bspw. über eine gesplittete Abwassergebühr)⁶ schafft zusätzliche Anreize.

Wichtige Ergebnisse der Aushandlungsprozesse zwischen Bauherr und Stadt werden in einem nächsten Schritt verbindlich vereinbart. Bestandteil eines Städtebaulichen Vertrags können neben Vereinbarungen zu Erschließung und Nutzung auch solche über ein hohes Maß an Begrünung sein. Die Gemeinden können so ihre Zielsetzung sichern und durch die Aufwendungen für die Grünstruktur einen funktionalen und räumlichen Mehrwert für die zukünftigen Bewohner schaffen.

Auf diese Art wird eine hohe, der innerstädtischen Lage entsprechende bauliche Dichte in Kombination mit einer intensiven Begrünung gewährleistet. Die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit temporärer Strukturen zur Etablierung der Baubotanik können die Gemeinden in besonderen Fällen nach BauGB § 9 Abs.2 im Bebauungsplan festsetzen.

Um dem prozessualen Charakter des Projektes gerecht werden zu können, werden neben dem Bau auch von Beginn an die Aspekte von langfristiger

Pflege und Unterhalt diskutiert. Im vorliegenden Fall wird die Baubotanik als halböffentliche Struktur von allen Hausbewohnern genutzt. Eine gemeinsame Organisation der Pflege ist folglich notwendig. Prinzipiell kommen hierfür zwei unterschiedliche Modelle in Betracht, die natürlich auch kombiniert werden können: Entweder die Bewohner organisieren sich (bspw. innerhalb der Genossenschaft oder in einem Verein), um die notwendigen Arbeiten selbst durchzuführen oder sie beauftragen gemeinsam eine Firma, die dies gegen Bezahlung erledigt. Die erste Option ist durch die regelmäßige gemeinsame Arbeit an einem Gemeinschaftsprojekt im Hinblick auf den sozialen Zusammenhalt der Bewohner besonders interessant.

⁶ Um dem Verursacherprinzip gerecht zu werden, werden bei der gesplitteten Abwassergebühr die Kosten für die Beseitigung des Schmutzwassers von denen für die Beseitigung des Niederschlagswassers getrennt. Diese Regelung schafft Anreize zur Entsiegelung, zur Regenwassernutzung und -verdunstung.

4.7.2. Diskussion

Die beschriebene Prozessstruktur zur Entwicklung des Areal im Hoppenlau ähnelt grundsätzlich bekannten und häufig durchgeführten Verfahren. Ein Projektentwickler erwirbt eine Fläche und bebaut diese nach bestimmten Regeln, die über Baurecht und weiteren Vereinbarungen mit der Stadt definiert werden. Die Ansprüche an die Inhalte dieser Vorgaben sind jedoch vergleichsweise hoch. Somit kommt

der Kommunikationsstruktur eine besondere Rolle zu, die nicht zuletzt auch „Überzeugungsarbeit“ leisten muss. Baubotanik kann nicht „erzwingen“ werden, es können nur die nötigen Rahmenbedingungen und wichtige Anreize geschaffen werden. Die beteiligten Akteure müssen jeweils für sich den Wert des Projekts erkennen und sich entsprechend in den Prozess einbringen.

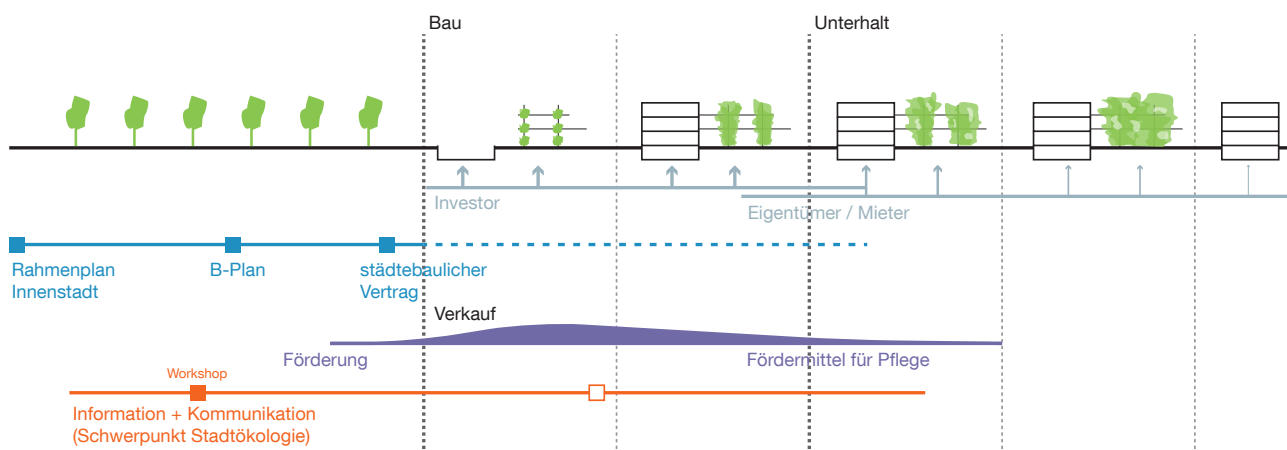


Abb. 4-5.: Zeitstrahl Wohnbäume Hoppenlau

4.8 MODELLPROJEKT TRANSFORMATION GEWERBEGEBIET BIRKENKOPF

Das Projekt Gewerbegebiet Birkenkopf beschreibt einen schrittweisen Umbau einer bestehenden gewerblich genutzten Stadtstruktur. Eine besondere Herausforderung liegt also im Umgang mit dem Bestand. Ziel des Projektes ist es einerseits, die ökologischen Potenziale des Gebietes für das Stadtklima Stuttgarts nutzbar zu machen. Andererseits

kann damit ein grundsätzlicher Wandel des Gebietes verbunden sein, der es zu einem städtischen Quartier mit einer stärker gemischten Nutzungsstruktur und Aufenthaltsqualitäten in den öffentlichen Räumen werden lässt.

4.8.1. Ebene Stadtplanung

Ein wichtiger Bestandteil der Planungen auf der städtebaulichen Ebene ist eine Prozessstruktur, die es ermöglicht, dass Stadt und ansässige Unternehmen gemeinsam an einem Leitbild für ein Gewerbegebiet der Zukunft arbeiten. Image, Arbeitsumfeld, Verkehr, Infrastruktur, Wasserhaushalt, Ökologie, Energie und andere wichtige Themen der Gegenwart und Zukunft werden gemeinsam analysiert und diskutiert, um Synergien zu ermöglichen und Handlungsoptionen zu eröffnen.

Workshops und Runde Tische werden organisiert, um gemeinsame Ziele zu formulieren und Umsetzungsoptionen zu diskutieren. Eine wichtige Rolle spielen dabei unterschiedliche Formen der Förderung, die häufig von Stadt und Unternehmen gemeinsam beantragt werden müssen (bspw. ein Modellprojekt „Nachhaltiges Gewerbegebiet“).

Baubotanik ist hier also eingebettet in eine größere Leitbilddiskussion, die neben ökologischen Themen auch Fragen der räumlichen und programmatischen Entwicklung des Gewerbegebietes behandelt. Hierbei steht im Vordergrund, was bisher nur in begrenztem Umfang praktiziert wird: Das gemeinsame synergetische Handeln von Stadt und Gewerbe bei Planung und Umsetzung.⁷ Ein Rahmenplan mit dem Titel „Grünes und stadtklimatisch wirksames Gewerbegebiet“ thematisiert also neben stadtklimatischen Aspekten und der Nachhaltigkeit im

⁷ Ein aktuelles Beispiel für eine vergleichbare Diskussionskultur im Rahmen der Entwicklung eines Gewerbegebietes findet sich in Ludwigsburg. Dort werden momentan im Rahmen eines integrierten Planungsprozesses unter Einbeziehung lokaler Akteure Leitbilder für ein „Gewerbegebiet der Zukunft“ in Ludwigsburg West erarbeitet. Die Ergebnisse der aktuellen Diskussion sollen die Grundlage für weitere Planungs- und Umsetzungsschritte bilden. Das Projekt wird vom Planungsbüro bueroschneidermeyer in Kooperation mit Daniel Schönle | Architektur und Stadtplanung (beide Stuttgart) betreut.

ökologischen Sinne in besonderem Maße auch den Planungs- und Umsetzungsprozess für die gewünschte Entwicklung.

In Kapitel 3.6 wurden bereits Ansätze beschrieben, wie über die Bewertung des Bestandes räumliche und auch programmatische Entwicklungsoptionen generiert werden können. Im Rahmenplan werden auch hierzu langfristige Leitlinien definiert. Hierbei stehen die Grünkorridore und die Durchwegung im Vordergrund, aber auch neue Nutzungsbausteine zur Verbesserung des Arbeitsumfeldes spielen eine

4.8.2. Ebene Projekt

Das Erreichen der in einem gemeinsamen Aushandlungsprozess beschriebenen Ziele erfolgt letztendlich durch die Umsetzung einzelner Projekte. Im Falle bereits existierender Baugebiete heißt das, Schritt für Schritt die Projekte entlang der Leitlinien des Rahmenplans, des geltenden Bauplanungsrechts und der Ergebnisse der andauernden gemeinsamen Diskussion zu verwirklichen. Städtische Investitionen in Infrastruktur und öffentliche Räume müssen eng mit den Planungen der Gewerbetreibenden koordiniert werden, um eines möglichst großen Mehrwert für das gesamte Quartier zu schaffen.

Runde Tische und andere Beteiligungsformate schaffen dabei nicht nur den Austausch zwischen der Stadt und den Gewerbetreibenden, sondern fördern auch die Kooperation zwischen den Betrieben selbst. Zu den Themen Energie und Ökologie (BHKW, Solarenergie, Wasserkreislauf etc.), Mobilität (Car- und Bikesharing, e-Tankstelle etc.), Image (Innovation, Erscheinungsbild etc.) und Arbeitsumfeld (Freiräume, Infrastruktur etc.) können sich die Bedürfnisse der einzelnen Akteure sehr gut ergänzen.

Rolle. Diese Ziele können in den Grünordnungsplänen dargestellt und in den Bebauungsplänen festgesetzt werden, beispielsweise durch die Festsetzung neuer überbaubarer Grundstücksflächen, entsprechender Pflanzverpflichtungen und der Art der baulichen Nutzung.⁸

⁸ Momentan wird für das Gebiet ein neuer B-Plan mit dem Titel „Stadtbezirk Stuttgart-West - Unter dem Birkenkopf - Westbahnhof IV (Stgt 270)“ erarbeitet (Auslegungszeitraum: 10.10.-11.10.14). Er schreibt grundsätzlich die Bestandsstruktur fort und macht leider keine Festsetzungen im Sinne dieses Modellprojektes.

Baubotanische Strukturen wirken sich nicht nur positiv auf das Stadtklima aus, sie bieten auch große Potenziale in Bezug auf das Erscheinungsbild und Image des Unternehmens und des gesamten Gewerbegebietes, die Freiraumentwicklung sowie den lokalen Wasser- und Energiehaushalt. Die Verdunstungsleistung von Baubotanik kann bspw. für den Wasserhaushalt eines Gewerbebaus vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion über dezentrales Abwassermanagement eine bedeutende Rolle spielen. Diese Aspekte zahlen sich mittel- bis langfristig auch in ökonomischer Hinsicht für die Unternehmen aus. Der „Bundesverband der grünen Wirtschaft – Unternehmensgrün e.V.“⁹ und andere Beispiele zeigen, wie wichtig das Thema Nachhaltigkeit für unternehmerischen Erfolg geworden ist und dass Ökologie und Wirtschaftlichkeit nicht im Widerspruch zueinander stehen.

Vor der Umsetzung einzelner Projekte werden in städtebaulichen Verträgen zu Maß und Art der Begrünung neben anderen oben genannten Themen verbindliche Vereinbarungen getroffen.

⁹ www.unternehmensgruen.de

4.8.3. Diskussion

Bei der Entwicklung von Gewerbegebieten spielen zunehmend die Themen Image und Arbeitsumfeld eine wichtige Rolle. Übergeordnete ökologische Fragestellungen werden somit auch für lokale Akteure interessant, neue Leitbilder werden erarbeitet und formuliert. Es liegt in der Natur von Gewerbegebieten, dass es hier vornehmlich um die Frage von Wirtschaftlichkeit geht. Die ökonomischen

Vorteile einer ökologischen Entwicklung mit baubotanischen Strukturen sind jedoch darstellbar und müssen entsprechend kommuniziert werden. Neben entsprechenden baurechtlichen Rahmenbedingungen und gezielten Förderungen spielen hier für die Umsetzung gemeinsamer Ziele unterschiedliche Kommunikations- und Beteiligungsformate eine wichtige Rolle.

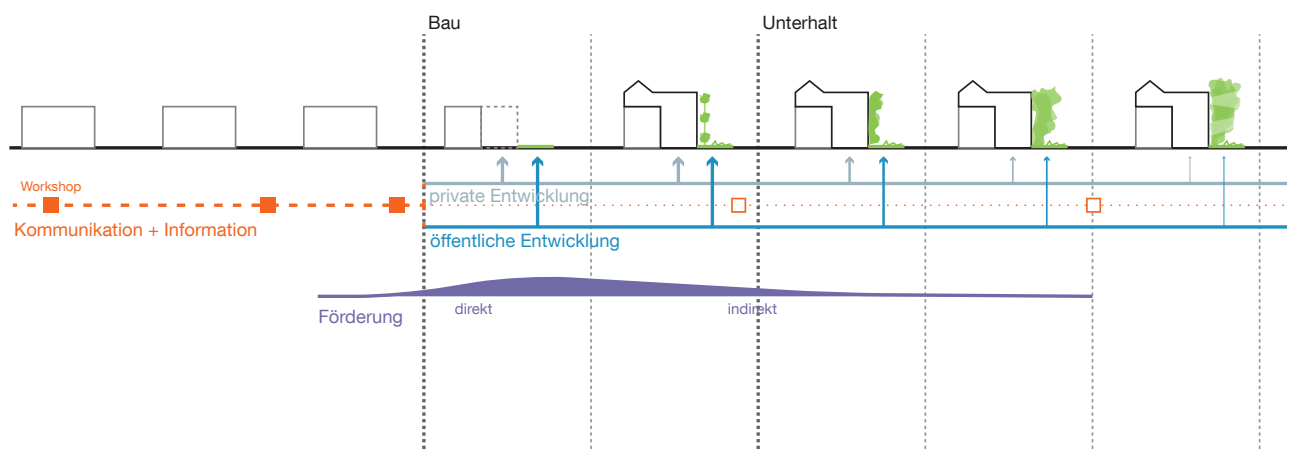


Abb. 4-6.: Zeitstrahl Transformation Gewerbegebiet Birkenkopf

5. AUSBLICK

Baubotanische Projekte können ein produktiver Bestandteil urbaner Landschaften werden und aktiv zu einer Steigerung der Umwelt- und Lebensqualität beitragen. Insbesondere erscheint die Errichtung klimaaktiver baubotanischer Stadtquartiere bestens geeignet, die thermische Aufenthaltsqualität des Freiraumes zu verbessern. Dies gilt sowohl für die vorgeschlagenen Wohnbäume (vgl. Kap 3.3) als auch für das Begrünungskonzept des Züblin-Parkhauses (vgl. Kap 3.4), die Begrünungs- und Restrukturierungsmaßnahmen im Gewerbegebiet „Unter dem Birkenkopf“ (vgl. Kap 3.6) und die Fassadenverschattung durch baubotanischen Strukturen im Gebiet Innerer Nordbahnhof (vgl. Kap 3.2). Für das Modellprojekt „Parkbausteine“ (vgl. Kap 3.5) gilt dies nur bedingt, da sich die vorgeschlagenen Entwürfe unmittelbar in einem Bereich der Kaltluftproduktion befinden. Hier sind die beschriebenen Aspekte der Naturerfahrung und der pädagogische Wert von größerer Relevanz. Die im Kapitel „Planungsinstrumente“ dargestellten Möglichkeiten zeigen auf, welche Schritte nötig sind, derartige Projekte tatsächlich Realität werden zu lassen. Neben diesen planungsmethodischen, rechtlichen und organisatorischen Voraussetzungen ist jedoch auch bei Planern wie Bauherren ein Umdenken erforderlich, das hier abschließend nochmals ausführlicher diskutiert werden soll.

In ihrem Beitrag „Stadt als Natur: Eine Kehrwende in Architektur und Stadtplanung“ fordert Helga Fassbinder, Initiatorin und Vorsitzende der Stiftung „Biotope City“: „Was wir brauchen, ist quasi eine grüne Haut für die Stadt – die Stadt mit Grün überziehen überall da, wo es möglich ist und zu einer physikalischen und ästhetischen Bereicherung der Stadt beitragen kann. (...) Angesichts der zahlreichen Argumente für die Integration von Grün in Architektur und städtischen Planungen ist mein Vorschlag daher: Lebendes Grün zu einer der

gebräuchlichen Baukomponenten ernennen und auf derselben Ebene rangieren lassen wie Stein, Beton, Stahl und Glas.“ (Fassbinder, 2012) Die Tatsache, dass die Realität davon weit entfernt ist und sich Investoren und Bauwirtschaft oft sehr zurückhaltend zeigen, führt Fassbinder primär auf folgenden Umstand zurück: „Die Baukomponente „Grün“ bewegt sich – auch nach Abschluss der Bauarbeiten – selbsttätig weiter, sie ist lebendig, dynamisch – anders als alle anderen Baukomponenten, die statisch sind und nur geringe, berechenbare Schwankungen unter Hitze, Kälte und Gebrauch aufweisen.“ (ebd.) Dies trifft, wie anhand der Modellprojekte und Umsetzungsinstrumente gezeigt, in besonderem Maße für baubotanische Projekte zu, da hier Pflanzen integraler Bestandteil einer Baukonstruktion werden und die verwendeten Bäume eine über Jahrzehnte anhaltende Entwicklung und Veränderung durchlaufen.

Eine derart weit gehende Integration von Pflanzen in die Architektur macht interdisziplinäre Kooperation, beispielsweise mit Biologen und Ökologen notwendig, die über das notwendige Wissen über Bäume und ökologische Zusammenhänge und Prozesse verfügen. Der Ansatz fordert darüber hinaus aber auch von den Planern und Entwerfern selbst – seien es nun Architekten, Landschaftsarchitekten oder Stadtplaner – eine Entwurfshaltung und Entwurfsmethoden, die dem prozessualen Charakter des Mediums Pflanze gerecht werden.

Dass Architekten über diese Methoden nicht verfügen, ist nicht weiter verwunderlich. Frappierend ist jedoch, dass sie auch in der Landschaftsarchitektur, bei der ja Pflanzen ein selbstverständlicher Bestandteil der Entwürfe sind, kaum vorhanden sind. So konstatiert Lucia Grosse-Bächle in Ihrer Promotion „Eine Pflanze ist kein Stein. Strategien für die Gestaltung mit der Dynamik von Pflanzen“, dass insgesamt „auf der Ebene

der Entwurfsplanung ein gravierender Mangel an Fachliteratur zum Thema „Gestalten mit der Dynamik von Pflanzen“ festzustellen ist.“ (Grosse-Bächle, 2005) Als Erklärung führt sie unter anderem gesellschaftliche Gründe, insbesondere eine allgemeine „Prozessentwöhnung“ der Gesellschaft und ein unzureichend reflektiertes Naturverständnis an. Dies schlägt sich auch in der Darstellung der Projekte, beispielsweise bei Wettbewerbsentwürfen, nieder. Hier wird – genauso wie in der Architektur – die Entwurfsidee in der Regel über ein Bild, nicht über die Darstellung von Prozessen und Dynamiken kommuniziert (vgl. van Dooren, in Arbeit). An dieser Stelle sei selbstkritisch angemerkt, dass auch in der vorliegenden Arbeit die Modellprojekte über Bilder kommuniziert werden, um den etablierten Sehgewohnheiten zu entsprechen. Es wird jedoch zumindest der Versuch unternommen, diese in den Kontext der ebenfalls dargestellten Entwicklungsprozesse zu stellen (Zeitachsen und Darstellung von Entwicklungsphasen).

Vor diesem Hintergrund wird verständlich, warum Helga Fassbinder das „Konzept der Stadt als Natur“ als eine „Herausforderung für das Bauen“ bezeichnet, die über die rein technische und rechtliche Machbarkeit weit hinausgeht: „Biotope City, die Stadt als Natur, ist auch ein Programm für die Zivilgesellschaft. Das Besondere ist, dass diese soziale Dimension nicht ein gutwilliges Begleitprogramm darstellt, das man auch weglassen könnte. Nein. Es ist die essentielle andere Seite.“ (ebd.) Damit macht sie deutlich, dass ein prozessuales Denken nicht nur beim Entwerfer vorhanden sein muss, sondern dass der Nutzer ein aktiver Bestandteil des Entwicklungsprozesses ist. Partizipativ-dynamische Ansätze, wie sie aktuell in der Stadtplanung im Kontext von Zwischennutzungen wie „urban gardening“ viel diskutiert werden, sind eine mögliche Antwort, um pflanzliche Dynamiken mit der

Entwicklung urbaner Strukturen und gesellschaftlichen Veränderungen zu verzahnen. (vgl. Oswald et al., 2014) Bezogen auf die Baubotanik besteht die größte Herausforderung darin, unterschiedliche Zeitschienen und Anforderungen in Einklang zu bringen. So können sich partizipative Strukturen beispielsweise durch Veränderungen in der Struktur der beteiligten Akteure durchaus sprunghaft verändern, während baubotanische Projekte insofern einen verlässlichen Rahmen brauchen, als dass geeignete Wachstumsbedingungen über einen längeren Zeitraum von Jahrzehnten sichergestellt werden müssen.

Auch in der Stadtplanung war und ist eine Entwurfspraxis, die über das Bild kommuniziert und denkt, weit verbreitet. Extreme Beispiele hierfür sind das „City Beautiful Movement“ (Ende des 19. Jahrhunderts) oder Tendenzen wie „New Urbanism“ (1980/90er Jahre). Im Gegensatz dazu stehen eher prozessorientierte Ansätze in Landschaftsarchitektur und Stadtplanung, die im englischen Sprachraum unter den Begriffen „landscape urbanism“ und „ecological urbanism“ zusammengefasst werden. Nach Mohsen Mostafavi ist „ecological urbanism“ ein Ansatz, der sich weder auf das Bild verlässt noch auf gesellschaftliche Homogenität oder Nostalgie setzt, sondern vielmehr den konflikträchtigen Beziehungen urbaner Strukturen eine große Bedeutung als Inspirationsquelle für das Entwerfen von Stadtlandschaften zuspricht. (Mostafavi and Doherty, 2010 S. 48) Mostafavi wirft dabei auch die Frage auf, ob es ausreicht, dass Architekten, Landschaftsarchitekten und Stadtplaner ihren Beitrag zur Lösung brennender ökologischer und gesellschaftlicher Fragen primär darin sehen, energieeffizientere Bauwerke und Infrastrukturen zu entwickeln. So wichtig die Fragen der Energie heute seien, die Betonung rein quantitativer Aspekte energetischer Optimierung verstellen seiner Meinung nach den Blick auf die für

Entwerfer viel wichtigeren qualitativen Beziehungen zu unserer Umwelt. Mit anderen Worten, so Mostafavi weiter, müssen wir die Fragilität unseres Planeten und seiner Ressourcen als eine Chance für spekulative, innovative Entwürfe begreifen und dürfen sie nicht als eine Legitimation missbrauchen, um konventionelle technische Lösungen zu befördern (ebd. S. 17). Baubotanische Strategien, wie sie im vorliegenden Forschungsprojekt entwickelt wurden, können als ein derart innovativer und gleichzeitig spekulativer Ansatz angesehen werden, der im Widerspruch zu fertigen, standardisierten und normierten rein technischen Lösungen steht.

In dieser weit verbreiteten Auffassung, ökologische aber auch allgemein architektonische Probleme mit Hilfe eines primär technischen Ansatzes zu lösen, sieht der Architekt und Theoretiker Michael Hensel die Gefahr, dass es zu einer immer stärkeren Trennung zwischen dem Innenraum und der äußeren Umwelt von Gebäuden kommt. Die seit den 1960er Jahren immer stärker zur Anwendung kommende technische Klimatisierung von Bauwerken führt seiner Meinung nach dazu, dass die „architektonische Grenzschicht“ mehr und mehr zu einer hermetischen, flachen Hülle wird und Übergangsräume mit graduell abgestuften Mikroklimata, die eine adaptive Nutzung ermöglichen würden, so gut wie vollständig aus der modernen Architektur verschwunden sind. Derart verschlossene, von ihrer Umwelt abgekapselte Architekturen bezeichnet Hensel als „discrete architectures“, während solche, die in größerem Maße mit den ökologischen Prozessen ihrer Umwelt verzahnt sind, als „non-discrete architectures“ bezeichnet werden. (Hensel, 2013 S. 32) Für letztere kann eine Vielzahl historischer Beispiele genannt werden, wie z.B. Bauwerke mit Arkaden etc. Als ein aktuelles Beispiel, das den Ansatz der „non-discrete architecture“ pointiert zum

Ausdruck bringt, sei hier das Projekt „Anti-Villa“ das Büros Brandlhuber+ angeführt: In dem nur rudimentär sanierten Altbau bildet ein Saunaofen den Mittelpunkt differenzierter Temperaturzonen, die von innen nach außen kühler werden und durch transparente Vorhänge aus PVC-Folien gegeneinander abgegrenzt werden können. Während im Winter die beheizte Nutzfläche auf einen Kernbereich von circa 50 Quadratmetern schrumpft, dehnt sie sich in den anderen Jahreszeiten entsprechend aus. Gegenläufig zu den Temperaturzonen bilden sich differenzierte Helligkeitszonen heraus, die den verschiedenen funktionalen Bedürfnissen gerecht werden.¹

Jegliche Begrünung von Bauwerken kann als eine vermittelnde Zone zwischen dem Bauwerk und seiner Umwelt betrachtet werden, da durch Oberflächenmaximierung ein intensiver Austausch mit den Umweltprozessen ermöglicht wird. Bauwerksbegrünungen und in besonderem Maße baubotanische Bauwerke können daher als „non-discrete architectures“ bezeichnet werden. Deshalb kann beispielsweise eine baubotanische Fassade nur schwerlich von einem Fachplaner für ein bereits räumlich und technisch fertig geplantes Gebäude entwickelt werden. Sie ist immer in der Gesamtheit des Bauwerks mit zu denken, da nur so die mikroklimatischen Wirkungen in vollem Umfang genutzt werden können.

Für „non discrete architectures“ führt Hensel eine Reihe von Prinzipien an, die gleichsam als Hinweise für das Entwerfen von baubotanischen Bauwerken, Infrastrukturen und Stadtquartieren dienen können und eine wichtige Grundlage für das Übertragen der im Rahmen dieses Forschungsprojekts erarbeiteten Modellprojekte auf andere Kontexte darstellen. Demnach werden Architekturen als Bestandteile eines durchgehenden Landschaftsraums mit graduellen Übergängen von

¹ http://www.brandlhuber.com/0131_antivilla_krampnitz/

außen nach innen betrachtet und sind mit den ökologischen Prozessen ihrer Umwelt eng verzahnt. Dabei gilt es, die Interaktion zwischen Bauwerken und der Umwelt strategisch so weiterzuentwickeln, dass ein komplexes und abgestuftes System entsteht, das durch heterogene Räume und Umweltbedingungen vielfältige Angebote für die Bewohner und für ökologische Prozesse bietet. (ebd. S. 38)

Bauwerke sind also immer Teil unsere Umwelt. Sie sind nicht nur über den Prozess ihrer Herstellung, Nutzung und Entsorgung in einen Stoffkreislauf eingebunden, sondern stehen in ständigem Austausch mit ihrer Umwelt. Sie sind – in sehr unterschiedlichem Maße – Lebensraum für Tiere und Pflanzen und damit immer integraler Bestandteil des „Ökosystems Stadt“. Baubotanische Projekte zeichnen sich dadurch aus, dass viele Prozesse, die gewöhnlich in der „natürlichen Umwelt“ stattfinden, nun zu Charakteristika des Bauwerks selbst werden. Die Dialektik zwischen dem

Menschgemachten und dem Natürlichen wird auf diese Weise in Frage gestellt. Historisch betrachtet kann dieser Schritt als Fortführung einer Entwicklung betrachtet werden, die seit dem 18. Jahrhundert in Europa zu beobachten ist: Im Mittelalter trennte die Stadtmauer die „wilde Natur“ des Waldes von dem menschgemachten Ort Stadt, der komplett frei von Bäumen war. Im 18. und insbesondere 19. Jahrhundert kam es dann mit den Stadterweiterungen und der Schaffung von Parks und Boulevards in der Stadt zu einer ersten räumlichen Durchmischung auf der Ebene der Stadtplanung. Die Baubotanik setzt diese auf der Ebene des Bauwerks fort und es kommt nun zu einer Verschmelzung von Baum und Bauwerk (Abb. 5-1).

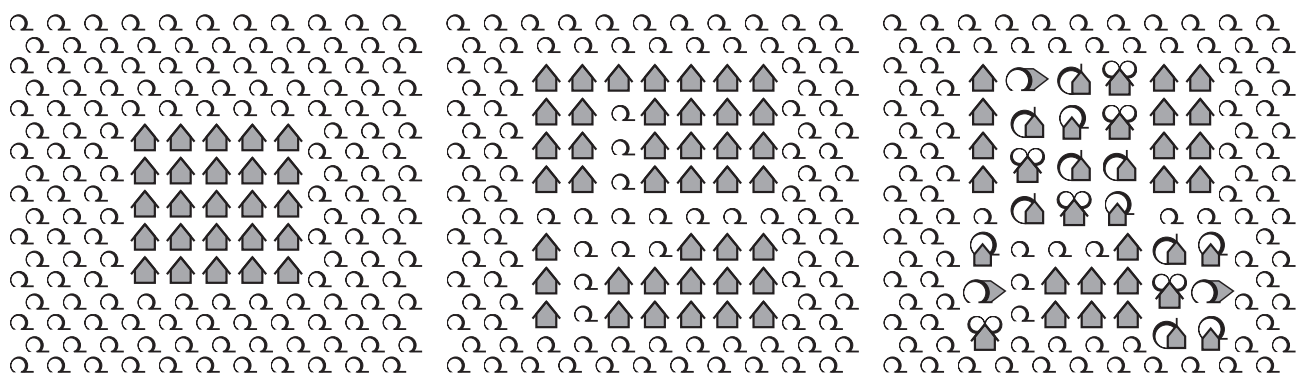


Abb. 5-1.: Entwicklung des Verhältnisses von Baum und Bauwerk.
 Oben: Trennung von Stadt und Wald in Mittelalter.
 Mitte: Durchdringung von „Wald“ und Stadt im 19. Jahrhundert (Parks und Boulevards).
 Unten: Verschmelzung von Baum und Bauwerk in der Baubotanik (21. Jahrhundert) © ludwig.schönle

6. LITERATUR- VERZEICHNIS

- ARMOUR, T., JOB, M. & CANAVOAN, R. 2012. The Benefits of large species trees in urban landscapes: a costing, design and management guide. London: CIRIA.
- ARMSON, D., STRINGER, P. & ENNOS, A. R. 2012. The effect of tree shade and grass on surface and globe temperatures in an urban area. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11, 245–255.
- BAUGB 2013. BauGB und Fachplanungsnovelle. Mit einer Einführung von Rechtsanwalt Prof. Dr. Bernhard Stüer. Mit der Innenentwicklungsnovelle 2013. 26 ed. München: Verlag C.H.Beck.
- BNATSCHG 2009. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG).
- BRÜNDL, W., MAYER, H. & BAUMGARTNER, A. 1986. Untersuchung des Einflusses von Bebauung und Bewuchs auf das Klima und die lufthygienischen Verhältnisse in bayerischen Großstädten; Abschlußbericht zum Teilprogramm "Klimamessungen München". München: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.
- CHILLA, T., STEPHAN, A., BÖGER, R. & RADTKE, U. 2002. Fassadenbegrünung als Instrument einer nachhaltigen Stadtentwicklung - Rechtsfragen und Perspektiven. *Zeitschrift für Umweltrecht*, 249-257.
- ENDLICHER, W. 2012. Einführung in die Stadtökologie, Stuttgart, Ulmer.
- FASSBINDER, H. 2012. Stadt als Natur: eine Kehrwende in Architektur und Stadtplanung. Conference, Livet i staden 2012. Movium, Swedish Landscape University, Alnarp: biotop-city.org.
- FINKENBERGER, I. 2004. Kleingärten in Stuttgart. Beitrag zum Seminar Stadterkundung, WS 2003/2004. Universität Stuttgart.
- FLL 2006. ZTV Baumpflege. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege. Forschungsgesellschaft für Landschaftsentwicklung und Landschaftsbau e.V.
- GEORGI, J. N. & DIMITRIOU, D. 2010. The contribution of urban green spaces to the improvement of environment in cities: Case study of Chania, Greece. *Building and Environment*, 45, 1401-1414.
- GREIVING, S. 2010. Informelle raumplanerische Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel. *SIR-Mitteilungen und Berichte*, 34/2009-2010.
- GROSSE-BÄCHLE, L. 2005. Eine Pflanze ist kein Stein. Strategien für die Gestaltung der Dynamik von Pflanzen. Untersuchung am Beispiel zeitgenössischer Landschaftsarchitektur. Leibniz Universität Hannover Institut für Landschaftsarchitektur. 2 ed. Hannover: Leibniz Universität Hannover Institut für Landschaftsarchitektur.
- GULYÁS, Á., UNGER, J. & MATZARAKIS, A. 2006. Assessment of the microclimatic and human comfort conditions in a complex urban environment: Modelling and measurements. *Building and Environment*, 41, 1713–1722.
- HENSEL, M. 2013. Performance-Oriented Architecture: Rethinking Architectural Design and the Built Environment, Wiley.

- HUNTER BLOCK, A., LIVESLEY, S. J. & WILLIAMS, N. S. G. 2012. Responding to the Urban Heat Island: A Review of the Potential of Green Infrastructure. Victorian Centre for Climate Change Adaptation.
- JESSEN, J., MEYER, U. & SCHNEIDER, J. 2008. Stadtmachen.eu. Urbanität und Planungskultur in Europa, Stuttgart, Karl Krämer Verlag.
- KJELGREN, R. & MONTAGUE, T. 1998. Urban tree transpiration over turf and asphalt surfaces. Atmospheric Environment, 32, 35-41.
- KRAUTZBERGER, M. 2007. Städtebauliche Verträge in der praktischen Bewährung. UPR Umwelt und Planungsrecht, 27, 407-414.
- KUHN, G. & KRÄMER, S. 2007. Bauen mit Baugruppen. Chancen und Impulse durch Baugemeinschaften. Deutsches Architektenblatt, 2.
- KUTTLER, W. 2004a. Stadtklima, Teil 1: Grundzüge und Ursachen. Umweltwissenschaften und Schadstoffforschung – Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie, 16(3), 187-199.
- KUTTLER, W. 2004b. Stadtklima, Teil 2: Phänomene und Wirkungen. Umweltwissenschaften und Schadstoffforschung – Zeitschrift für Umweltchemie und Ökotoxikologie, 16(4), 263-274.
- KÖHLER, M. 2008. Historie und positive Wirkung von Fassadenbegrünungen. 1. FBB-Fassadenbegrünungssymposium. Remscheid: Fachverband Bauwerksbegrünung.
- LBO 2007. Landesbauordnung Baden-Württemberg. 26 ed.: Kohlhammer.
- LANDESHAUPTSTADT_MÜNCHEN 2009. Die Sozialgerechte Bodennutzung. DerMünchner Weg. In: BAUORDNUNG, R. F. S. U. (ed.). München: Landeshauptstadt München.
- LANDESHAUPTSTADT STUTTGART, a. F. U., Abteilung stadtklimatologie, 2012. Klimaanpassungskonzept Stuttgart KLIMAKS. In: INSTITUTIONEN, U. M. Z. S. Ä. U. (ed.). Stuttgart: Landeshauptstadt Stuttgart.
- LANDESHAUPTSTADT STUTTGART, Abteilung Verkehrsplanung und Stadtgestaltung, 2013, Verkehrsentwicklungskonzepts der Stadt Stuttgart (VEK 2030), in: Anlage 1 zu GRDRs 979/2013, Stuttgart, Landeshauptstadt Stuttgart
- LfU, LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG, 2005, Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten, www.lfu.baden-wuerttemberg.de
- LEUE, G. 2002. Städtebauliche Rahmenpläne. Bedeutung und Funktion im Planungsprozess, Berlin, Leue Verlag.
- LUBW (LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG), BADEN-WÜRTTEMBERGISCHER INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMERTAG, INGENIEURKAMMER BADEN-WÜRTTEMBERG (eds.) 2013. Moderne Unternehmen im Einklang mit der Natur. Leitfaden für ein naturnahes Betriebsgelände, Karlsruhe: LUBW

- LUDWIG, F. 2012. Botanische Grundlagen der Baubotanik und deren Anwendung im Entwurf. Doktorarbeit (PHD), Stuttgart.
- MAYER, H., KUPPE, S., HOLST, J., IMBERY, F. & MATZARAKIS, A. 2009. Human thermal comfort below the canopy of street trees on a typical Central European summer day. *Berichte des Meteorologischen Institutes der Universität Freiburg*, 18, 211-219.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, K. U. E. B.-W. & BADEN-WÜRTTEMBERG, M. F. V. U. I. 2011. Innere Werte im Siedlungsbestand. Beschleunigte Planung mit § 13a BauGB - Handlungsleitfaden für Stadtplaner und kommunale Entscheidungsträger. Stuttgart.
- MOSTAFAVI, M. & DOHERTY, G. (eds.) 2010. *Ecological Urbanism*, Zürich: Lars Müller Publishers.
- NG, E., CHEN, L., WANG, Y. & YUAN, C. 2012. A study on the cooling effects of greening in a high-density city: An experience from Hong Kong. *Building and Environment*, 47, 256-271.
- ÖKVO 2010. Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen (Ökokonto-Verordnung – ÖKVO)
- OSWALT, P., OVERMEYER, K. & MISSELWITZ, P. 2014. *Urban Catalyst: Mit Zwischennutzung Stadt entwickeln*, Berlin, DOM publishers.
- PESCH, F., MAYER-DUKART, A., JUNG, C. C. & GOEBEL, J. 2006. *Stadtentwicklungskonzept Stuttgart, Strategie 2006*. Landeshauptstadt Stuttgart, Referat Städtebau und Umwelt, Amt für Stadtplanung und Stadterneuerung.
- PFOSER, N. 2011. Fassadenbegrünung. Erweiterte Systematik. *Bauwerksbegrünung, Jahrbuch 2011*, 97-103.
- PFOSER, N., JENNER, N., HENRICH, J., HEUSINGER, J. & WEBER, S. 2013. *Gebäude Begrünung Energie. Potenziale und Wechselwirkungen*. Technische Universität Darmstadt, Technische Universität Braunschweig.
- PITHA, U. & SCHARF, B. 2012. *GrünStadtKlima. Untersuchung der Wasser-, Energie- und Mikroklimabilanz grüner Bauweisen*. 5. FBB-Symposium Fassadenbegrünung. Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V.
- PUGH, T. A. M., MACKENZIE, R., WHYATT, J. D. & HEWITT, C. N. 2012. Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. *Environmental science & technology*, 46, 7692–7699.
- RITTER, S. 2008. Chancen und Risiken der Sozialgerechten Bodenplanung. In: LANDESPLANUNG), D. D. A. F. S. U. (ed.) *Almanach 2008/2009 „Geld und Stadt“*. Berlin: DASL.
- ROBITU, M., MUSY, M., INARD, C. & GROLEAU, D. 2006. Modeling the influence of vegetation and water pond on urban microclimate. *Solar Energy*, 80, 435–447.
- ROLOFF, A. 2013. *Bäume in der Stadt*, Ulmer Verlag.

- SELLE, K. 1996. Planung und Kommunikation: Gestaltung von Planungsprozessen in Quartier, Stadt und Landschaft. Grundlagen, Methoden, Praxiserfahrungen. Gütersloh: Bauverlag.
- SELLE, K. 2005. Planen. Steuern. Entwickeln. Über den Beitrag öffentlicher Akteure zur Entwicklung von Stadt und Land. Detmold: Verlag Dorothea Rohn.
- SHASHUA-BAR, L., PITCHER, O., BITAN, A., BOLTANSKY, D. & YAAKOV, Y. 2010. Microclimate modelling of street tree species effects within the varied urban morphology in the Mediterranean city of Tel Aviv, Israel. *International Journal of Climatology*, 30, 44-57.
- SOEHLKE, C. & PÄTZ, A. 2001. Lässt sich Stadtleben planen? Ziele und Werkzeuge. In: FELDTKELLER, A. (ed.) Städtebau: Vielfalt und Integration. Neue Konzepte für den Umgang mit Stadtbrachen. München: Deutsche Verlags-Anstalt.
- TAHA, H., AKBARI, H. & ROSENFELD, A. 1991. Heat island and oasis effects of vegetative canopies. micro meteorological field measurements. *Theoretical and Applied Climatology*, 44, 123-138.
- VAN DOOREN, N. in Arbeit. Drawing Time. Investigations into how time in landscape can be represented. Dissertation an der University of Amsterdam.
- VERBAND_REGION_STUTTGART (ed.) 2008. Klimaatlas Region Stuttgart, Stuttgart: Verband Region Stuttgart.
- VDI Richtlinie 3787 Blatt 2 (Methoden zur human –biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für Stadt- und Regionalplanung Teil 1: Klima).
- WONG, N. H., YONG KWANG TAN, A., CHEN, Y., SEKAR, K., YOK TAN, P., CHAN, D., CHIANG, K. & CHUNG WONG, N. 2010. Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and Environment*, 45, 663–672

