

Städtische Biodiversität

**Ein Stück
Multi-Spezies-Stadt
in Berlin**

Die Arbeit *Städtische Biodiversität - Ein Stück Multi-Spezies-Stadt in Berlin* setzt sich mit der Einbindung von Natur in die Stadtplanung auseinander. Der Betrachtungsfokus liegt dabei zum einen auf dem bisherigen Verhältnis zu wild lebenden Tieren und Pflanzen und zum anderen auf der Notwendigkeit, diese Betrachtung zu hinterfragen und ein neues Bild einer Multi-Spezies-Stadt zu schaffen.

Biodiversität gilt als Grundlage eines funktionierenden und stabilen Ökosystems. Wir sind also direkt von einer hohen Artenvielfalt abhängig. Der prägende Eingriff des Menschen in die Natur, im Zeitalter des Anthropozäns, stellt uns unumgänglich vor die Aufgabe, funktionierende Natur zu gestalten.

In Städten zeigt sich dabei ein Zielkonflikt zwischen Nachverdichtung und Naturgestaltung. Um diese beiden Ziele miteinander zu vereinen, werden Thesen zu dem Entwurf einer Multi-Spezies-Stadt entwickelt und diese beispielhaft an der naturnahen Gestaltung einer dichten Wohnbebauung auf der Pintsch-Brache in Berlin überprüft.

Freie Masterarbeit
Lehrstuhl für Städtische Architektur
Technische Universität München

Verfasser

Philipp Zenner

Inhalt

- 7 Biodiversität & die Multi-Spezies-Stadt
- 13 Naturbezogene Idealbilder der anthropozentrischen Stadt
- 41 Ein Werkzeug für die Multi-Spezies-Stadt
- 45 Thesen für die Multi-Spezies-Stadt
- 51 Wildleben in Berlin
- 69 Die Pintsch-Brache in Berlin
- 87 Entwurfsskizzen

*Wir sind ein Teil der Natur und nicht das Andere der Natur.
(Precht, 2018)*

Biodiversität & die Multi-Spezies-Stadt

Biodiversität.

„Die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, einschließlich terrestrischer, mariner und anderer aquatischer Ökosysteme und der ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören. Dazu gehören Variationen in genetischen, phänotypischen, phylogenetischen und funktionalen Merkmalen sowie Veränderungen in der Häufigkeit und Verteilung im Laufe von Zeit und Raum innerhalb und zwischen Arten, Lebensgemeinschaften und Ökosystemen.“ (IBPES, 2017)

Zur Biodiversität, also der biologischen Vielfalt, gehören demnach nicht nur die Vielfalt von Pflanzen und Tieren. Der Begriff schließt auch die genetische Vielfalt mit ein. Bei dem Aufspalten einer Art entsteht eine Neue, da sich das Erbgut so stark verändert, dass sich die Tiere nicht mehr untereinander fortpflanzen können. Außerdem beschreibt die Biodiversität auch die Vielfalt der Lebensbereiche, der Ökosysteme, die wiederum Teil ökologischer Komplexe sind (Tertilt & Esche, 2021, 23. Juni).

Es handelt sich hier nicht um einen eindeutig eingegrenzten, naturwissenschaftlichen Begriff, sondern um eine Beschreibung von fast allem in der lebendigen Welt (Jax, 2002). Bereits in den 60er Jahren kam es zu einer Diversitäts-Debatte in der wissenschaftlichen Ökologie. Die Vielfalt wurde hier fast ausschließlich beschreibend in Form der Artenvielfalt benutzt. Der Begriff *Biodiversität* hingegen hatte von Anfang an einen wertendenden Charakter und wurde 1986 in einer Tagung durch Biologen und Naturschutzexperten eingeführt. Zum Allgemeingut einer globalen Umweltpolitik wurde der Begriff spätestens durch die Biodiversitätskonvention 1992.

Künstliches Ökosystem.

Für ein funktionierendes Ökosystem bräuchte man einige Schlüsselspezies. „Dazu zählen an der Nordsee etwa die Wattwürmer, im Ozean sind es bestimmte Planktonarten, woanders könnte es auch ein Raubtier sein, dessen Jagd den Bestand von Beutetieren reguliert. Ein paar Mikroben,

Insekten, Reptilien und Säugetiere – und es könnte losgehen. So könnte der Mensch auch gezielt auf die Spezies setzen, die besonders viel leisten – also die Pflanzenarten, die wie ein Bambus besonders schnell wachsen, Kohlenstoffdioxid binden und Sauerstoff produzieren.“ (Tertilt & Esche, 2021, 23. Juni)

In der Theorie könnte der Mensch ein neues Ökosystem auch künstlich erschaffen. Das Problem ist die Fragilität eines solchen Ökosystems. Während sich die Lebensgemeinschaft in natürlichen Systemen aus Millionen von Spezies zusammensetzt, wäre ein künstliches System mit weitaus weniger Spezies umzusetzen. Mit einer funktionierenden Nahrungskette und einem Nährstoffkreislauf, aus aufeinander abgestimmte Kern- und Schlüsselspezies, hätte man ein Ökosystem. Durch die geringe Artenvielfalt wäre dieses System allerdings sehr anfällig für Störungen oder Veränderungen von außen, wie z.B. den Klimawandel. Die größere Chance liegt eher darin Ökosysteme zu schützen und bereits stark veränderte Systeme in eine positive Entwicklung zu lenken (Tertilt & Esche, 2021, 23. Juni).

Artensterben.

Ungefähr 1,8 Millionen Spezies wurden bislang beschrieben und klassifiziert, davon sind über die Hälfte Insekten. Diese umfassen damit dreimal mehr Arten als die Pflanzen (bmu, o. D.). Die meisten Spezies sind noch unbekannt. Hochrechnungen sprechen von 10 bis 100 Millionen Spezies weltweit, eingeschlossen der unzähligen Mikroorganismen. In den letzten Jahren hat die Zahl der Tiere, als auch die Vielfalt der Arten stark abgenommen, insbesondere durch den Eingriff des Menschen. 75 Prozent der Landoberfläche und zwei Drittel der Meeresökosysteme hat der Mensch zu Ungunsten der Artenvielfalt bereits verändert. Das Artensterben ist zwar auch ein natürlicher Prozess, allerdings ist die Rate mit der Arten derzeit aussterben, zehnfach bis mehrere hundert Mal größer, als in den vergangenen zehn Millio-

nen Jahren (IPBES, 2019).

Die fünf großen Massensterben der Erdgeschichte zeigen, dass unser Planet in ständigem Wandel ist. Bis zu 95 Prozent aller Arten sind dabei ausgestorben, aber es sind immer wieder mehr Arten entstanden, auch an den lebensfeindlichsten Orten der Erde. So passen sich unsere Ökosysteme fortlaufend an Änderungen von außen an und neue Spezies füllen ökologische Nischen aus. So passen sich auch Tiere schon lange an Stadt und Mensch an.

Was bedeutet Naturschutz im Anthropozän?

Der Landschaftsarchitekt Christoph Küffer hat in seiner Publikation über *neue Ansätze für den Naturschutz im Zeitalter des Anthropozäns* die Chancen, eine artenreiche und ökologisch funktionierende Landschaft zu bewahren und zu gestalten, am Beispiel der Schweiz sehr eindrücklich zusammengefasst. Die grundlegenden Ideen sind nicht nur in der Schweiz relevant und können in großen Teilen auch auf die Stadt und die Stadlandschaft übertragen werden. Im nachfolgenden sind die vier Themenbereiche, die Küffer erläutert, zusammengefasst.

„Erstens darf der Naturschutz nicht nur ein Thema für Spezialisten und Liebhaber sein, sondern muss die gesamte Bevölkerung ansprechen. Das wird nur funktionieren, wenn viele verschiedene und sich auch widersprechende Vorstellungen von Natur zugelassen werden.“ (Kueffer, 2021a)

Um verbleibende Arten und deren Lebensräume noch zu retten, wird diskutiert, welche Strategien am effektivsten sind (Kueffer, 2021a). Dabei gibt es viele Argumente dafür, den strikten Schutz unberührter Natur noch kompromissloser zu erweitern. Dabei gibt es von Menschen unbeeinflusste Natur kaum mehr. Schutzgebiete sind ebenfalls gefährdet, da sie zu klein und fragmentiert sind. Tiere wie Pflanzen sind auch hier, wie ausserhalb von Störungen durch Klimawandel oder Überdüngung beeinflusst.

Nur durch die aktive und andauernde Hilfe des Menschen haben viele Arten und Lebensräume zurzeit eine Chance. Daher entwickeln Naturschützer Konzepte, um die Artenvielfalt durch, statt trotz des Menschen zu bewahren. Neben der Bewahrung von Wildnis, soll auch wertvolle Natur durch gezieltes Gestalten zur Anpassung an die neuen Bedingungen gerettet werden.

Ungestörte Wildnisgebiete sind also nur noch ein Teil des Naturschutzes. Vom Menschen sehr stark geprägte, *neuartige Ökosysteme* werden zunehmend diskutiert, mit dem Ziel einer Kulturlandschaft im Einklang zwischen Natur und Landnutzung. So sollen beispielweise Land- oder Forstwirtschaft zusammen mit bedrohten Tierarten oder brütende Wanderfalken in der Stadt möglich sein.

Der Mensch war ein Tier unter vielen, bis er sich durch Landwirtschaft und Urbanisierung emanzipierte. Trotzdem sehnen wir uns wieder und wieder nach dem ursprünglichen Kontakt zur Natur zurück.

So vielfältig wie die Beziehung des Menschen zur Natur in der Geschichte war, war auch die Geschichte des Naturschutzes. Naturschutzbewegungen entwickelten sich aus unterschiedlichsten Motiven heraus, um sich für die individuellen Vorstellungen von schützenswerter Natur einzusetzen. So haben sich adelige Grosswildjäger, konservative Heimatschützer ebenso wie die Protestierenden der 68er-Bewegung und direkt Betroffene gegen die Zerstörung ihrer Umwelt eingesetzt.

Durch die Etablierung von Naturschutzgebieten in Folge der Biodiversitätskonvention (UNO-Weltgipfel, Rio de Janeiro, 1992) hat sich die globale Fläche an Schutzgebieten seit den 1970er-Jahren ungefähr verdoppelt. Allerdings wurde oft auf strikte Verbote und Trennung von Natur und Landnutzung gesetzt. Durch den Fokus auf naturwissenschaftliche Fakten wurden die Menschen mit ihren Bedürfnissen und diversen Bezügen zur Natur übersehen, was zu einer gefährlichen Menschenfeindlichkeit führte, zum Beispiel durch die Verteilung der Bewohner zugunsten eines streng geschützten Naturschutzgebietes.

Der Naturschutz im Sinne von strikter Trennung von Mensch und Natur hat Wurzeln bis ins 19. Jahrhundert. Naturschutzforschung und Umweltpolitik haben seitdem zu wichtigen Erfolgen geführt, aber auch zu dem Bild eines Naturschutzes von Verboten und menschenleeren Landschaften und zu einer sehr einseitigen Auffassung von „guter Natur“. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Schweizerische Nationalpark. Die Menschen sind Besucher, die nur auf begrenzten Wegen wandern und an bestimmten Stellen essen dürfen. Sogar die beste Position, um durch das Fernrohr zu schauen ist vorgegeben. So gleicht die Natur einem

Museum, in dem nichts direkt erfahrbar und berührbar ist, und so das Gefühl von Verantwortlichkeit nicht aufkommt. Nur eine kleine Elite von forschenden Akademikerinnen und Akademikern hat das Privileg abseits der Wege wandern zu dürfen. Ein solch elitärer Naturschutz bietet nicht genug Berührungspunkte für die breite Bevölkerung.

Es muss also vielfältig diskutiert werden, was gute oder wertvolle Natur ist. Dabei müssen viele unterschiedliche Stimmen zugelassen werden. Laut Küffer werden vermutlich die Arten das 21. Jahrhundert überleben, die den Menschen aus verschiedenen Gründen am Herzen liegen; den Stadtbewohnern eine Tierart, die sie täglich beobachten können oder jedem Förster seine liebste Baumart. Den Landschaftsarchitekten eine wertvolle Zierpflanze oder den Kindern eine zufällige Begegnung eines Rehs und so weiter.

Es geht also beim Naturschutz immer auch um den Menschen und seine zahlreichen Beziehungen zur Natur und es gibt nicht die einzige richtige Natur.

„Zweitens ist nicht nur die Artenvielfalt, sondern auch das gute Funktionieren der Ökosysteme als Rückgrat unserer Lebensqualität gefährdet. Es muss breit erkannt werden, dass diese grüne Infrastruktur, auf die wir uns täglich verlassen, etwas kostet. Diese kann nur durch intensiven und kontinuierlichen Unterhalt und teure Investitionen erhalten werden.“ (Kueffer, 2021a)

Der Nutzen der Natur für die Gesellschaft und die Ökonomie werden als *Ökosystem-Dienstleistungen* oder *grüne Infrastruktur* bezeichnet (Kueffer, 2021a). Durch das wachsende Interesse an der Natur und infolge zunehmend intensiver genutzte Landschaften, wird es immer wichtiger zu planen, da es nicht genügend Fläche für alle Wünsche gibt. Das gute Funktionieren von Ökosystemen ist genauso wie die Artenvielfalt gefährdet, und so sind Dienstleistungen, wie die Regulierung des lokalen Klimas, Bestäubung von Ackerpflanzen und Obstbäumen sowie das Verhindern der Ausbreitung von Schädlingen, nicht mehr selbstverständlich und vor allem nicht mehr gratis. Ohne vielfältige Unterstützung, wie durch einen Naturschutzunterhaltungsdienst und teure Investitionsprojekte zur Schaffung oder Restauration grüner Infrastruktur, kann die Natur ihre Dienstleistungen nicht mehr erbringen.

Auch Naherholungsgebiete und Möglichkeiten zur Naturerfahrung, besonders für Kinder, gehören zur grünen Infrastruktur und fehlen zunehmend in wachsenden Städten. Die Themen Stadtklima, Luftqualität und Hochwasserschutz müssen ebenfalls durch Naturförderung und Grünraumgestaltung behandelt werden.

Wie kulturelle, geschützte Bauten, müssen auch Naturräume kontinuierlich gepflegt und gestaltet werden, wozu es auch wieder neue Finanzierungen braucht.

„Drittens werden wir die Vorstellung einer Trennung von Mensch und Natur aufgeben müssen, auch oder gerade in Naturschutzgebieten, die mehr denn je auf Pflege angewiesen sind.“ (Kueffer, 2021a)

Das Natur-Design wird also unabdingbar, birgt dabei aber auch das Risiko der Vorstellung, dass Natur jederzeit wieder repariert werden könnte (Kueffer, 2021a). Ein Ökosystem mit Millionen von Spezies, wie ein tropischer Regenwald oder ein Hochmoor, kann aber nicht schnell oder einfach neu erschaffen werden.

Die Chancen des Prinzipes sind aber sehr groß, wenn man den bisherigen Naturschutz kritisch betrachtet. So könnte man beispielsweise im Schweizerischen Nationalpark seltene Pflanzenarten grossflächig ansiedeln und pflegen, anstatt den Park, dessen Vegetation grösstenteils aus verbreiteten Arten besteht, nur zu schützen und dem Verschwinden von Arten zuzuschauen. Genauso könnte der Naturschutz günstiges Land mit geringer Artenvielfalt kaufen, um dieses in wertvolle Natur zu verwandeln. Dabei kann vor allem auch mit neuen Ideen des Natur-Designs experimentiert werden.

Besonders in Siedlungsräumen wird das Natur-Design wichtig werden. Kleinstnaturschutzgebiete werden hier manchmal, wenn beispielsweise eine Hecke mit weit verbreiteten Arten geschützt wird, eher als Hindernis wahrgenommen. Dabei könnten durch Umgestaltung Beispiele positiver Veränderung durch den Menschen entstehen, die entgegen den Bildern von Zerstörung durch den Menschen, motivieren. Jede noch so kleine Fläche muss genutzt werden, um Populationen zu erhalten und zu vermehren. Gründächer, vertikales Grün, divers gestaltete Parks, Alleen, Beete und private Gärten und entsiegelte Flächen müssen geschaffen werden, wo immer es möglich ist.

„Und viertens es wird eine neue Wildnis entstehen, die von nicht-einheimischen Arten und neuartigen Ökosystemen geprägt ist. Auch wenn in diesen vom Menschen nicht genutzten und gestalteten Gebieten gewisse einheimische Arten aussterben werden, sollten wir die entstehende neuartige Natur auch als Chance sehen, nämlich als selbstorganisierte Anpassung der Natur an die Umweltbedingungen eines vom Menschen geprägten Planeten.“ (Kueffer, 2021a)

Die Neue Wildnis mit nicht-einheimischen Arten und neuartigen Ökosystemen wird eine Art von Natur sein (Kueffer, 2021a). Sie entsteht auf verlassenen Flächen früherer Landnutzung, deren Spuren sichtbar bleiben werden und wird durch Klimawandel, Nährstoffeinträge aus der Luft und Einwanderung von fremden Arten beeinflusst. Da in der neuen Wildnis Arten verloren gehen, stoßen hier zwei oft unversöhnliche Leitbilder des klassischen Naturschutzes aufeinander. Es besteht eine Skepsis gegenüber der Möglichkeit die Natur durch Menschenhand zu gestalten. Es sollen aber möglichst alle Arten eines Gebietes erhalten werden, was den Eingriff des Menschen erfordert. Oft wurde sich bisher dafür entschieden mit allen Mitteln die Zusammensetzung bestehender Ökosysteme zu erhalten und dabei beispielsweise invasive Spezien auszurotten. Diese Denkweise sollte man hinterfragen, um der Natur die Chance zu geben, sich auf großen Flächen an die neuen Umweltbedingungen des Anthropozäns anzupassen. Die Neue Wildnis bildet den Teil der Natur, der nicht vom Menschen kontrolliert und gestaltet wird.

Förderung von Wildpflanzen in verdichteten Siedlungsräumen.

Zwei aktuelle Trends, die bauliche Verdichtung von Siedlungsräumen zur Vermeidung der weiteren Zersiedelung des Landes und die Schaffung und Erhaltung von Biodiversität stehen zunehmend im Konflikt. Brachflächen gehen verloren, was einen großen Verlust für die Biodiversität bedeutet. Platz für Wildpflanzen können, laut eines Forschungsprojektes „Förderung von Wildpflanzen in verdichteten Siedlungsräumen“ des ILF (Institut für Landschaft und Freiraum), der OST (Ostschweizer Fachhochschule) und der ETH Zürich, aber auch in engen urbanen Räumen geschaffen werden (Kueffer, 2021b).

Die Untersuchung von öffentlichen Grünflächen in sieben 1-km²-Quadranten in Zürich ergab, dass bereits kleine Naturflächen (min. 4m²) mit einem Mindestabstand von 50m (zur Übertragung von Pflanzensamen und -pollen) einen wichtigen Beitrag zur Biodiversität leisten können. Zwar sind, nach einem wichtigen Naturgesetz der Ökologie (Arten-Areal-Beziehung), auf größeren Flächen mehr Arten zu finden, jedoch können viele kleine Flächen zusammengerechnet mehr leisten, da sich die Artenzusammensetzung der unterschiedlichen Flächen stark unterscheidet. In Form von nicht gemähten Wiesenstücken, Blumenrasen, entsiegelten Flächen und der Ansaat von einer großen Vielfalt an Wildpflanzen können diese Kleinstflächen also sehr nützlich sein.

Es braucht letztendlich vor allem mehr Toleranz gegenüber Wildpflanzen, auch ein Zierrasen bedeutet Verlust an Raum für Biodiversität. Das Bürgerbeteiligungsprojekt „Wo Samen fallen“ versuchte eine positive Wahrnehmung von Wildpflanzen bei Bewohnern zu fördern. Teilnehmende wurden aufgefordert, einen Pflanzkasten mit sterilisierter Erde aufzustellen um zu sehen, welche Pflanzensamen an den jeweiligen Orten die Kästen besiedeln. Die Pflanzen konnten die Teilnehmenden bestimmen lassen und sich durch Bilder auf einer Onlinekarte miteinander austauschen. Dadurch wurden die Pflanzen von Vielen eher als attraktive Blumen, denn als Unkräuter wahrgenommen.

Förderung von Biodiversität in der Baukultur.

Für eine beständige Erhaltung von Biodiversität in Siedlungsräumen, wird laut Küffer & Joshi (2021) eine stärkere Integration des Themenfeldes in die Planung von Siedlungsentwicklung, Gebäude- und Grünraumunterhaltung und allgemein in die Bauwirtschaft nötig sein. Ihre Empfehlungen fassen die Autoren in vier Themenfelder zusammen.

Ökologisches Fachwissen sollte, aufgrund von Mangel in der Planungs- und Baupraxis, Teil der Grundausbildung von beispielsweise Raumplanung, Architektur, Bauingenieurwesen, Gartenbranche sowie Facility Management sein. Aus- und Weiterbildung, sowie Beratung sollten durch die grüne Branche oder andere Experten, in Form von Beratung in Gartenzentren, Weiterbildung durch Branchenverbände und Information in Fachzeitschriften möglich sein.

Zweitens sollte es verbindliche Standards zur Erhaltung und Förderung von Biodiversität geben, ähnlich wie beim feuer- und erdbebensicheren Bauen. Beispiele hierfür wären Schutzverordnungen und Pflegepläne für Stadtbäume, Minimierung von Versiegelung und Unterbauungen (Änderung der Parkplatzerstellungspflicht), Vertretung von Fachpersonen zu Biodiversität in Wettbewerbskommissionen.

Punkt drei ist das Vernetzen von Berufsfeldern, um Maßnahmen die Synergien ergeben, gemeinsam zu planen und Prioritäten festzulegen. Biodiversitätsförderung kann dabei ähnliche Maßnahmen erfordern, wie Klimaanpassung, Bewegungsförderung, Erholungsräume und Gestaltung von gesunden Wohn- und Arbeitsgebieten mit hoher Lebensqualität. Als Instrument kann ein Biodiversitätskonzept dienen.

Abschließend sollte die öffentliche Hand Innovationsprozesse, durch Vorzeigebispiele in öffentlichen Frei- und Grünräumen sowie Modellgemeinden und das Schaffen von Anreizen (z.B. Fördergelder und Labels) ermöglichen.

Zu der Lage in der Schweiz sagen Joshi und Küffer (2021): „Die Bevölkerung will mehr Artenvielfalt in ihren Alltagslandschaften. [...] Es gilt, die aktuelle Aufbruchstimmung zu nutzen, um Ökologie und Biodiversität als selbstverständliche zentrale Elemente guter Baukultur zu etablieren.“ (Küffer & Joshi, 2021, S. 1)

Das anthropozentrische Stadtbild.

Das Abhängigkeits- und auch Ausbeutungsverhältnis zwischen Tier und Mensch ist seit der Hygiene- und Wohnreform Ende des 19. Jahrhunderts, durch räumliche Trennung, nicht mehr ersichtlich (Arch+, 2022). Es gibt eine klare Hierarchie, der Mensch steht kontrollierend an oberster Stelle. Das Heimtier fügt sich den Wünschen des Stadtmenschen, das Nutztier ist Ware, das Wildtier hat seinen Platz in der unberührten Natur. Das städtische Wildtier findet keinen Platz in dieser Denkweise.

Seit den 1960er-/70er-Jahren etablierte sich eine gewisse Anerkennung der Stadtnatur. Mit dem Wachstum von Wissen über Ökosysteme, entstand auch der Wunsch, diese zu kontrollieren. So wird die Natur instrumentalisiert und in die bestehende Hierarchie eingeordnet.

Dieses Stadtbild muss sich verändern, zugunsten einer

zukunftsfähigen Multi-Spezies-Stadt.

Die Multi Spezies Stadt.

Die Multi-Spezies-Stadt beschreibt einen Perspektivwechsel. Das Wildleben in den Städten wird anerkannt und berücksichtigt. Pflanzen und Tiere sind wertvolle und vollwertige Mitbewohner in unseren Städten. Wir Menschen sind ein Teil dieser Natur, es besteht ein direktes Abhängigkeitsverhältnis zwischen uns und den übrigen Spezies. Wir benötigen eine reiche Biodiversität genauso für unser Überleben, wie die Pflanzen und Tiere unsere Pflege für ihres benötigen. Die Stadtlandschaft wird in der Multi-Spezies-Stadt zu einer naturnahen Kulturlandschaft werden, bewohnt von einer harmonischen Gemeinschaft aus Pflanze, Tier und Mensch.

Naturbezogene Idealbilder der anthropozentrischen Stadt

Die Gartenstadt-Idee

Entwicklung und die Rolle der Natur

ab 1898

Die Gartenstadt nimmt als städtebauliches Reformmodell eine Schlüsselrolle in der Stadtplanung des 20. Jahrhunderts ein, da sie einen politischen und ideologischen Konsens fand und als Modell für gesundes Wohnen allgemein anerkannt wurde (Lampugnani et al., 2014). Die Flexibilität der Idee erlaubte die Aneignung aus unterschiedlichen und auch gegensätzlichen Haltungen heraus. Durch das Buch *To-Morrow. A Peaceful Path to Real Reform* des Engländers Ebenezer Howard wurde das Konzept der Gartenstadt populär. Im Laufe der Zeit erfuhr die Gartenstadtidee viele Adaptionen mit unterschiedlichsten Schwerpunkten auf die politischen und ideologischen Fragestellungen. Kurioserweise wurde die Gartenstadt mit zunehmender Bekanntheit auf das Wohnen reduziert, wobei viel der Stärke als Gesamtlösung verloren ging.

Der Stenograf Ebenezer Howard entwickelte die Gartenstadtidee aus unterschiedlichsten reformistischen Ansätzen und vorangegangenen Vorschlägen von großstadtkritischen Siedlungsvisionen heraus (Lampugnani et al., 2014). Auch der Begriff der Gartenstadt war nicht neu, wurde aber 1898 von Howard zum ersten Mal zu einem klar definiertem städtebaulichen Konzept geführt. Armut und Ungleichheit, Entvölkerung des Landes und urbane Überbevölkerung sollten durch Neugründungen von Siedlungen auf dem Land gelöst werden, die die Vorteile von Stadt und Land vereinen (vgl. Abb. 2.1).

„But neither the Town magnet nor the Country magnet represent the full plan and purpose of nature. Human society and the beauty of nature are meant to be enjoyed together. The two magnets must be made one.“

(Howard, 1902, S.17)

Zu Howard's Zeit kreisten die zentralen Fragen, aufgrund des extremen Bevölkerungszuwachses in den Städten im Zuge der Industrialisierung, um die Hygiene und öffentliche Gesundheit. Die Gartenstädte sollen ein soziales und hygienisches Leben in einem ästhetisch harmonischen Umfeld ermöglichen. Autonomie, als wichtiges Grundprinzip, erlangen die Siedlungen durch die Dezentralisierung von Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft und deren Integration in die Gartenstädte.

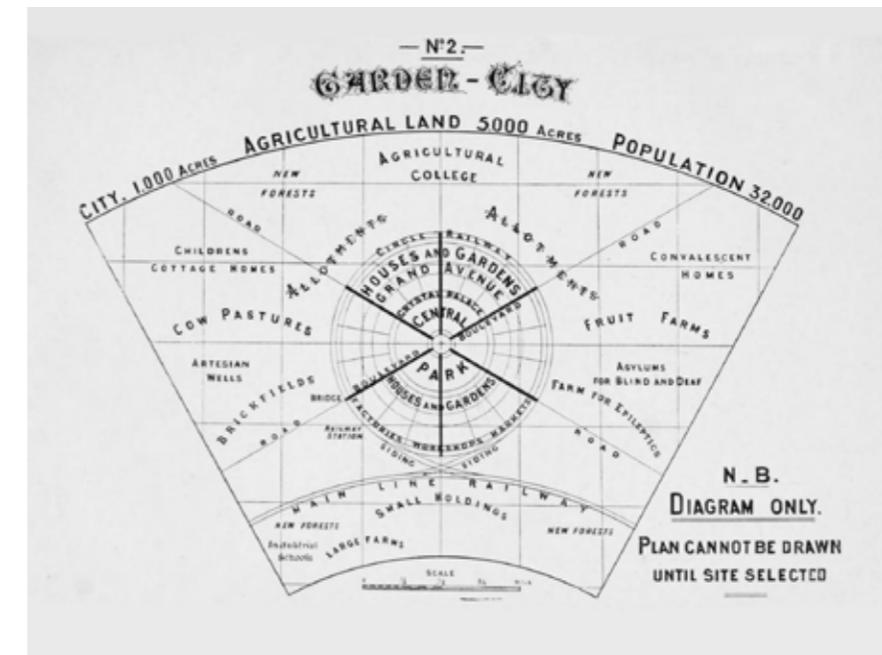
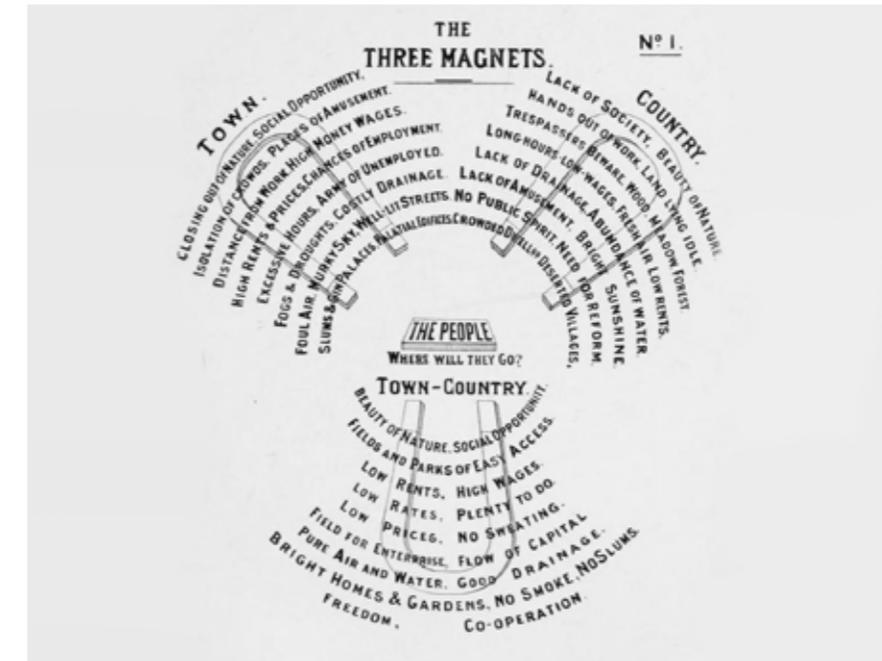
Der Aufbau der Gartenstadt nach Howard.

Das Interesse Howards lag vor allem auf den Bedingungen für Gründung, Erbauung und Verwaltung der Städte, wie den genossenschaftlich organisierten Bodenbesitz, um die Erschwinglichkeit für die untere Einkommensklasse sicherzustellen oder die Begrenzung der territorialen Ausdehnung durch einen landwirtschaftlich genutzten grünen Gürtel. Er schlug zwar eine Gestaltung vor, die er aber selbst nur als Diagramm einer möglichen Siedlung bezeichnete (vgl. Abb. 2.2 - 2.4).

„Howards Beschreibung der idealen Anlage einer Gartenstadt, [...] schildert eine kreisförmige Stadt, mit einem Radius von einer dreiviertel Meile, in regelmäßige Bezirke unterteilt, mit „avenues“, ringförmigen, konzentrischen, baumbepflanzten Straßen, und sechs prächtigen „boulevards“, den baumbestandenen Radialachsen. Das Zentrum der Stadt bildet zugleich den Mittelpunkt des gemeinschaftlichen Stadtlebens. Rund um die kreisförmige, zentrale Gartenanlage sind die öffentlichen Gebäude angeordnet: Stadthaus, Konzert- und Kongresshalle, Theater, Bibliothek, Museum, Gemäldegalerie und Krankenhaus, die nach außen

Abb. 2.1: Ebenezer Howard. 1902. The Three Magnets. (Howard, 1902, S. 16)

Abb. 2.2: Ebenezer Howard. 1902. Gartenstadt für 32 000 Bewohner. (Howard, 1902, S. 22)



Die Auflösung der Städte

Bruno Taut's Siedlungsutopien

ab 1914

Als Mitglied der 1902 gegründeten Deutschen Gartenstadtgesellschaft sah auch Bruno Taut in der Idee der Gartenstadt vor allem die Verbesserung von grundlegenden Lebensbedingungen. Taut (1914, zit. n. Speidel, 1995) versuchte kein allgemeingültiges System für eine Gartenstadt zu entwerfen. Er bevorzugte es, keine Regel zu einem Prinzip zu erheben, das den Ausgangspunkt für einen Bebauungsplan einer Siedlung bilden würde. Er war der Auffassung, selbst der Bebauungsplan sei plastisch gedacht und bilde kein Regelwerk, welches zu eindeutigen Lösungen führt.

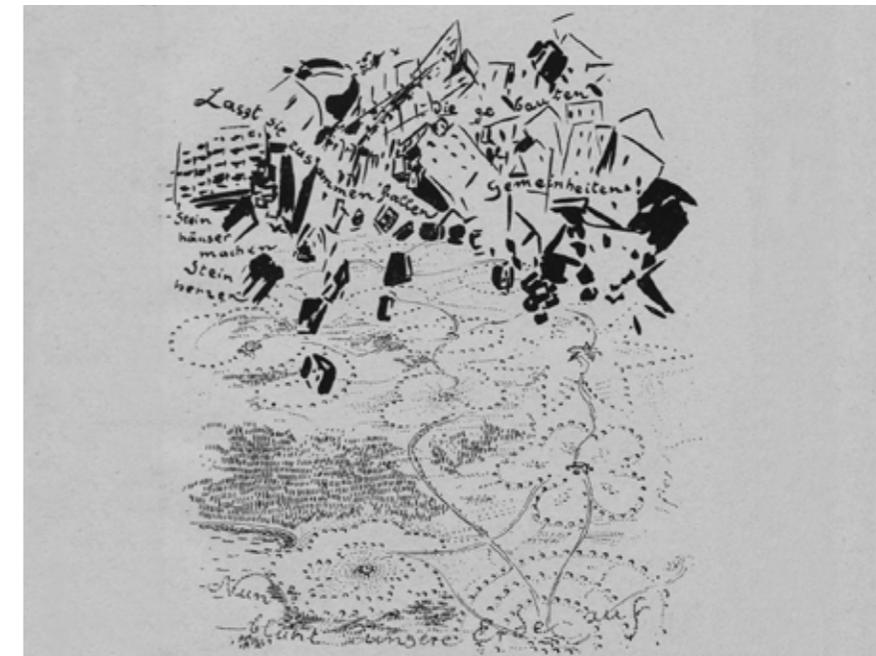
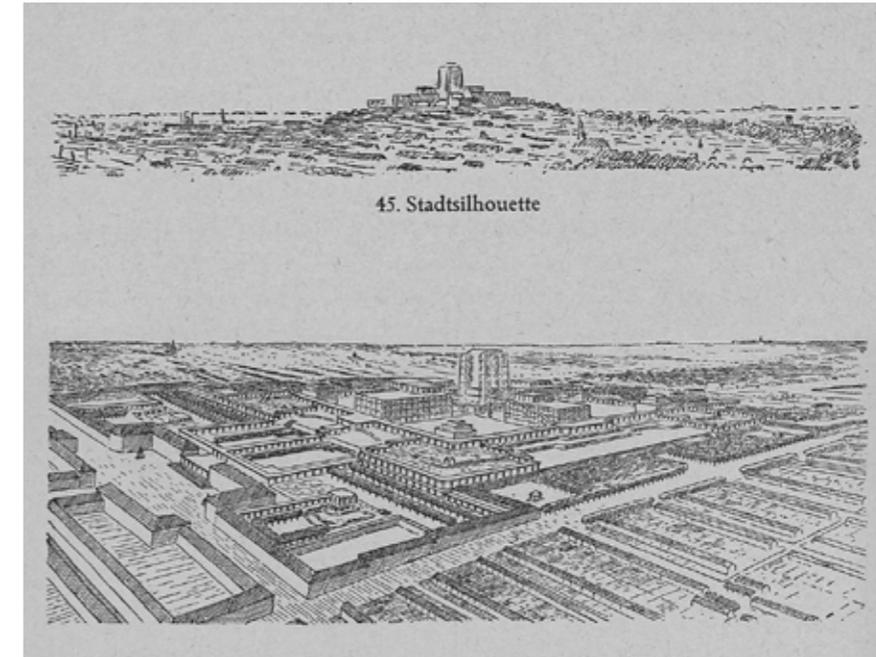
Er entwarf und baute selbst einige Gartenstadt- und gartenstadtähnliche Siedlungen, bei denen einfache Häuser mit rechteckigen Grundrissen die Grundlage bildeten. Neben seinen zahlreichen Siedlungsbauten entwarf er die sich weit ausbreitende Gartenstadt mit einer baulichen Überhöhung im Zentrum (vgl. Abb. 2.5) als Idealbild.

Die aufgelöste Stadt.

Aus diesem Idealbild, der Gartenstadt mit Stadtkrone, entwickelte Taut (1919, zit. n. Speidel, 1995) die Idee der aufgelösten Stadt (vgl. Abb. 2.6). Das Ziel dabei ist, dass sich die Menschen gleichmäßig in einem lockerem System verteilen, das sich um die gesamte Erde spannt. Es gibt, ebenfalls gleichmäßig verteilt, einige größere Kulturbauten. Nur diese Bauten sind architektonische Kunstwerke, um den Menschen zu zeigen, wie wichtig es ist, sich von diesen in der alltäglichen Architektur zu trennen. Es gibt keine Landbesitzer mehr, und jeder hat die Möglichkeit, als Selbstversorger von seinem eigenen Grund und Boden zu leben. Der Mensch lebt also in einer einzigen Kulturlandschaft, welche die gesamte Erde überzieht. Dazwischen bleiben Wälder, Wiesen und Seen bestehen. Industrie und Kleingüter sind ebenfalls zerstreut, um die Versorgung über kurze Wege durch leichte Krafffahrzeuge in einem engen Straßennetz zu ermöglichen. Weitere Wege zur Rohstoffverteilung werden über Flüsse und Kanäle gelöst. Märkte braucht es nicht, da man sich selbst versorgt und in einem harmonischen Verhältnis mit der Natur lebt.

Abb. 2.5: Gartenstadt mit Stadtkrone.
(Taut, 1919, S. 71, 74)

Abb. 2.6: Die Auflösung der Städte (Lasst sie zusammenfallen die gebauten Gemeinheiten!
Steinhäuser machen Steinherzen. Nun Glüht unsere Erde auf.)
(Taut, 1920, S. 9)



Gegenspieler der Gartenstadt

Stadtmodelle von Le Corbusier

ab 1922

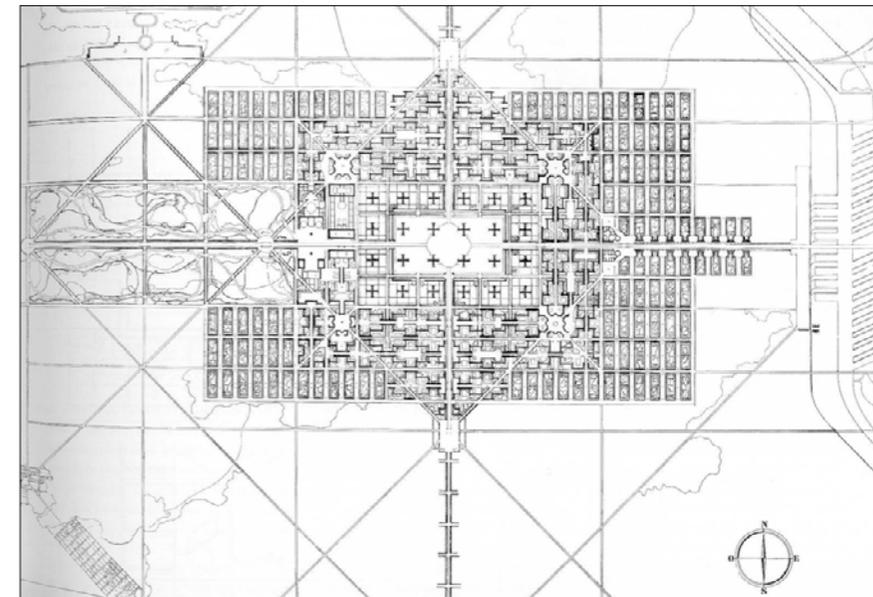
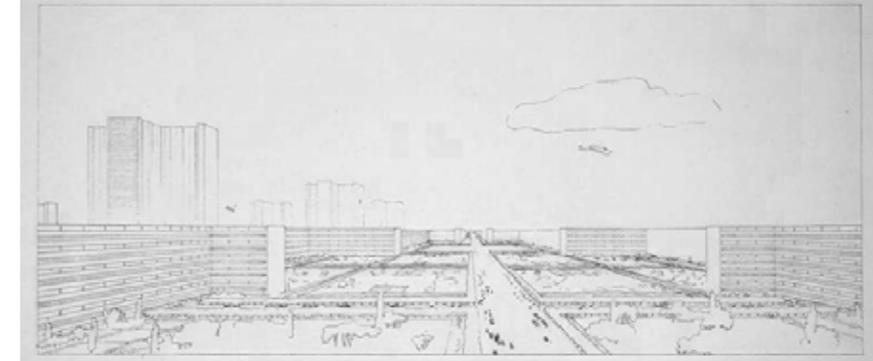
Le Corbusier gilt als der einflussreichste Gegenspieler der Gartenstadtbewegung. Obwohl er der Idee vorwarf Zeit, Geld, Energie und Boden zu verschwenden, beinhaltet sein Modell der urbanen Konzentration in Form der ville contemporaine (vgl. Abb. 2.7, 2.8) und später der ville radieuse grundlegende Aspekte der Gartenstadtidée, die er in seinem Sinne umformt (Lampugnani et al., 2014 & Will, 2012). Er lehnt die Romantik der Kleinstadt ab und kritisiert das Ausweichen vor den Problemen der Stadt. Die durchgrünte Stadt hingegen hat er auch zum Ziel. Laut Will wird aber bei späteren Realisierungsversuchen sichtbar, dass allein durch die großen Autostraßen weder Stadt noch Natur erfahrbar werden.

Corbusier will bestehende Stadtzentren entlasten, die Einwohnerdichte steigern und gleichzeitig mehr Grünflächen schaffen. Aufgrund dieser scheinbar widersprüchlichen Punkte, baut er die ville radieuse in die Höhe und sieht dabei den Abriss großer Teile der Stadtzentren, wie bei dem Plan Voisin in Paris, vor. Die strikte Zentralisierung und die Dreiteilung der Stadt in Geschäfts- und Verwaltungsviertel für „Städter“, die Gartenstädte für „Halbstädter“ (Pendler) und die Industriestadt für „Vorstädter“ (Industriearbeiter) der ville contemporaine bricht er in seinem zweiten Konzept mit dem flexibleren Prinzip der Bandstadt etwas auf. Zwischen Hochhauszeilen, die ins Zentrum rücken, ent-

steht eine weitläufige Gartenlandschaft mit Freizeitangeboten und Kindereinrichtungen. Dabei fehlen allerdings öffentliche Gebäude, und die gesellschaftliche Dreiteilung ist auch hier noch sichtbar.

Durch die starke Prägung durch das Konzept der autofreundlichen Stadt, wird der menschliche Maßstab vermisst. Die Natur findet im Zentrum der Stadt Einzug in die Restflächen, die nicht für Bebauung oder Infrastruktur benötigt werden. Zwischen den moräneförmigen Wohnhäusern scheint es viel Platz für parkähnliche Grünflächen zu geben, die bei richtiger Ausformulierung einen wertvollen Beitrag zur Biodiversität leisten könnten.

„Die Verwaltung will uns zwingen, in Garten-Vorstädten zu leben (24-48 EW/ha). [...] Ich schlage vor, die Stadt wieder auf sich selbst zu beziehen, sie in ihre eigenen Grenzen einzufassen und die Dichte auf 160 EW/ha zu erhöhen. Wir müssen die Garten-Städte mit ihrer pseudo-natürlichen Umgebung abschaffen. [...] Und wir müssen das stumpfsinnige, rückwärtsgewandte und erstickende Zentrum von Paris in eine grüne Stadt verwandeln, eine strahlende Stadt. Wir müssen die Natur in die Mauern von Paris hereinbringen; sie wird dort nicht mehr, aber auch nicht weniger künstlich sein als in den Garten-Städten, jedoch bedeutend nützlicher.“
(Le Corbusier 1935, zit. n. Will, 2012)



Broadacre City

Wright's Vision der Sub-Urbanisierung

ab 1932

Frank Lloyd Wright präsentierte mit seinem Projekt *Broadacre City* eine revolutionäre Vorstellung von Sub-Urbanisierung, die eine landesweite Dezentralisierung vorsah (Lampugnani et al., 2014). Dabei ging es nicht nur um eine alternative städtebauliche Lösung zur modernen Metropole, sondern vielmehr skizzierte er damit Grundlagen für Gesellschaftsmodelle, die dem ursprünglichen demokratischen und individualistischen Geist des *American spirit* entsprachen.

In seinem Buch *The Disappearing City* von 1932 stellte Wright sein Projekt *Broadacre City* vor und beschrieb insbesondere die radikalen Änderungen, die für die Umsetzung seiner städtebaulichen Vision notwendig wären. Die konkrete Form seines Konzepts wurde jedoch erst durch ein dreidimensionales Modell (vgl. Abb. 2.9) der Öffentlichkeit präsentiert. Dieses Modell wurde von Wright gemeinsam mit seinen Studenten an der von ihm 1932 gegründeten Architekturschule *Taliesin Fellowship* erstellt. Anhand der Planung einer Gemeinde auf zehn Quadratkilometern verdeutlichte das Modell das modulare Planungsprinzip von *Broadacre City*.

Durch die technischen Errungenschaften des Automobils, der modernen Kommunikation und der maschinellen Produktion sei die konsequente Dezentralisierung umsetzbar und die traditionelle Stadt obsolet. Durch eine demokratische Neuverteilung soll jede amerikanische Familie ein eigenes Grundstück von mindestens einem *acre* bekommen und damit in der Lage sein, sich in Teilzeitarbeit selbst zu versorgen. Alle anderen Nutzungen wird ebenfalls ein bestimmtes Grundstück zugewiesen. Erreicht werden diese durch Schnellstraßen. So ist mindestens ein Auto für die Sicherung der individuellen Mobilität für jeden Haushalt vorgesehen (vgl. Abb. 2.10).



Abb. 2.9: Broadacre City. Modellfotografie. (Gray, 2018)

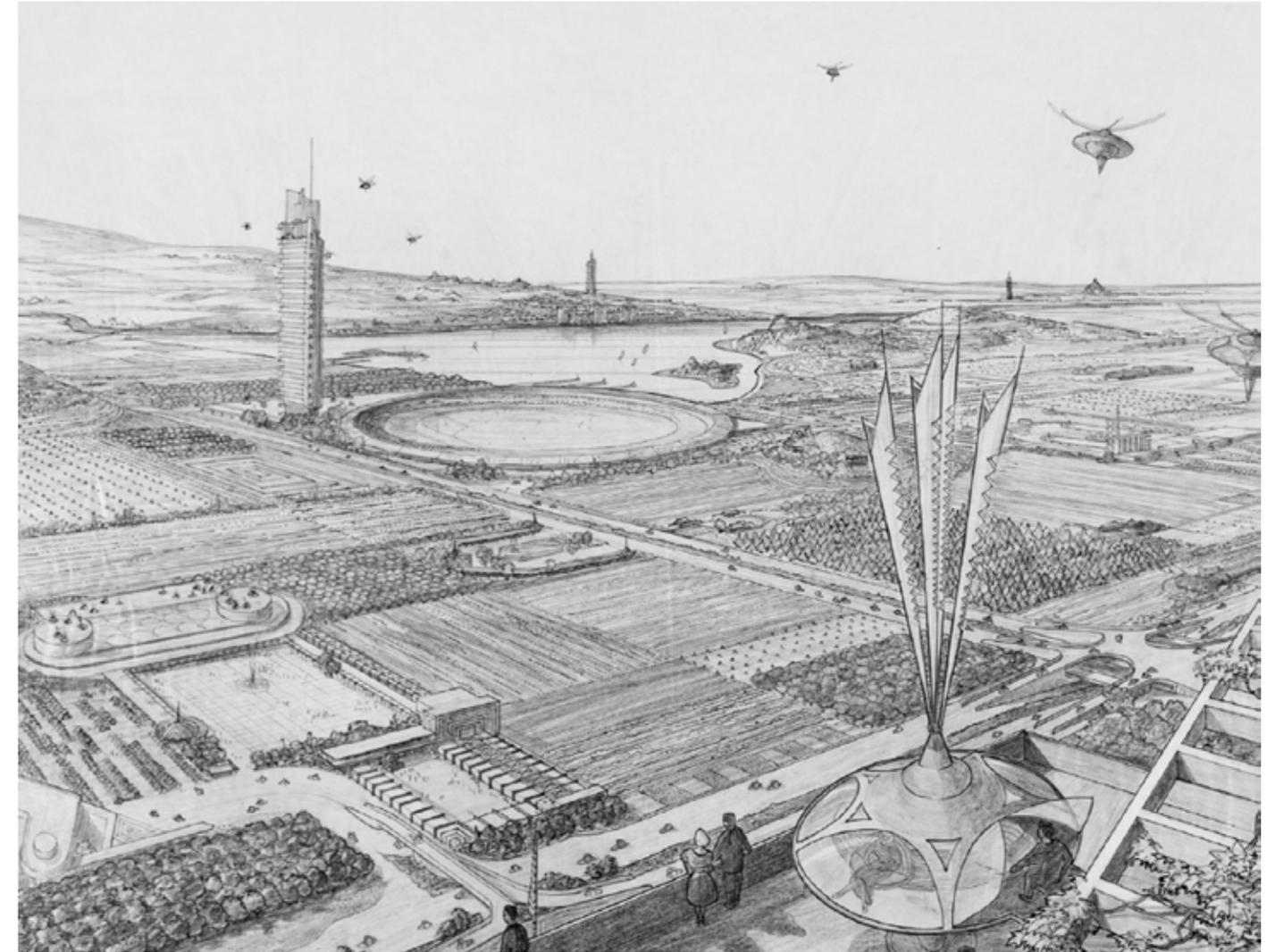


Abb. 2.10: Broadacre City. Blick auf Arena und einem der wenigen Hochpunkte. (Gray, 2018)

Die ebenerdige Stadt

Frei Otto und die Natur

ab 1951

Die ökologischen Betrachtungen sind in Frei Otto's Gedanken und Visionen essenziell. Sie sind Grundlage für die Betrachtung des Hauses, der Stadt, der gesamten Umwelt. Die Konstruktion kommt an zweiter Stelle.

Unberührte Natur.

Frei Otto (1984) reflektiert in einem Bericht von 1952 über seinen Besuch bei Frank Lloyd Wright und dabei auch über das Bauen in der Natur. Er schreibt über die Schönheit des Unberührten, dass nichts näher liegt, als dort ein Haus zu errichten, um im Unberührten leben zu können. Doch durch das Eingreifen wird die bestehende Harmonie aus dem Gleichgewicht gebracht und keine wirkliche Heimat für den Menschen erschaffen. Er stellt in Frage, ob man an solchen unberührten Orten bauen sollte.

Künstliche Umwelt.

In einer Kritik am deutschen Wohnungsbau von 1955 beschreibt Otto (1984) das aktuelle städtische Leben als eine künstlich geschaffene Welt, in der wir naturfern in technischen Gefäßen, wie dem Bürohaus, dem Auto, der Fabrik und dem Flugzeug, unser tägliches Leben verbringen. Die Aufgabe für das Wohnhaus von morgen sieht er darin, dieses Leben unter den Dächern zu öffnen, ohne dabei den ursprünglichen Charakter des schützendes Nestes zu verlieren. Es geht darum, eine Umwelt zu schaffen „für den Menschen, der im Weltraumschiff leben kann, aber darum sich um so mehr nach dem Urtümlichen sehnt, nach dem Zusammensein mit dem Wetter und mit der Pflanze.“ (Otto, 1984, S.2).

Er spricht in seinen Texten auch von der Pflanze als notwendiges Mittel zum biologischen Ausgleich, dem Wider-

spruch von Nacht und künstlichem Licht und dem Kind, das den Kontakt zum Wetter für eine gesunde Entwicklung braucht. Es geht also um aktuelle Themen der Ökologie, wie das Gleichgewicht in Ökosystemen, Lichtverschmutzung durch künstliche Beleuchtung und die positiven Auswirkungen von Naturkontakt auf mentale und physische Gesundheit.

Das schnelle Wachstum der europäischen Städte sieht Otto kritisch, da die alte Kulturlandschaft, in der Mensch und Natur im Gleichgewicht leben, rücksichtslos durch Straßen, größere Fabriken und aufquellende Städte zerstört werde. Fabriken, Brücken und Sendetürme fügen sich zwar, wenn man sie richtig verstehe, in das Bild der Erde ein, das Wohnhaus aber werde dem Mensch entfremdet und vernichte Europas und Amerikas Kultur. Er kritisiert alle individualistischen Architekturen, die Bauaufgaben nicht in erster Linie aus Sicht des einzelnen Menschen und seinen Bedürfnissen betrachten. Es entstünden Denkmäler, Leere und Langweiligkeit bei denen die eigentliche Bauaufgabe vernachlässigt wird.

„Der Städter sehnt sich oft nach der unberührten Natur und möchte in ihr wohnen. Doch er wird sie nicht finden, da er selbst sie berührt und aus dem Gleichgewicht bringt. Es kann dem Menschen aber gelingen, eine menschenbestimmte Wohnlandschaft in Verbindung mit der Natur zu schaffen, die von großer Lebendigkeit ist.“ (Otto, 1984, S. 33)

Technische Gebilde.

Für Otto (1984) sind alle Gebäude technische Gebilde,

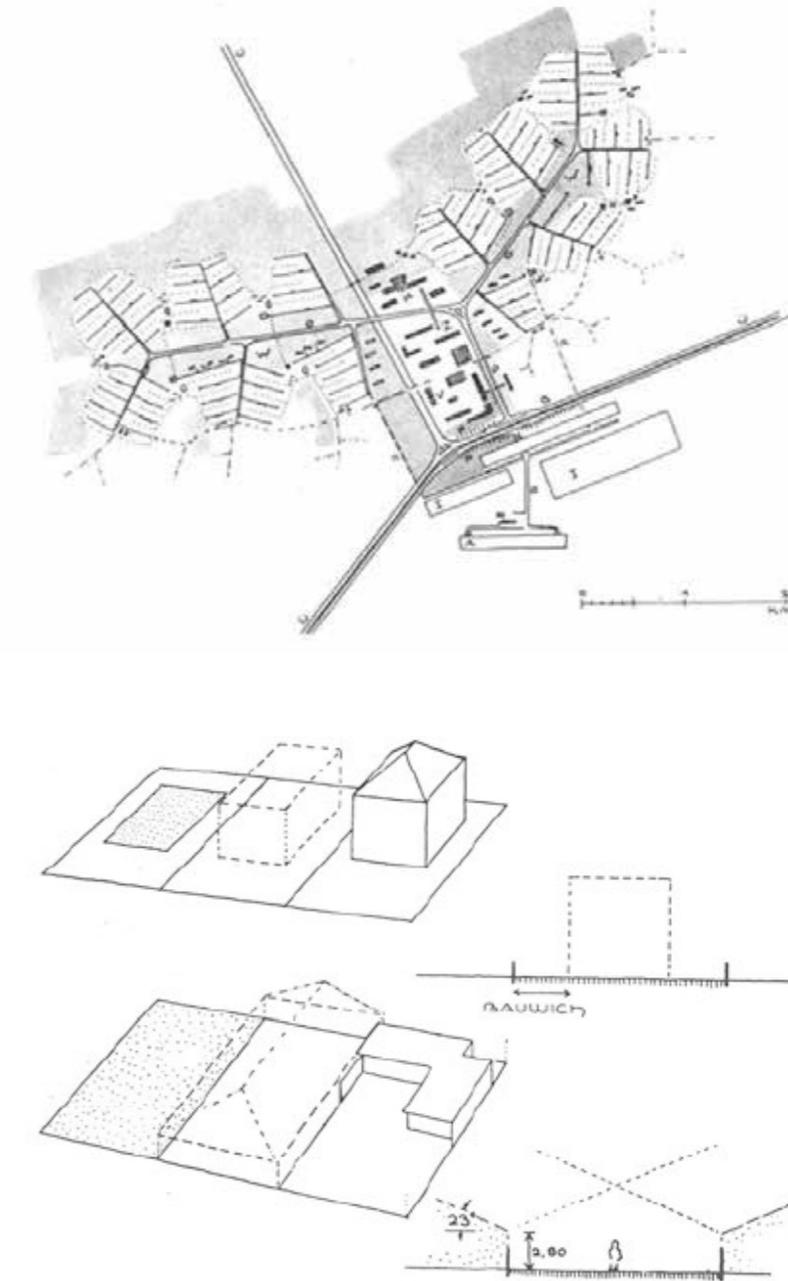


Abb. 2.11: Schema einer Stadt mit 50 000 Einwohnern und ebenerdigen Einfamilienhäusern. (Otto, 1984, S.29)

Abb. 2.12: Prinzip und Gestaltungsmöglichkeit der ebenerdigen Bebauung. (Otto, 1984, S.31)

die das Wetter ausschließen. Lediglich das Urhaus vergleicht er mit einem Nest, das untechnisch ist und auf das man selbst bei optimalen klimatischen Bedingungen nicht verzichten kann. Häuser ermöglichen die Ausweitung des menschlichen Lebensraumes durch ein Klima, was für viele Arbeitsstätten Voraussetzung sei. Da zu viel des künstlichen Klimas allerdings schädlich sei, solle man es beim Wohnen nur so weit wie unbedingt notwendig anwenden. Die neue Aufgabe des Wohnbaus sieht Otto darin, ein Haus zu suchen, das uns wieder mit dem Wetter und der Pflanze verbindet.

Dabei geht es nicht nur darum das Haus zu öffnen, sondern es in Einklang mit dem Wetter zu planen. Ein Haus mit der richtigen Ausrichtung könne beispielsweise ein *natürliches Innenklima* erreichen, das sich sehr vom Äußeren unterscheidet aber dennoch direkt davon abhängig sei. Im Klima Europas könne man so ein Haus bauen, das fast ohne Heizung bereits wohnlich sei. Man muss verstehen, dass mit *wohnlich* keineswegs gleichbleibende Temperaturen gemeint sind. Ein natürliches Innenklima ist ein dynamisches, welches sich mit den Tages- und Jahreszeiten in einem begrenzten Rahmen verändert.

Die Rolle des Bewohners ist für Otto essenziell. Er müsse sich einleben und die Landschaft, in dem das Haus steht, verstehen. Der Bewohner bekommt Raum zur individuellen Entfaltung, muss aber auch das Haus und seine Umwelt pflegen. Das Haus muss *richtig* bewohnt sein.

„Wer kann heute noch ein Haus richtig bewohnen, wer kennt noch Wetter, Wind und Sonne, weiß Bäume und Blumen zu hegen?“ (Otto, 1984, S. 33)

„Früher baute man das Haus, das den Menschen unter freiem Himmel vor dem Wetter schützt. Jetzt suchen wir das Haus, das den Menschen, der tagsüber im Kunstklima der Fabriken und Büros lebt, wieder mit dem Wetter verbindet. Wir suchen im Haus die Welt der Übergänge, die Welt mit der Pflanze.“

Wir suchen das Haus, das das Kind ohne Schäden allmählich hineinwachsen lässt in die Welt der Technik.

Es langt nicht der Glaskasten, der nur dem Auge die Verbindung mit dem Draußen gewahrt, es langt nicht die Pflanze, die nur Dekoration ist, nicht der Stein, der nirgends Erde ist.“

Ebenerdige Wohnlandschaft (vgl. Abb. 2.11-2.13).

Otto's Idealvorstellung einer ebenerdigen Stadt erinnert an die Vision der aufgelösten Städte von Bruno Taut. Otto (1984) drückt seine Vorstellung der Häuser einer zukunfts-sicheren Stadt zunächst in Zahlen aus. Er fordert 18 bis 28 qm an eigener Hausgeschoßfläche und 80 bis 150 qm an eigener Gartenfläche. Zugleich warnt er davor, Einfamilienhaussiedlungen nach diesen Zahlen zu bauen, und fordert den Bruch mit aktuellen deutschen Regelungen (im Jahr 1954) sowie die Suche nach immer neuen Lösungen, die alle städtebaulichen Probleme stärker aus der Sicht der Einwohner betrachten. Es soll eine ebenerdige, lebendige und vielfältige Stadt entstehen, ein Stück menschenbergende Natur. Die ebenerdige Stadt sieht er dabei nicht als Modell für Neugründungen. Städte sollen umgeformt werden, um eine künstliche Kulturlandschaft zu erschaffen, die im Einklang mit der Natur steht. Der Wunsch einer ebenerdigen Stadt kommt wahrscheinlich auch aus der Nähe zum vergangenen Krieg. So beschreibt Otto die ebenerdige Stadt als schweres Ziel für Aggressionen und Wright's Broadacre City als wohl unempfindlichstes Stadtgebilde. Auch Naturkatastrophen wie Erdbeben und Taifune sollen besser überstanden werden, nicht zuletzt durch neue Leichtbaukonstruktionen.

„Wir brauchen die Stadt, die Kulturlandschaft ist, bei der der Mensch mit der Technik in Einklang steht wie mit der Erde, auf der er baut. Los Angeles, die uferlose eintönige Stadt, ist ebenso wenig Vorbild wie deutsche Masseneigenheimsiedlungen! Solche Städte fressen Raum und sind dennoch tot. Neue Wohnstädte werden selten gegründet.“

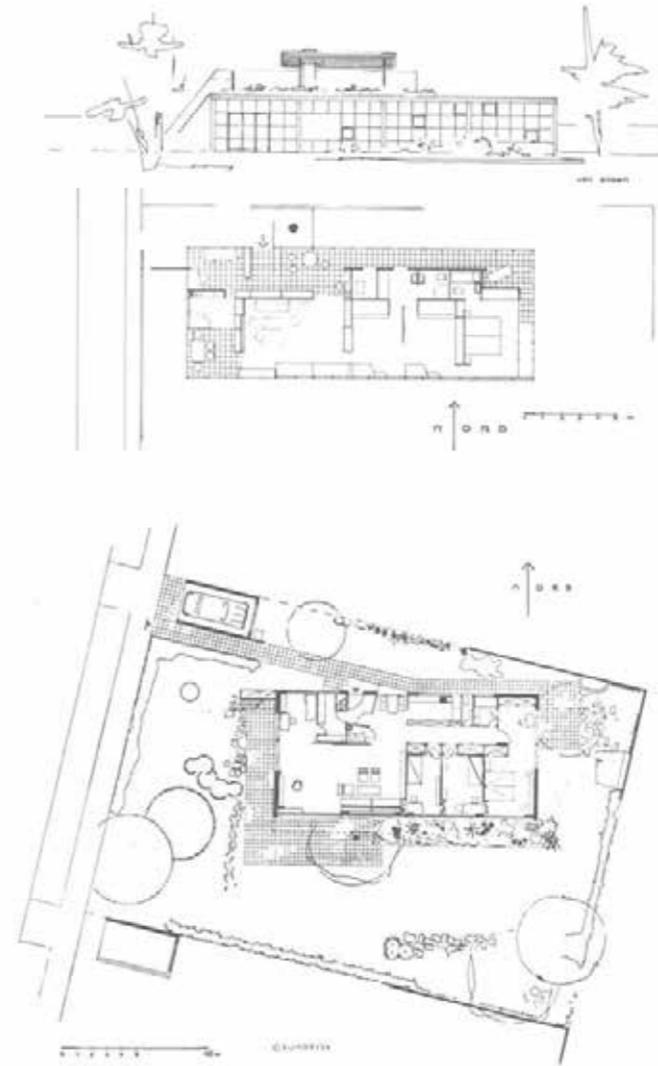


Abb. 2.13: Zwei Varianten ebenerdiger Einfamilienhäuser. (Otto, 1984, S.35)

Aufgabe des Städtebaues ist es, Städte umzuformen. Nicht Aufforstung der Innenstadt mit Wohnhäusern, nicht Sanierung der Hinterhöfe (die Vorderhäuser sind auch nicht besser) ist unser ferneres Ziel, sondern die ebenerdige Stadt, ein Stück menschenbergende Natur!“ (Otto, 1984, S. 3)

Dynamik und Anpassungsfähigkeit.

Die Gedanken über Dynamik beziehen sich bei Otto (1984) auf das einzelne Haus und die ohnehin dynamische Umwelt. Er scheint frustriert über die „langweiligen Zeilen und hohen Häuser“ (Otto, 1984, S. 33) der Nachkriegsarchitektur in Deutschland, die in ihrer Funktion statisch sind. Die Stadt sieht er als nur bedingbar planbares, organisch wachsendes System, das zeitgleich schrumpft und wächst. Deshalb müsse man auch die Wohnungen entsprechend dynamisch bauen; Skelettbauweisen, vorgefertigte Baukastenteile und laiengerechte Konstruktionen sollen das, teilweise in Selbstbau, ermöglichen. Das Gebäude muss nicht dynamisch aussehen, sondern unstatistisch funktionieren und konstruiert sein. Änderungen müssen einfach umsetzbar sein, um wiederum den sich ständig wandelnden Bedürfnissen des Menschen gerecht zu werden.

„Das Wohnhaus von morgen wird also nicht festgefügt und starr, sondern anpassungsfähig sein. Es wächst und stirbt mit seinen Bewohnern und wird niemals alt. So ist es eher ein Zelt als eine Burg.“ (Otto, 1984, S. 26)

Dreidimensionale Gartenstadt.

Mit der dreidimensionalen Gartenstadt weicht Otto von seinem Idealkonzept einer ebenerdigen Stadt ab und überführt die Vorstellung einer naturnahen Wohnlandschaft andeutungsweise in die dritte Dimension. Im Terrassenhaus sieht er dabei großes Potenzial.

Biologie und Bauen.

Die mit Frei Otto 1961 gegründete Arbeitsgruppe *Biologie und Bauen* hatte nicht zum Ziel die Biologie nutzbar für die Technik zu machen (Otto, 1984). Vielmehr ging es um gegenseitiges Verständnis der Biologie und der Bautechnik. Es ging um das Beobachten und Vergleichen. Auf stereoskopischen Fotos von Diatomeenschalen sah man beispielsweise, dass diese große Ähnlichkeiten mit den

Kuppelbauten von Buckminster-Fuller aufwiesen. Das Olympiadach in München gleicht in der Konstruktion einem Spinnennetz. Frei Otto betont in einem Text über die Forschungsgruppe, dass diese Ähnlichkeiten erst nach dem Entwurf der Bauten gefunden wurden. Er sagt, erst wenn es gelungen ist, Häuser und Städte zu bauen, die natürlich sind, können Erkenntnisse der natürlichen Strukturen auf technische Strukturen übertragen werden.

Umweltverschmutzung.

Für Otto (1984) ist die Frage nach Ökologie nicht nur durch Umweltschutz zu lösen. Da wir eine Umwelt mit gewissen Anforderungen brauchen, müssen wir selbst naturnahe Kulturlandschaften erschaffen und uns nicht darauf beschränken die natürlichen Gebieten zu schützen.

Ökohäuser.

Unter ökologischem Bauen verstand Frei Otto (1984), so weit wie möglich im Einklang mit der Natur zu bauen. Dabei ging es ihm vor allem um anpassungsfähige und ressourcenschonende Architektur. Lieber wolle er gar nicht bauen, als zu viel. Durch das Nutzen von Solarenergie, die Einbindung von Pflanzen und leichten Konstruktionen versuchte er das Technische mit der Natürlichen Umwelt zu verbinden.

Die Ökohäuser haben sich mit dem partizipatorischen Bauen und der Ökologie auseinandergesetzt. Die beiden Themen lassen sich hier gut voneinander trennen. Bei der partizipatorischen Planung kam es zu einigen Komplikationen. Letztendlich wurden 2 Wohnungen im Selbstbau umgesetzt. Laut Kim Förster (2015) wurden aber für die damalige Auffassung grundsätzliche Themen im ökologischen Bauen umgesetzt. Bei der Baustelleneinrichtung wurde, mit unvermeidbaren Mehrkosten, der Baubestand erhalten, auf den Einsatz von schwerem Baugerät verzichtet und der Aushub ohne Absenkung des Grundwasserspiegels umgesetzt.

Weitere Punkte wurden im Bau umgesetzt, wie beispielsweise große Fensterflächen oder Wintergärten auf der Südseite, um Sonnenenergie zu nutzen, thermische Pufferzonen im Gebäudeplan, verschiedene Materialkreisläufe, die das Recycling von Grauwasser einschließen, und die Verwendung umweltverträglicher Materialien. Die Gestaltung der Freiflächen stand im Mittelpunkt, weshalb die

Vegetation in das Gebäudekonzept und die Gestaltung von Fassade und Dach integriert wurde.

Man erkennt, dass Otto im Sinne der Ökologie nicht nur das Endprodukt im Blick hatte, sondern den gesamten Bauverlauf, die Gebäudenutzung und, durch die verwendeten Materialien, auch die Entsorgung.

Frei Otto und die innerstädtische Biodiversität.

Welche Rolle spielt nun die innerstädtische Biodiversität in Frei Ottos Werken? Biologische Vielfalt ist kein direktes Ziel Otto's Architektur oder Inhalt seiner Vorstellung der zukünftigen Stadt, aber wohl das ökologische Gleichgewicht. Ein stabiles Gleichgewicht ist ohne eine gewisse Vielfalt nicht denkbar.

Neben den rein ökologischen und biologischen Betrachtungen in der Architektur sind vor allem seine sozialen Denkmuster interessant. Er ist eine wichtige Figur für das Verhältnis von Mensch und Natur. Er sucht nicht nur den ökologischen Bau, sondern auch den einzelnen Menschen wieder mit der Natur zu verbinden, um so Verständnis, Akzeptanz und vor allem eine gesunde Entwicklung zu ermöglichen.

Otto war ein Vordenker seiner Zeit, und so sind viele seiner Kernthemen heute noch interessant. Er spricht auf Ebene der Stadt von biologischem Gleichgewicht, Pflanzen in der Stadt zur Klimaregulierung, steinernen Fassaden, die das Klima und den Wind verändern und Lichtverschmutzung. Auf Gebäudeebene spricht er von der Nutzung von Solarenergie, Bauten mit reduzierter Gebäudetechnik, begrünten Dächern, Vorfabrikation und Leichtbau, um Ressourcen zu schonen, Selbstbau und partizipatives Planen, um die Bedürfnisse des Menschen besser zu beantworten und die positiven Einflüsse auf die Gesundheit durch direkten Kontakt mit der Natur.

Sein Lebenswerk ist kein Leitfaden zum Bauen mit der Natur, sondern die unermüdliche Suche nach neuen Antworten und die ständige Aufforderung nach Diskussion. Er inspiriert noch heute mit seinen Ideen, durch Bauten und ungebraute Projekte, Texte und Reden. Die Ökohäuser waren beispielsweise für Lacaton & Vassal Inspiration für die Cité Manifeste [Mulhouse, Frankreich, 2005] und die École d'architecture in Nantes [Frankreich, 2009] (Lendt, 2011).

„Um natürlich zu sein, muss ein menschliches Produkt nicht aussehen wie ein natürliches Objekt. Das große Ziel, das sicher erst im nächsten Jahrhundert erreicht wird, ist, dass Häuser und Städte, zusammen mit Pflanzen und Tieren, ein natürliches Biotop darstellen, dass also das Haus nicht gegen die Natur gerichtet ist, sondern dass der Mensch und seine Technik ein untrennbares Teil der Natur ist.“ (Otto, 1984, S. 173)

Superstudio

Monumento Continuo

ab 1969

Die Architektengruppe Superstudio zeigt in ihren Collagen des *Monumento Continuo* eine Megastruktur aus gläsernen Blöcken, die sich über ganze Städte und Landschaften erstreckt (vgl. Abb. 2.14). In New York werden ganze Häuserblocks überzogen, die Niagara Fälle durch einen gläsernen Kasten umrahmt. Die Struktur läuft gleichförmig, fast schon gleichgültig über die vielfältigsten Orte der Erde.

Die Dystopie soll eine Warnung vor dem vermeintlichen Fortschritt der Stadtplanung der Nachkriegszeit und der Globalisierung sein. Die Architekten befürchten eine Vereinnahmung der Umwelt, die lokale und kulturelle Eigenschaften der Architektur eliminiert.

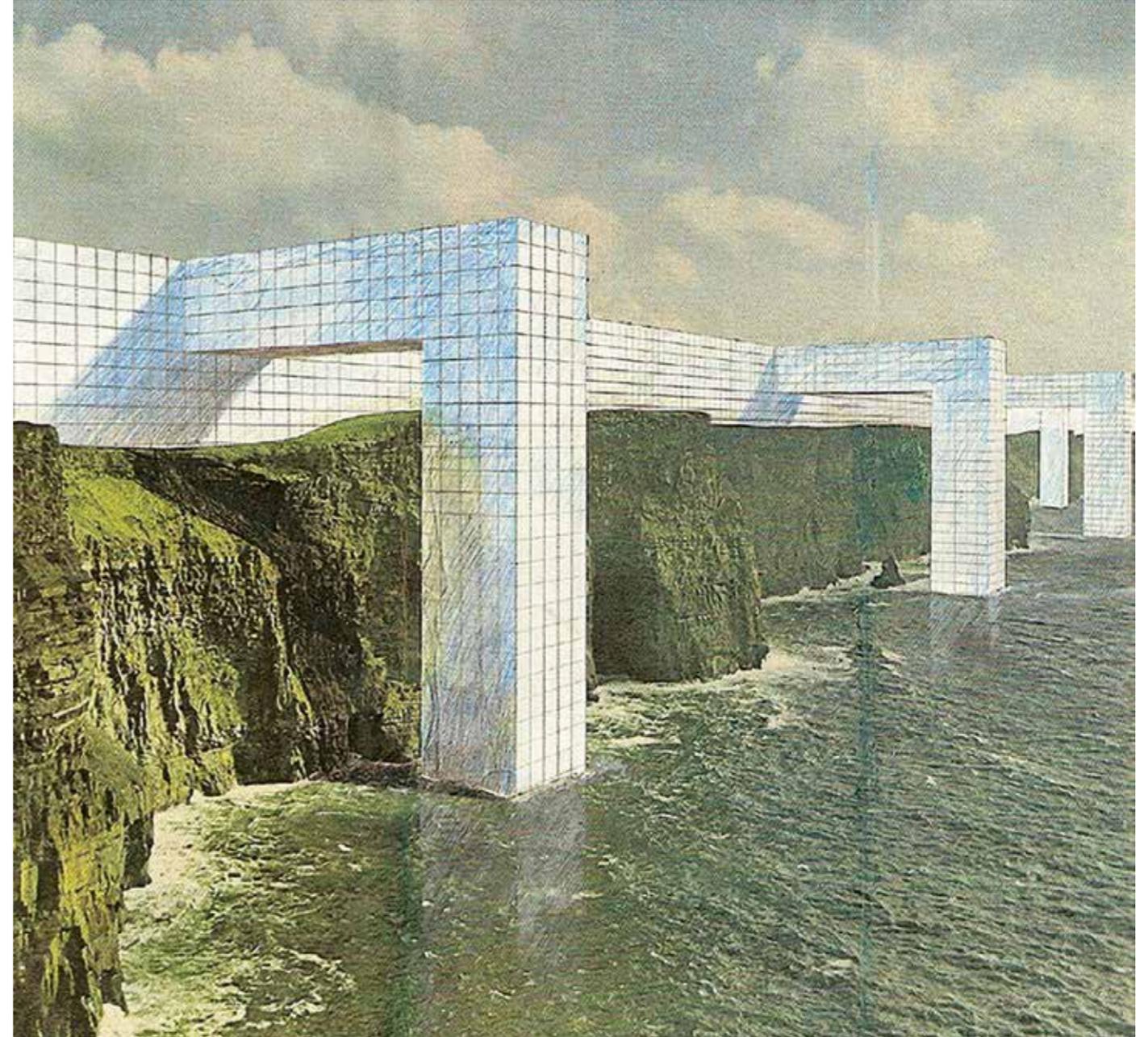


Abb. 2.14: Continuous Monument.
(Bagtazo, 2016)

Dolphin Embassy

Ant Farm

1975

Ant Farm ist ein Kunstkollektiv für alternative Architektur, Grafik und Umweltdesign. Mit der Dolphin Embassy entwarfen sie eine Forschungseinrichtung in der Delfine und Menschen beherbergt werden können (vgl. Abb. 2.15).

Der Hauptgedanke hinter der Embassy ist, die Betonung auf Gleichberechtigung zu legen (Arch+, 2022). Anstatt die Delfine zu fangen, beabsichtigten die Künstler, sie in freier Wildbahn aufzusuchen und zu einer gegenseitigen Erkundung einzuladen. Die Embassy soll ein Ort sein, an dem Mensch und Tier gemeinsam Informationen austauschen, die wild lebenden Delfine können frei entscheiden, ob sie sich auf dieses Experiment einlassen oder nicht.

Im inaktiven Zustand bietet die Plattform sowohl Menschen als auch Delfinen ein Zuhause. Ist die Plattform in Bewegung hebt sie sich durch die Flossen mit Tragflügeln aus dem Wasser. Am Ziel angekommen senkt sich die Plattform wieder und Delfine haben die Möglichkeit durch Öffnungen hineinzuschwimmen. Im Inneren gibt es einen bepflanzten Bereich, an dem die soziale Interaktion zwischen Delfin und Mensch stattfinden soll. Das gesamte Innenleben des Schiffes ist so gestaltet, dass es sowohl genug Wasserflächen für die Delfine gibt, als auch genug Trockenbereiche für die Menschen.

Die Idee geht sogar so weit, dass auf dem mit Windkraft betriebenen Schiff die Steuerung durch beide Spezies gemeinsam durchgeführt wird. So sind die Delfine nicht nur Besucher, sondern Teil der Crew.

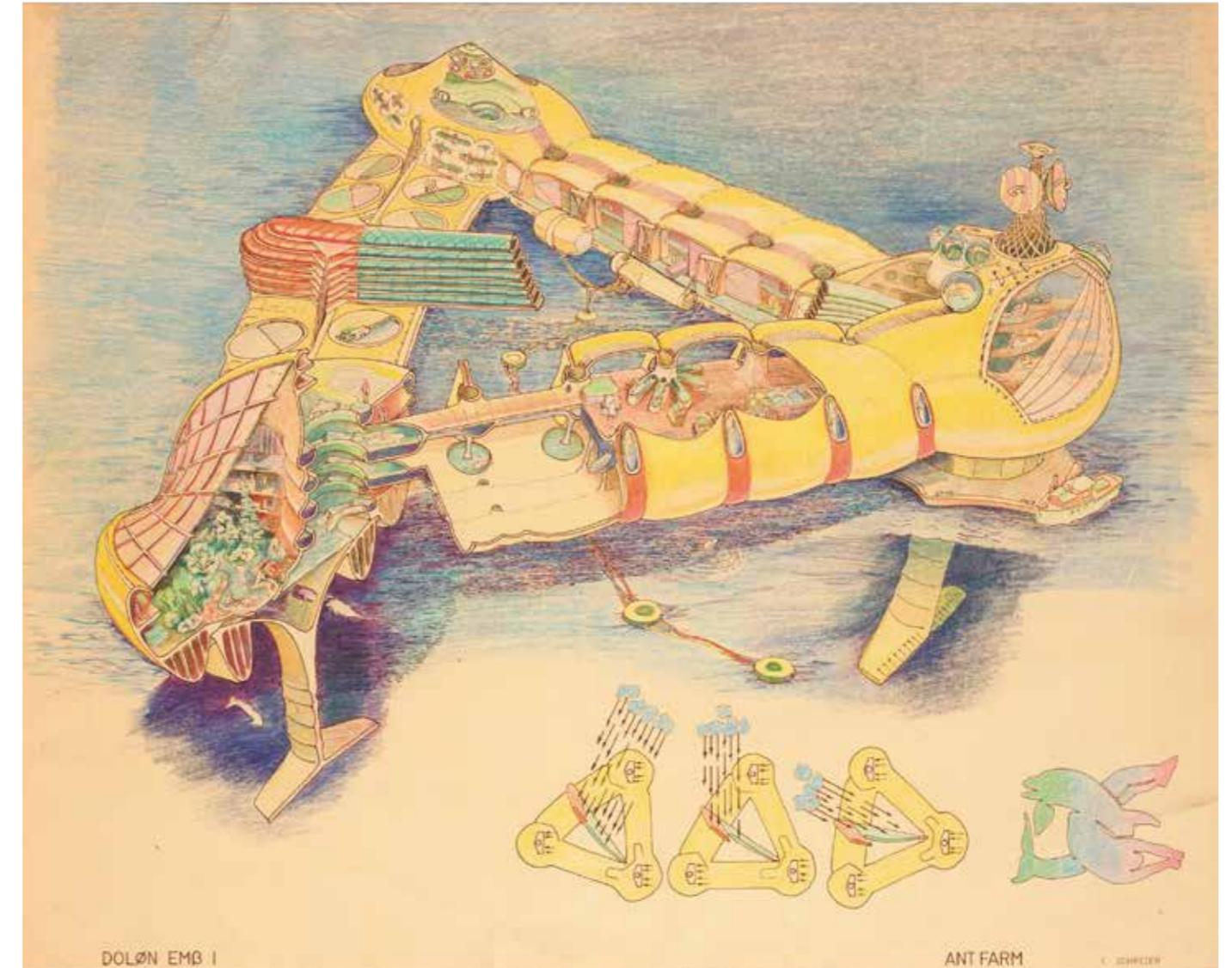


Abb. 2.15: Dolphin Embassy. Zeichnung von Curtis Schreier. (Arch+, 2022, S. 132-141)

Die Stadt in der Stadt

Berlin: ein grünes Archipel

1977

Das Manifest von Oswald Mathias Ungers und Rem Koolhaas mit Peter Riemann, Hans Kollhoff und Arthur Ovasaka beschreibt eine Strategie zum Umgang mit Berlin als schrumpfende Stadt (Ungers, O. M., Koolhaas, R. et al., 1977). Mit dem Ziel die Urbanität und Gesamtfläche Berlins nicht zu verlieren, soll durch gezielten Abbau schlecht funktionierender Teile der Stadt eine Inselstruktur innerhalb der Stadt entstehen. Die erhaltenswerten Strukturen bilden dabei die Inseln (vgl. Abb. 2.16), die intensiviert und komplettiert in einer grünen Naturlagune liegen. Diese Lagune entsteht durch den Verfall der verbliebenen Stadtteile und deren Rückeroberung durch die Natur. So sollen beispielsweise das Tempelhofer Feld und verlassene Berliner Bahngelände sich selbst überlassen werden.

Der Grüngürtel beinhaltet aber auch die Infrastrukturen der Moderne. Die Verbindung der Inseln wird durch ein Autobahnssystem geschaffen und Nutzungen wie Supermärkte, Autokinos, Kirchen, Banken und weitere „mobilitätsabhängige“ Nutzungen finden sich hier. Auch temporäre Nutzungen wie Veranstaltungen, Märkte und mobile Wohnungen sollen sich im Naturraster frei bewegen können und einen nomadenartigen Lebensstil ermöglichen. Von Vororten über Parkanlagen bis zu dichten Wäldern und Bauernhöfen soll in dem Raster vieles möglich sein.

Durch die Überlagerung verschiedener sozialer und politischer, wie auch architektonischer Elemente, werden die Inseln trotz ihres Zellencharakters identifizierbar.

Es entsteht eine vollständig vom Menschen entworfene Umwelt, die allerdings Raum für die Entfaltung der Natur und des Menschen bietet.

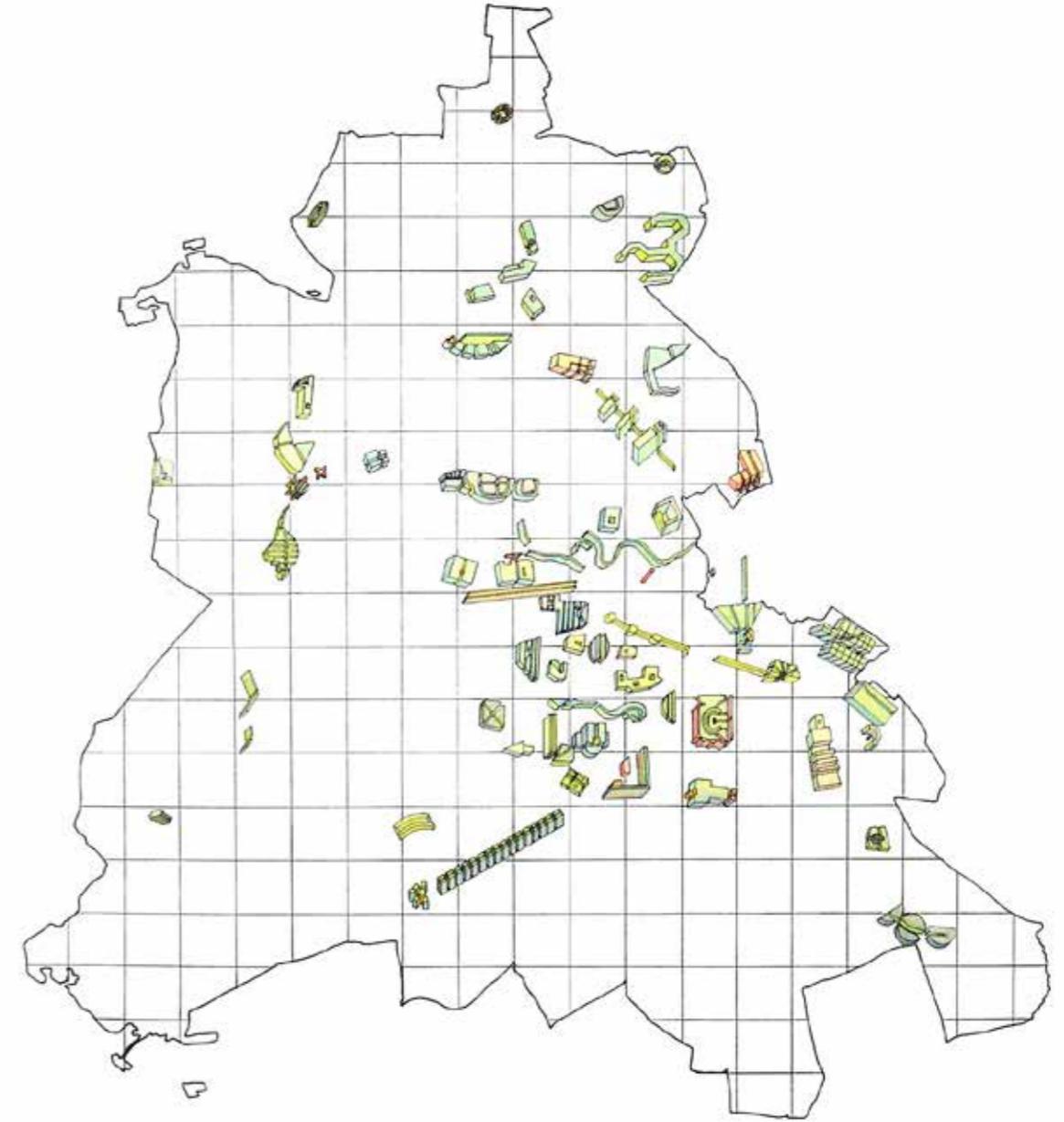


Abb. 2.16: Berlin selektive Stadtinseln. Städte in der Stadt.
(Ungers, O. M., Koolhaas, R. et al., 1977, S.50)

Kollektivplan

Hans Scharoun

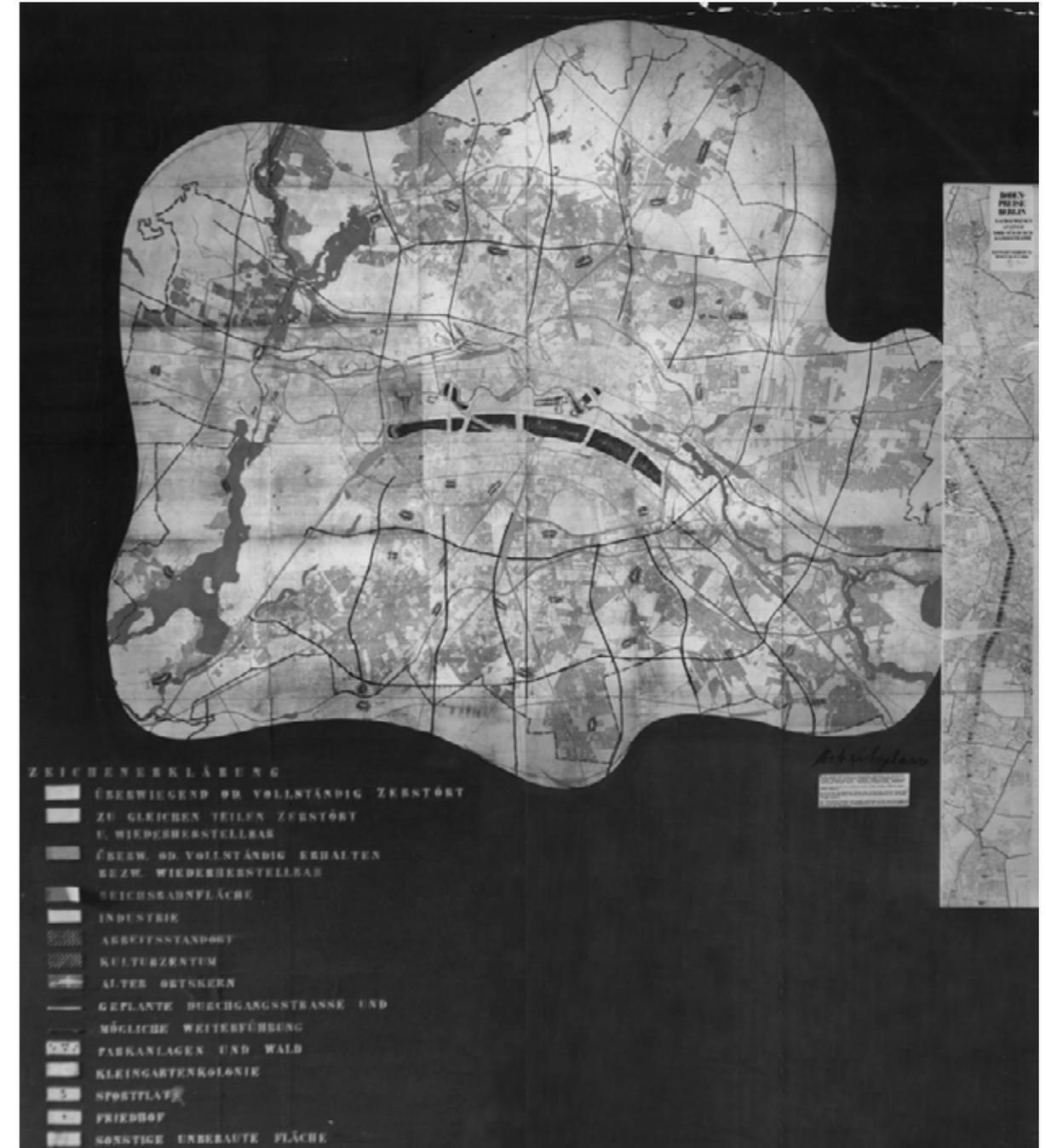
1945/46

Der Kollektivplan ist eine der wichtigsten Gesamtplanungen für den Wiederaufbau Berlins nach dem Zweiten Weltkrieg. Zusammen mit Wils Ebert versammelte Scharoun ein Kollektiv zur Neuplanung von Berlin.

Die Planung sah eine radikale Umgestaltung Berlins zu einer Stadtlandschaft vor. Dabei sollten auch große Teile abgerissen werden, um mehrspurige Straßen und große Grünzüge entlang der Spree zu schaffen (Jasper, 2019).

Eine wichtige Vision war es, einen gleichmäßigen Grundstückspreis von fünfzig Pfennig pro Quadratmeter in der gesamten Stadt einzuführen, um ungleiche Muster des Grundbesitzes auszugleichen und soziale Lebensbedingungen für alle zu schaffen. Der Plan basierte auf einer Kritik an der kapitalistischen Urbanisierung, die bereits in den 1920er Jahren formuliert worden war.

Abb. 2.17: Kollektivplan, 1946.
(Akademie der Künste, Berlin, Hans-Scharoun-Archiv, Nr. 3781F.162/35 zitiert nach Jasper, 2019)



We believe

Babi thinkers

2021

Die Gruppe *Babi thinkers* schlägt das urbane Dorf als Zelle einer Stadt der Zukunft vor. Die Zelle soll den menschlichen Maßstab berücksichtigen. Alltägliche Aufgaben sollen innerhalb dieser, ohne motorisierten Verkehr, bewältigt werden. Die Herstellung von Lebensmitteln und Energie soll, genau wie Gesundheitsinfrastrukturen und Bildungseinrichtungen, lokal organisiert werden. Um jede Zelle befindet sich ein Grüngürtel und die Anordnung auf regionaler Ebene ermöglicht große Naturreservate.

vgl. Abb. 2.18

Roter Punkt

local governance

Erster Ring

local administration

local services

Zweiter Ring

local health

local food production

Dritter Ring

local energy production

Vierter Ring

local habitat

Hexagon

green as a connector

Weißer Linien

local soft transportation

vgl. Abb. 2.19

Rote Kreise

higher education

soft industries

medical facilities

transportation facilities

energy production

Weißer Linien

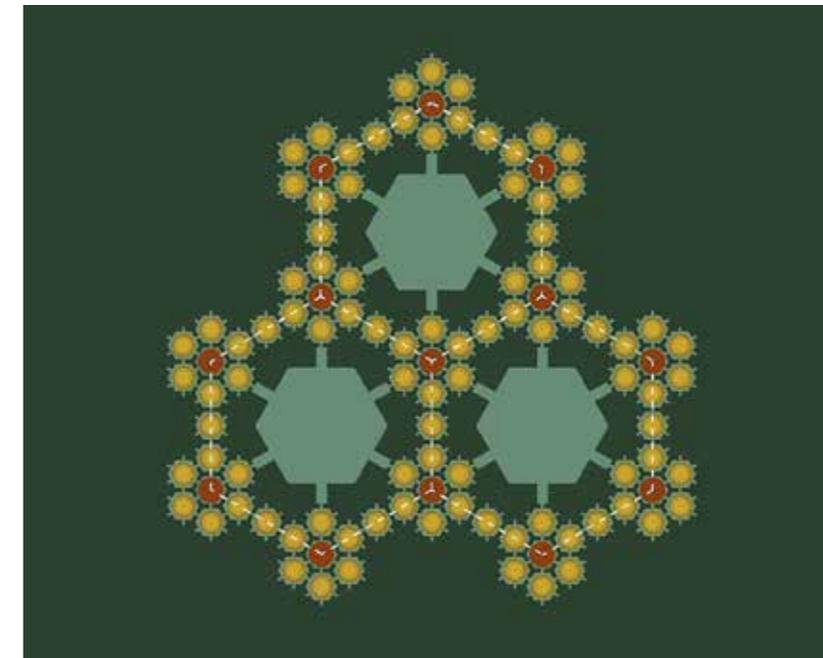
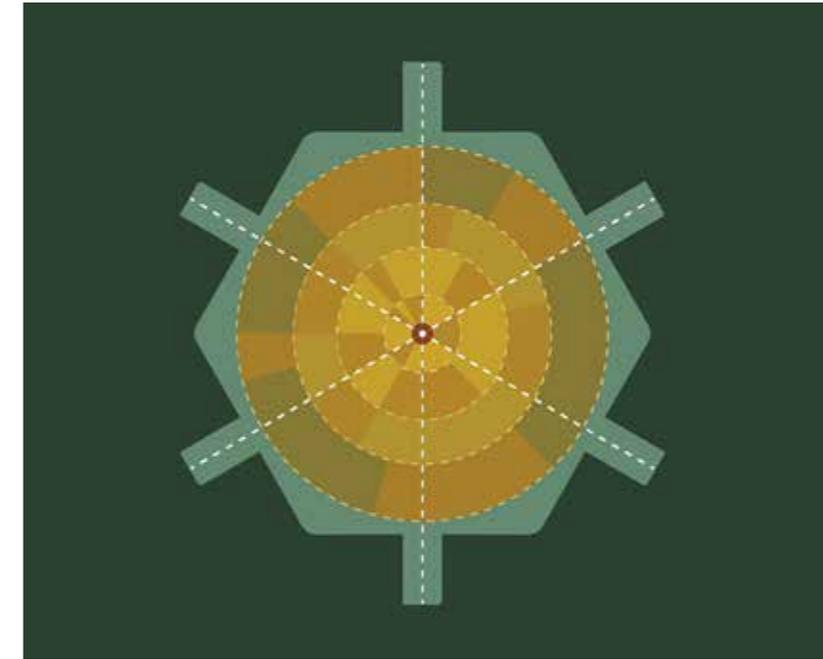
regional connectivity

Großes Hexagon

regional natural reserves

Abb. 2.18: Die einzelne Zelle.
(Arch+, 2022, S. 80-81)

Abb. 2.19: Regionale Organisation.
(Arch+, 2022, S. 80-81)



Ein Werkzeug für die Multi-Spezies-Stadt

Animal Aided Design

Planungsmethode von Thomas E. Hauck und Wolfgang W. Weisser

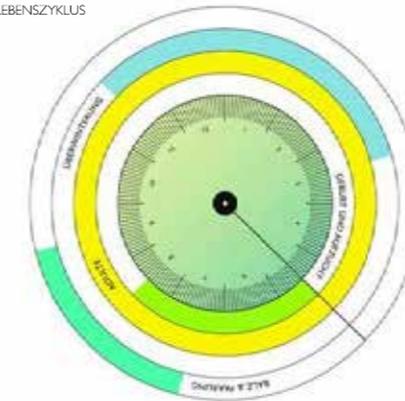
Das Ziel von Animal Aided Design (AAD) ist es eine gute Planung für den Menschen mit dem Schutz von Biodiversität zu vereinen (Hauck & Weisser, 2015). Die Schlüsselidee dabei ist es, das Vorkommen von Tieren als Teil der Freiraumplanung bereits in der Entwurfsplanung miteinzubeziehen.

Zunächst muss geklärt werden, welche Tiere in dem Freiraum vorkommen sollen. Deren Bedürfnisse sind dann gleichberechtigt mit allen anderen Anforderungen an den geplanten Freiraum. Das ermöglicht es bestimmten Tieren, den sogenannten Zielspezies, an dem Ort zu leben, indem alle ihre Grundbedürfnisse erfüllt werden.

Artenportraits der Zielspezies fassen, neben einer Kurzcharakteristik und der Bedeutung für den Menschen in Wahrnehmung, Nutzen und Konflikten, die Grundbedürfnisse in Kritischen Standortfaktoren nach Lebensphasen zusammen. Die Betrachtung der Lebensphasen ist sehr wichtig; einer Zwergfledermaus reicht beispielsweise kein einfaches Schlafquartier. Sie benötigt unterschiedliche Quartiere für Sommer und Winter, Wochenstuben zur Aufzucht der Jungtiere und ausreichend Nahrungsangebote (vgl. Abb. 3.1). Somit ergeben sich für die Lebensphasen Geburt & Aufzucht, Adulte, Überwinterung, sowie Balz & Paarung unterschiedliche Anforderungen und damit sehr spezifische Ansprüche an die Gebäude und den Freiraum.

Abb. 3.1: Artenportrait Zwergfledermaus.
(Hauck & Weisser, 2015, S. 53)

LEBENSZYKLUS



KRITISCHE STANDORTFAKTOREN NACH LEBENSPHASEN

GEBURT & AUFZUCHT

— Wochenstuben:

- Aufzucht der Jungtiere in sogenannten Wochenstuben, die Raum für 10-50 Weibchen und ihren Nachwuchs bieten. Meist Holzverschalungen, Mauerritzen usw. an Gebäuden

ADULTE



— Quartiere:

- Sommerquartier als Schlafquartiere einzelner Individuen (meist Männchen). Kleine Spalten oder Ritzen an Gebäuden, auch Nistkästen, selten Baumhöhlen
- empfindlich, wenn Lichtbedingungen oder die Temperatur nicht konstant sind, dies führt zu Wechsel des Quartiers. Dies auch bei Störungen im Quartier

— Nahrung:

- nachtaktive Insekten wie Mücken, kleine Fliegen und Florfliegen, aber auch andere wie kleine Nachfalter oder kleine Käfer
- Habitate für Beutetiere, z. B. stehende Gewässer, Komposthaufen, Streuobstwiesen
- lineare Strukturen für die Jagd (z. B. Waldränder, Gebäudezüge, Flussufer, Baumreihen)
- Lichtquellen für die Jagd. Die maximale Jagdaktivität findet bei „mittlerer“ Beleuchtungsstärke statt

ÜBERWINTERUNG



— Quartiere:

- Winterquartiere unterscheiden sich von Sommerquartieren und Wochenstuben: zugluftfrei und frostsicher. Ideal 3° C-9° C mit hoher Luftfeuchte (85-100%) mit Raum für ca. 10 Individuen, z.B. in Gebäuden, seltener in Kellern oder Höhlen

BALZ & PAARUNG

— Quartier:

- Paarung in Sommerquartieren, den Schlafquartieren einzelner Männchen, die diese verteidigen. Meist Spalten oder Ritzen an Gebäuden, seltener Baumhöhlen oder Nistkästen

Thesen für die Multi-Spezies-Stadt

Grundthese

Innerstädtische Biodiversität

Mensch sein und siedeln müssen in Zukunft im unmittelbarem Zusammenhang mit einer großen Vielfalt an Flora und Fauna gesehen werden.

Um eine nachhaltige, gesunde und harmonische Zukunft für unseren Planeten und die nachfolgenden Generationen zu gewährleisten müssen wir unsere Verbindung zur Natur ganzheitlich betrachten. Diese Verbindung erfordert eine grundlegende Änderung unserer Denkweise und unserer Handlungsweise in Bezug auf Umweltgestaltung und Nachhaltigkeit.

Neben dem Klimawandel ist der Rückgang der biologischen Vielfalt eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Wir sind direkt davon abhängig, da die Artenvielfalt Grundlage eines jeden stabilen Ökosystems ist und damit verantwortlich für die Stabilität und Lebensfähigkeit auf unserem Planeten.

Die biologische Vielfalt ist nicht nur für die Umwelt wichtig, sondern auch für das Wohlbefinden des Menschen. Sie stellt sicher, dass es genügend Nahrungsmittel, Medikamente und andere Ressourcen gibt. Eine vielfältige Umwelt hat auch positive Auswirkungen auf die psychische Gesundheit der Menschen.

Der Verlust von Arten bedeutet auch einen kulturellen Verlust, in vielen Kulturen der Welt haben Pflanzen und Tiere eine tiefe spirituelle und kulturelle Bedeutung.

These 1

Natur

Verschiedene und widersprüchliche Vorstellungen von Natur müssen zugelassen werden. Die Trennung von Mensch und Natur wird man größtenteils aufgeben müssen, da es in Zukunft oft nur durch menschliche Pflege möglich sein wird besonders artenreiche Natur zu erhalten.

Die große Chance die in dieser These steckt ist, dass wir Natur gestalten und positiv beeinflussen können. Es ist nicht damit getan Schutzgebiete auszuweisen und den Menschen möglichst fern von der „Natur“ zu halten. Wir können Orte an denen Natur bereits großflächig zerstört wurde, wie in unseren Städten, so konditionieren, dass sich eine vielfältige Tier- und Pflanzenwelt in Harmonie mit unserer angepassten Lebensweise entwickeln kann. Architekturen sollen ein Teil dieser Naturgestaltung sein, wobei sich Strukturen entwickeln werden, die so in der Natur nicht vorkommen. So können Architekten neue spannende Bilder schaffen.

These 2

Kulturbrachen und Neue Wildnis

Die Stadtnatur benötigt Entwicklungsraum, der nicht vom Menschen gesteuert wird. Raum für Zufälle und natürliche Entfaltung. Diese Wildnis bilden alle ungepflegten Flächen, Brachen und verwilderten Orte.

Neben der gestalteten Natur, benötigt auch die ungeplante, spontane Natur ihren Platz. Auch dazu müssen Flächen innerhalb der Stadt zugelassen werden, die ungepflegt und wild erscheinen.

Diese Orte sind von hoher Biodiversität geprägt und können Naturerlebnisse und Lernmöglichkeiten bieten. Die Vorstellung von wilden, ungepflegten Orten innerhalb der Stadt kann auch die kulturelle Wertschätzung der Natur fördern. Einige schätzen die ästhetische Schönheit, während andere Inspiration oder mentale Erholung in solchen Orten finden.

These 3

Wasser

Der Regenwasserrückhalt und -Einsatz ist Lebensgrundlage für die Vegetation und das Wildleben eines Standortes.

Der Niederschlag, der auf einem Grundstück anfällt soll zurückgehalten werden und in Trockenzeiten für die Bewässerung aller Grünflächen eingesetzt werden.

Wasser muss in erster Linie durch Verdunstung mithilfe von Vegetation in die Luft zurückgeführt werden um die Stadt zu kühlen. Was nicht verdunstet kann an Ort und Stelle versickern, die Ableitung durch die Kanalisation sollte vermieden werden, da so das Regenwasser ungenutzt von dem Grundstück abgeführt wird.

These 4

Lebensraum Boden

Der Boden darf nicht nur als Baugrund und Fortbewegungsfläche gesehen werden. Seine Dreidimensionalität und Funktion als Lebensraum für zahllose Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen muss anerkannt und berücksichtigt werden.

Boden kann unterschiedlich definiert sein, beispielsweise in der Bodenkunde oder dem Bauwesen. Aus biologischer Sicht ist mit Boden der oberste, stark belebte Teil der Erdoberfläche gemeint. Begrenzt wird der Boden nach oben durch eine Vegetationsdecke und die Erdatmosphäre und nach unten durch lockeres oder festes Gestein. Bei der oberen Begrenzung durch Wasser, wird in der Bodenkunde von Sedimenten gesprochen.

Die Komplexität des Bodens zeigt sich in seiner Struktur: Poren und Schichten bilden ein lebendiges System was zusammen mit dem Wasserhaushalt funktioniert (werk, bauen+wohnen, 2023). Das den Boden infiltrierende Wasser setzt Nährstoffe zur Weiterverarbeitung von anderen Lebewesen frei. Trotz dieser Komplexität kann mit dem

Boden, beispielsweise durch Direktumlagerung, gearbeitet werden. Laut Nina von Albertini kann der Boden als Sode abgetragen und an anderer Stelle angesiedelt werden. Der Boden bleibt intakt, da Boden, Pflanzen und Lebewesen sowie Mikroorganismen alle zusammen bleiben und ihre Schichtung erhalten bleibt.

„Der Boden ist empfindlich, die Regeneration dauert lange, das Zusammenspiel der Arten ist komplex.“ (Nina von Albertini, werk, bauen + wohnen, Terrain, 2023, S. 8)

Bei solchen Vorhaben ist die bodenkundliche Baubegleitung Voraussetzung, da sich die meisten Böden stark unterscheiden, so kann der Oberboden nur fünf Zentimeter betragen oder eine Dicke von mehreren Metern aufweisen.

These 5

Dichte

Die Multi-Spezies-Stadt muss dicht bebaut sein, so dicht wie möglich ohne dabei den menschlichen Maßstab, Belichtung und Belüftung, sowie den Kontext zu übersehen.

Da die Zersiedelung des Landes nicht weiter voranschreiten soll, muss dicht gebaut und nachverdichtet werden. Dabei entsteht ein Zielkonflikt mit dem Erhalt von Brachflächen und der Förderung der Stadtnatur, weshalb neue Bilder für eine Lösung dieses Konfliktes gefunden werden müssen.

Der Ort ist dabei immer zu berücksichtigen, es wird keine allgemeingültige Lösung für alle Standorte geben, so dass trotz Dichte und Rücksicht auf die Natur auch eine lebenswerte und funktionale Umwelt für den Menschen erhalten bleibt.

Wildleben in Berlin

Wildtierarten und Wildpflanzenarten in Berlin

Ein kleiner Einblick

In Berlin sind mehr als 20.000 Tier- und Pflanzenarten nachgewiesen, somit gilt die Stadt als eine der artenreichsten Europas (Arch+, 2022). Dies ist vor allem auf die historischen Auswirkungen von Kriegszerstörungen und der Teilung in Ost und West zurückzuführen, die viele Freiräume und Brachland hinterlassen haben. Die Nachverdichtung der Stadt führte bislang zu der Bebauung zahlreicher Brachen ohne große Rücksicht auf diese wichtigen Lebensräume und deren Bewohner.

Um Tiere als natürliche und gleichwertige Mitbewohner des Menschen in der Stadt zu begreifen, muss auch das Wissen um sie vorhanden sein. Denn wie kann man etwas wertschätzen und sehen, über dessen Existenz man sich nicht bewusst ist und aufmerksam beobachten muss um es zu erkennen? Mit uns lebt eine faszinierende Welt von Pflanzen und Tieren in der Stadt, die sich bereits über lange Zeit auf das Leben in der Stadt spezialisiert haben und sich die menschlichen Strukturen zu Nutzen machen.

Der Rückgang der Artenvielfalt schreitet auch in Berlin voran. Ein kleiner Teil der in Berlin vorkommenden Arten ist auf den folgenden Seiten abgebildet, viele davon sind bereits gefährdet, manche sogar schon ausgestorben oder verschollen.

Die im Nachfolgendem in Klammern vermerkte Gefährdungsstufe der Tiere, Pilze und Pflanzen beziehen sich auf die Roten Listen für Deutschland des Bundesamtes für Naturschutz (BfN).

Die folgende Aufzählung zeigt die Kategorien der Gefährdungsstufen mit deren jeweiligem Kürzel.

0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
R	extrem selten
G	Gefährdung unbekanntes Ausmaßes
D	Daten unzureichend
V	Vorwarnliste
*	Ungefährdet
-	Kein Nachweis oder nicht etabliert
#	Nicht bewertet

Säugetiere

Mammalia

Die Liste der Säugetiere für Berlin umfasst für Berlin 59 Arten. Seit 1991 wurden 5 dieser Arten neu nachgewiesen. Fast die Hälfte der Arten gelten als gefährdet. Es gibt Forschungsbedarf bei verschiedenen terrestrischen Kleinsäugetern und Marderarten, da hier die Datenlage unzureichend ist um die Gefährdungsstufe zu bestimmen. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Europäischer Biber

Castor fiber (V)

Der Biber lebt in Gewässerreichen Landschaften mit naturnahen Flussabschnitten von zwei bis drei Kilometern Uferlänge. In Berlin leben etwa 120 Biber, die sich bis an ihre natürliche Grenze vermehrt haben.

Foto: Siegfried Klaus



Feldhase

Lepus europaeus (3)

Bevorzugt strukturreiche Agrarlandschaften, wandert aber durch Verschlechterung der Lebensbedingungen zunehmend in städtische Gebiete.

Foto: Josef Vorholt



Fransenfledermaus *Myotis nattereri* (*)

Die Fransenfledermaus lebt sowohl in der Stadt als auch im Wald. In der Stadt nutzt die Fledermaus Spalten und Nischen an Gebäuden um sich zum Beispiel hinter Wandverkleidungen einzurichten. Dabei benötigt sie Winter- und Sommerquartiere mit unterschiedlichen Eigenschaften. Es sind 17 weitere Fledermausarten in Berlin nachgewiesen.

Foto: Stiftung Fledermausschutz



Braunbrustigel *Erinaceus europaeus* (V)

Der Braunbrustigel fühlt sich besonders in naturnahen Gärten wohl. Er nutzt Laubhaufen oder auch menschengemachte Igelschubladen zur Überwinterung und ernährt sich hauptsächlich von Insekten.

Foto: Dennis Wolter



Feldhamster *Cricetus cricetus* (1)

In vielen Bundesländern bereits ausgestorben, gibt es nur noch 10.000 bis 50.000 Feldhamster in Deutschland. Das liegt hauptsächlich an der Intensivierung der Landwirtschaft und immer effektivere Getreideernte, durch die wenig Körner übrig bleiben, mit denen der Hamster seinen Wintervorrat anlegen kann.

Foto: Roman Huditsch/AdobeStock



Brutvögel Aves

Die Liste der Brutvogelarten Berlins umfasst 185 Arten. 32 davon gelten bereits als ausgestorben in Berlin. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Turmfalke *Falco tinnunculus* (*)

Wie am Namen zu erkennen ist der Turmfalke auch ein städtischer Bewohner. Er jagt und erbeutet kleinere Tiere und auch andere Vögel hauptsächlich am Boden.

Foto: Jürgen Podgorski



Turteltaube *Streptopelia turtur* (2)

Neben der stark gefährdeten Turteltaube sind 4 weitere Taubenarten in Berlin nachgewiesen.

Foto: Mathias Schäf



Mauersegler *Apus apus* (*)

Der Mauersegler gehört zu den Gebäudebrütern und gilt als Kulturfolger des Menschen. Er kommt häufig in Städten vor und brütet in Gebäudehöhlen.

Foto: Wolfgang Fritz



Ziegenmelker, Nachtschwalbe *Caprimulgus europaeus* (3)

Während des Tages verharrt dieser Vogel regungslos an einem Ort der zu seinem getarnten Gefieder passt, an den großen Augen lässt sich erkennen, dass er nachtaktiv ist.

Foto: Thomas Reich



Hausrotschwanz *Phoenicurus ochruros* (*)

Auch hier erkennt man schon im Namen, dass der Hausrotschwanz ein Gebäudebrüter ist. Ursprünglich zuhause in den Bergen, findet er jetzt in menschlichen Siedlungen sehr gute Lebensvoraussetzungen.

Foto: Frank Derer



Kriechtiere *Reptilia*

Aktuell gibt es in Berlin 6 Reptilienarten (2015), die europäische Sumpfschildkröte und jeweils 3 Schlangen- und Echsenarten. (*Artenlisten - rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Kreuzotter *Vipera berus* (2)

Die Kreuzotter lebt in kühleren Gebieten ab einer Höhe von 500m in lichten Wäldern, Heideflächen und Moorrändern.

Foto: Daniel Bohle



Zauneidechse *Lacerta agilis* (V)

Der Lebensraum der Zauneidechsen besteht aus strukturreichen Flächen. In der Stadt sind sie oft entlang von Bahnstrecken, Straßen und Zäunen anzufinden.

Foto: Detlef Kuehnel



Lurche

Amphibien

Aktuell gibt es in Berlin 12 Amphibienarten (2015), 3 Schwanzlurcharten und 9 Froschlurche. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Bergmolch

Ichthyosaura alpestris (*)

Bergmolche verändern bei Ankunft in ihren Laichgewässern ihr Aussehen zur Paarung, von einer rauen Landhaut zu einer Wasserhaut, die weicher und wesentlich farbiger ist.

Foto: Frank Derer



Kreuzkröte

Epidalea calamita (2)

Die Kreuzkröte lebt in trockenwarmen Gebieten mit lockeren und sandigen Böden. Das letzte Vorkommen in Berlin befindet sich am ehemaligen Rangierbahnhof Pankow-Heinersdorf, ein Bauprojekt droht auch dieses zu zerstören.

Foto: Christian Stepf



Fische und Neunaugen

Pisces et Cyclostomata

Die Gesamtartenliste der Fische und Neunaugen von Berlin umfasst 44 Arten, darunter 41 Fischarten und drei Neunaugenarten. 8 Arten davon sind eingewanderte / eingebrachte Arten, 7 der Arten sind ausgestorben oder verschollen. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Schlammpeitzger

Misgurnus fossilis (3)

Angepasst an regelmäßige Überflutungen und Austrocknungsphasen ist sein ursprünglicher Lebensraum die naturnahe Auenlandschaft. Heute flächig verschwunden, bewohnt er nun Gründlandgräben und Teichanlagen die nicht zu intensiv bewirtschaftet werden.

Foto: Andreas Hartl



Bitterling

Rhodeus amarus (*)

Der Bitterling lebt in Flachlandbächen und Flüssen der Brassenregion, sowie deren Altwässer. Verkrautete Teiche und Grabensysteme werden ebenfalls angenommen.

Foto: Andreas Hartl



Weichtiere: Schnecken und Muscheln

Mollusca: Gastropoda und Bivalvia

Insgesamt 158 Molluskenarten und Unterarten wurden für Berlin nachgewiesen. Etwa 40% davon sind gefährdet. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Weinbergschnecke

Helix pomatia (*)

Deutschlands größte Land-Gehäuseschnecke bewohnt offene Lebensräume wie Wegränder, Hecken und Gebüsch, aber auch lichte Wälder und Gärten.

Foto: Ekkehard Wachmann



Bierschneigel

Linacus flavus (1)

Lange als verschollen geglaubt, wurde diese Schneckenart auch in Berlin 2015 wiederentdeckt.

Foto: Ira Richling



Insekten

Insecta

Die Liste der Insekten umfasst tausende Arten aus den Unterkategorien Großschmetterlinge, Libellen, Heuschrecken und Grillen, Fliegen, Wanzen und Käfer. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Hummelschwärmer

Hermaris fuciformis (*)

In Berlin findet man den Hummelschwärmer in Vorstadtgärten und größeren Parkanlagen.

Foto: B. Krüger



Augenfleckenbock

Mesosa curculionoides (2)

Der Augenfleckbock ist eher selten und die Bestandsituation in Berlin ungeklärt. Die Käfer entwickeln sich in stärkeren Laubholzästen, hauptsächlich in Eiche.

Foto: Ekkehard Wachmann



Spinnen, Weberknechte

Araneae, Opiliones

Aus Berlin sind 576 Spinnenarten und 26 Weberknechtarten bekannt. Jede zehnte davon ist vom Aussterben bedroht. (*Artenlisten - rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Speispinne

Scytodes thoracica (*)

Die Speispinne lebt in Deutschland fast ausschließlich in Gebäuden.

Foto: Ingolf Rödel



Strahlen-Streckspringer

Marpissa radiata (3)

Diese Springspinne kommt in Röhrichten und Seggenrieden vor und ist in Berlin und ganz Deutschland gefährdet.

Foto: Ingolf Rödel



Pilze

Fungi

Die Liste der Pilze führt 87 Röhrlinge, 23 Flechtenbewohnende Pilze und 95 Brandpilze. (*Artenlisten - rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Goldröhrling

Suillus grevillei (*)

Dieser Pilz ist an die Lärche gebunden, er kann also nur an dieser Baumart gefunden werden.

Foto: Joachim Ehrich



Kornblumenröhrling

Gyroporus cyanescens (G)

Bei Verletzung des Pilzes verfärbt sich die betroffene Stelle, wie auf dem Bild, Kornblumenblau.

Foto: Peter Karasch



Farn- und Blütenpflanzen

Tracheophyta

1.527 Sippen enthält die Artenliste der etablierten Farn- und Blütenpflanzen Berlins. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin*, o. D.)

Tauben-Skabiose

Scabiosa columbaria (*)

Eine Steppenpflanze, die auf Trockenhängen, Trockenrasen oder anderen steppenartigen Flächen vorkommt.

Foto: Bernd Machatzi



Violette Schwarzwurzel

Scorzonera purpurea (2)

Steppenpflanze.

Foto: Justus Meißner



Moose

Bryophyta

441 Arten und Varietäten von Moosen sind in Berlin nachgewiesen. 66% der indigenen Arten sind als gefährdet eingestuft. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin*, o. D.)

Moosart

Polytrichum commune (*)

Foto: Jürgen Klawitter



Moosart

Amblyodon dealbatus (2)

Foto: earth.com



Flechten

Lichenes

112 der 315 bekannten Flechtensippen sind in der Roten Liste aufgenommen. 59 Taxa gelten als ausgestorben oder verschollen, 47 sind bestandsgefährdet und 6 Arten sind sehr selten. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Flechtenart

Xanthoria parietina (*)



Foto: Volker Otte

Gefranste Wimpernflechte *Anaptychia ciliaris* (2)

In ganz Deutschland selten geworden.



Foto: Vladimir Bryukhov

Algen

Phycophyta

Seit dem 18. Jahrhundert wurden 21 Arten limnischer Armleuchteralgen in Berlin nachgewiesen, 11 davon sind heute ausgestorben oder verschollen. Die Liste limnischer Rotalgen enthält 7 Arten, die Liste limnischen Braunalgen eine verschollene Art. (*Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin, o. D.*)

Armleuchteralgenart

Chara vulgaris (*)



Bild: Volker Otte

Rotalgenart

Batrachospermum spec (G)

Sehr seltene Algenart mit Gefährdung unbekanntem Ausmaßes.

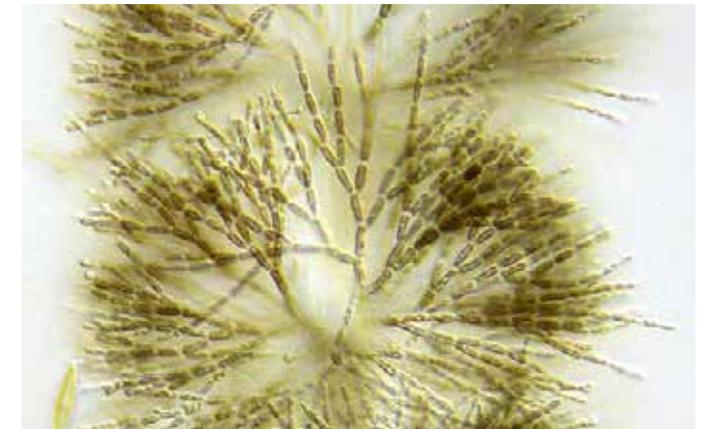


Bild: Oliver Skibbe

Die Pintsch-Brache in Berlin

Die Geschichte der Pintsch-Brache

Ehemalige Bebauung, Bestand und Namensgebung
1863 bis Heute

Das Grundstück befindet sich in Berlin im Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg in direkter Nähe zum Ostbahnhof. Im Westen, Norden und Osten abgegrenzt durch die Krautstraße, Lange Straße und Andreasstraße, sowie im Süden durch die erhöhten Bahngleise. Die umliegende Bebauung umschließt den Ort zu allen Seiten. 2 Hektar des Grundstückes sind unbebaut, aber waren bis vor kurzem noch großflächig versiegelt.

Ehemals stand hier die Julius-Pintsch-Fabrik (vgl. Abb. 6.1) (Berliner Zeitung, 2018). Julius Pintsch entwickelte sich von einem Klempner mit einer Kellerwerkstatt zu einem erfolgreichen Gastechnik-Spezialisten. Sein Unternehmen konstruierte Gasmesser und Gasbeleuchtung zu deren Produktion Pintsch ab 1863 eine Fabrik errichten ließ. Im zweiten Weltkrieg wurden große Teile der Fabrik zerstört (vgl. Abb. 6.2-6.3). Bis 1997 wurde die übrig gebliebene Bebauung noch von diversen Unternehmen genutzt.

Heute besteht nur noch ein einzelnes Gebäude aus dem Jahr 1908, ein Block mit einem Innenhof an der Andreasstraße 73. Das historische, sechsgeschossige Fabrikgebäude stand seit 1997 leer. Mittlerweile steht es unter Denkmalschutz, wurde umfassend saniert und wird zurzeit als Büro- und Geschäftshaus genutzt.



Abb. 6.1: Julius Pintsch Fabrik 1911.
(Gieseler, 2009)

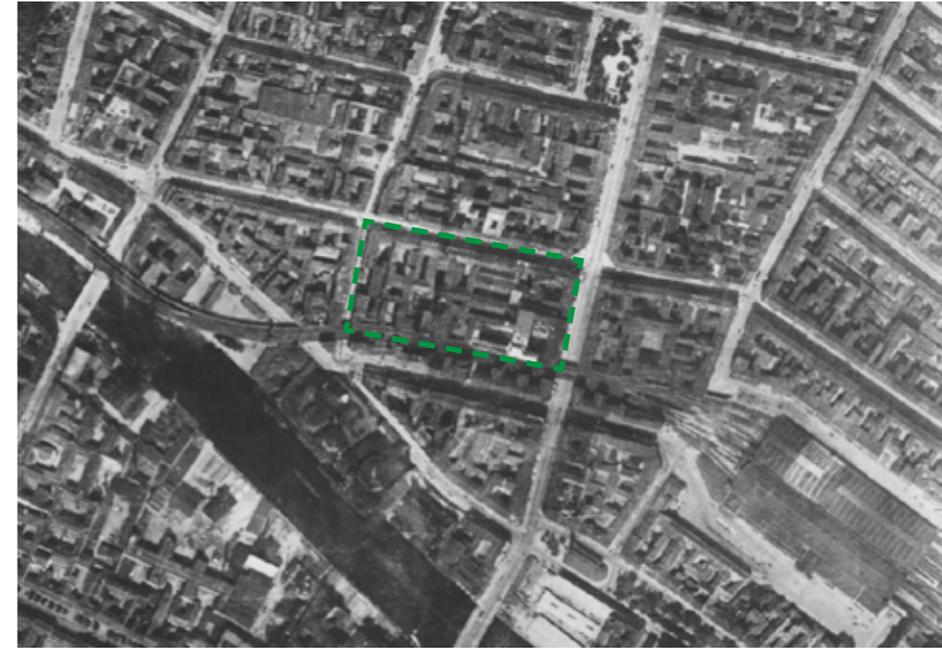


Abb. 6.2: Vollständige Fabrik. 1928.
(Geoportal Berlin, Luftbilder 1928, Maßstab 1:4 000)



Abb. 6.3: Teile der Fabrik sind nach dem zweiten Weltkrieg noch erhalten. 1953.
(Geoportal Berlin, Luftbilder 1953, Maßstab 1:22 000)

Pintsch-Brache Heute

Grundstück und Umgebung

2023

Anfang 2023 lag das gesamte Grundstück noch brach. Die Fläche war zu großen Teilen versiegelt (vgl. Abb. 6.6) und wurde teilweise als Parkplatzfläche und Lagerplatz für Konstruktionsmaterial der angrenzenden Baustelle eines Studententwohnheimes in der Krautstraße genutzt (auf Abb. 6.6 noch eine eingeschossige Halle).

Pflanzen begannen das Grundstück zu übernehmen, durch die Versiegelung blieb ein großer Teil zumindest frei von Gehölzen wodurch das eingekesselte Grundstück eine Hitzeinsel bildete. Nördlich angrenzend an das Bestandgebäude hat sich ein kleiner Hain entwickelt, diese Ruderalfläche scheint Potential für den Ausbau der Biodiversität des Standortes zu haben.

Die umliegende Bebauung fällt größtenteils in die Kategorie Hochhäuser, wodurch es viel Freifläche gibt, die aber wiederum zu großen Teilen versiegelt ist. Neben den angrenzenden Wohn- und Bürogebäuden gibt es in direkter Nähe den Ostbahnhof, einen Supermarkt, ein Kulturzentrum, eine Schwimmhalle, sowie Schulen und Kindergärten.

Die folgenden Infrarotaufnahmen (vgl. Abb. 6.4-6.6) wurden gewählt, da sie sich besonders gut eignen um den Vegetationszustand festzustellen. Die Aufnahmen schließen das Strahlungsspektrum des nahen Infrarot mit ein, da in diesem Spektrum die lebende Vegetation besonders stark das einfallende Sonnenlicht reflektiert (Infrarot-Luftbild, o.D.). So können unterschiedlich vitale oder intensive Stadien der Vegetation erkannt werden. Je intensiver das rot, desto mehr grüne Vegetation ist vorhanden.

Abb. 6.4: Infrarot Luftbild Berlin.
(Geoportal Berlin, *Digitale Color-Infrarot-TrueOrthophotos* 2020)



Abb. 6.5: Infrarot Luftbild Berlin, Lage der Pintsch-Brache.
(Geoportal Berlin, *Digitale Color-Infrarot-TrueOrthophotos* 2020)



Abb. 6.6: Infrarot Luftbild Pintsch-Brache.
(Geoportal Berlin, *Digitale Color-Infrarot-TrueOrthophotos* 2020)



Analyse Dichte
GRZ, GFZ und Nutzungen
2023



Abb. 6.7: Die grauen Flächen entsprechen den Grundstücken und die Dezimalzahlen der Geschossflächenzahl (GFZ) und die Prozentzahl der bebauten Fläche (Grundflächenzahl, GRZ). Der gestrichelte Rahmen entspricht dem Modellausschnitt von 1 km x 1 km. Die Daten stammen aus dem Umweltatlas Berlin (2019) und sind teilweise durch eigene Berechnungen ergänzt. (Eigene Darstellung)

Gespräch mit Andreas Ratsch (NABU Berlin)

Besichtigung der Pintsch-Brache

09.06.2023

Andreas Rasch ist Dipl.-Ing. für Landschaftsnutzung und Naturschutz und Gründungsmitglied des NABU Berlin e.V.. Ratsch arbeitet im Naturschutz bereits seit 39 Jahren, davon 30 Jahre als Mitglied des Naturschutzbundes Deutschland im Landesverband Berlin. Dabei ist er auch als freier Gutachter bei diversen Projekten tätig.

Zusammen haben wir im Juni die *Pintsch-Brache* besichtigt. Dabei ging es für mich um ein besseres Verständnis von Natur und die Konditionierung des Standortes für mehr Biodiversität im Blick auf meine Planung eines Wohnquartiers. Die Erkenntnisse aus unserem Gespräch habe ich im Folgenden zusammengefasst.

Boden.

Bei der Besichtigung der Pintsch Brache, musste ich feststellen, dass der Zustand den ich auf Bildern und Satellitenaufnahmen vorfand, nicht mehr erhalten ist. Die Bilder zeigten eine großteils versiegelte, brachliegende Fläche ohne Bauten, die sich Pflanzen und Tiere Stück für Stück aneigneten. Nun aber finden auf dem gesamten Gelände entlang der Krautstraße und Lange Straße Arbeiten zur Entfernung von Fundamenten von früheren Bebauungen statt. Es sind lediglich einige Fundamente übrig und der sandige Rohboden ist sichtbar, an einigen Stellen ist das in 2-3 Meter Tiefe liegende Grundwasser angeschnitten (vgl. Abb. 6.8). Die angehäuften Hügel zeigen vor allem Sand und Betonreste. Durch die vorherige Versiegelung gab es wahrscheinlich keine größeren Mengen an humushaltigen Böden, die man wieder hätte einbringen können. Es gibt aber eine Bodenleitstelle in Berlin, die Humus von Baustellen lagern und ausgeben, diese haben aber auch unterschiedliche Samenbanken und müssen auf Altlasten kontrolliert werden.

Pionierzustände des Bodens.

Eine Regel der Natur besagt: Böden die nährstoffarm sind und / oder wasserunversorgt, haben eine geringe Biomasse und Biodiversität, sind aber relativ selten, da solche Pionierzustände nicht lange halten oder erhalten werden müssen. In der Natur gibt es solche *Kampfzonen*, beispielsweise an der Küste, wo diese Zonen durch rückschaffende Prozesse immer wieder entstehen. Laut Ratsch ist ein solcher, magerer Standort in einer Stadt mit Hitze-problemen aber ungeeignet, auch wenn Pionierstandorte wichtige Lebensräume für die Natur darstellen. Man müsse also die Pintsch Brache so konditionieren, dass sie mehr Nährstoffe und eine stabile Wasserversorgung hat um eine kühlende Wirkung zu entwickeln.

Vegetation.

Lediglich der kleine Hain nördlich des Bestandsgebäudes (vgl. Abb. 6.13) ist noch erhalten. An dem Aussehen der Bäume macht Andreas Ratsch die Wassernot der Vegetation fest. Man müsse bei der zukünftigen Planung unbedingt den Klimawandel beachten. Die einst heimischen Bäume verdunsten das zur Verfügung stehende Wasser zu schnell, was teilweise auch zu verfrühten Laubabwurf führt, um die Verdunstung zu stoppen. Das Grundwasser ist für die Bäume, zumindest in Trockenzeiten, zu weit entfernt. Eine Lösungsmöglichkeit ist daher, Baumarten zu pflanzen, die mit weniger Wasser auskommen, beispielsweise Arten aus einem Steppen- oder Mittelmeer- Klima. Dazu gibt es auch bereits Artenlisten zu Klimaverträglichen Pflanzen.

Wasser.

Das Grundwasser auf dem Grundstück befindet sich etwa 2-3 Meter unter der Oberfläche. Für die Vegetation nicht erreichbar, wäre es aber denkbar, das Grundwasser

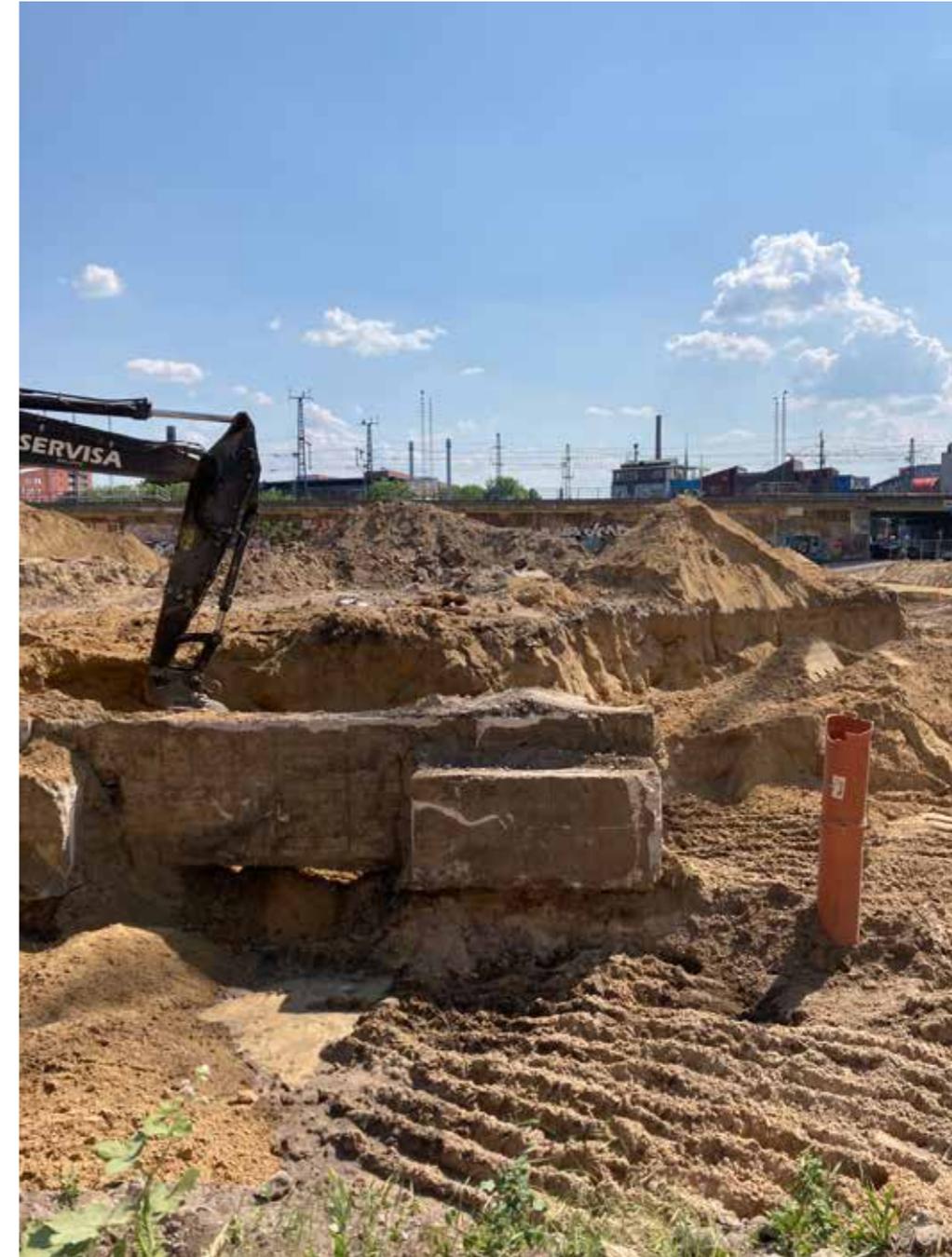


Abb. 6.8: Entfernung der flächigen Versiegelung und alten Fundamente auf der Pintsch Brache. (Eigene Aufnahme)

auf einer Teilfläche anzuschneiden und eine kühlende Oase zu schaffen. Wichtig ist laut Ratsch auch, das anfallende Wasser an Ort und Stelle zurückzuhalten und zur Bewässerung in Dürrephasen zu nutzen. Aufgrund der Konkurrenz Situation im Klimawandel, darf der Import von Wasser und das Nutzen von teurem Trinkwasser zur Bewässerung keine Option sein. Zisternen wären hier also eine gute Option, eventuell auch in Verbindung mit einem naturnah gestalteten Regenrückhaltebecken/Versickerungsbecken, die durch Verdunstung des Wassers und durch die Vegetation im Becken eine kühlende Wirkung haben würde. Allerdings

läge es auch etwas in der Tiefe was bei dem Entwurf berücksichtigt werden müsste.

Lage.

Die Umschließung des Grundstücks durch umliegende Bebauung und die Flächenversiegelung hat bisher zu einer starken Erhitzung der Fläche geführt. Die Hochbahn blockiert den kühle Luftstrom der Spree für das Grundstück. Eine umfangreiche Baumpflanzung und die Förderung der Luftzirkulation würden somit auch der umliegenden Bebauung zugute kommen.

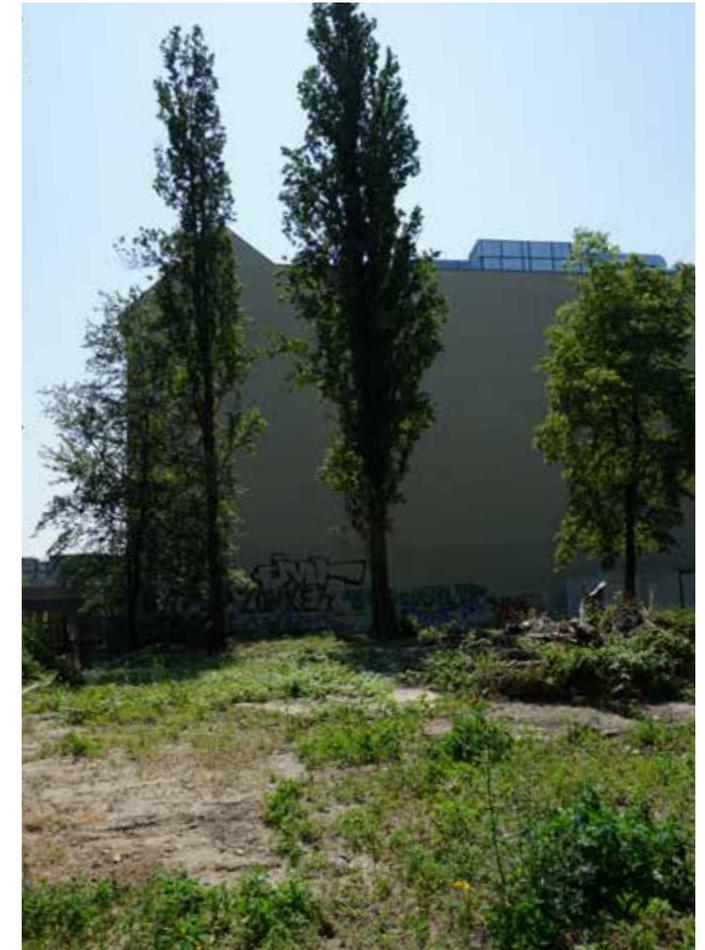


Abb. 6.9, 6.10: Überblick Pintsch-Brache, Blick aus Westen. Bestandsgebäude und Ruderalfläche im Hintergrund (Eigene Aufnahmen)

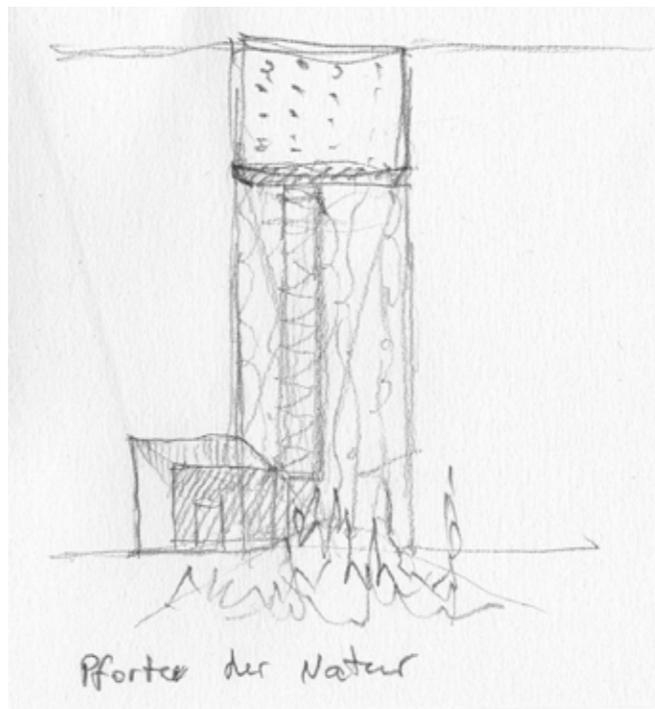
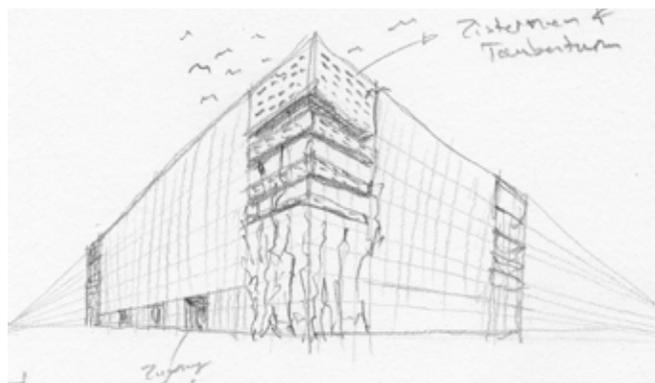
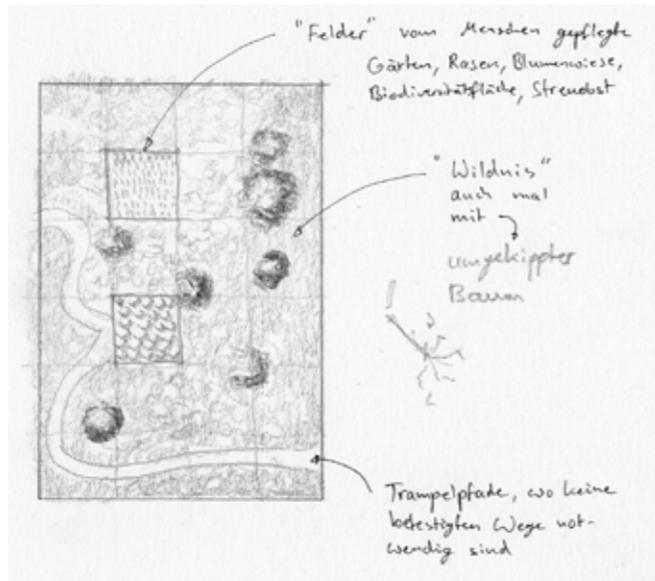
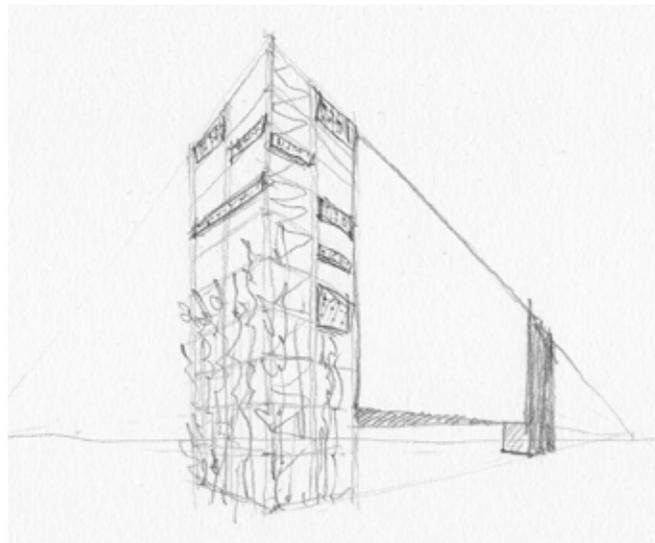


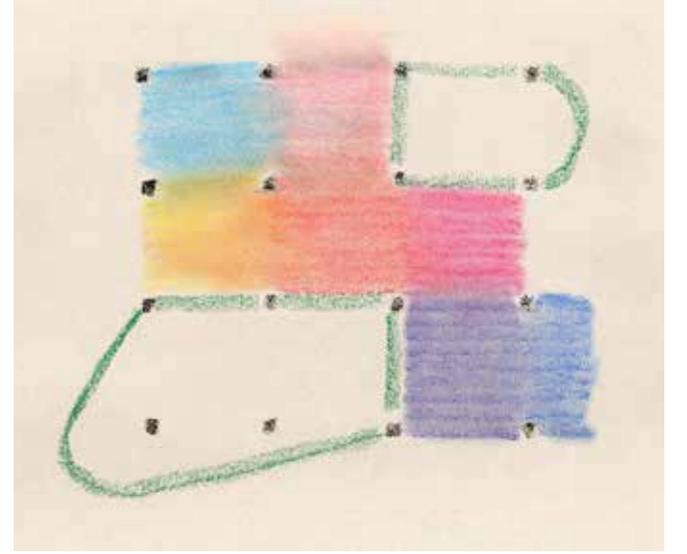
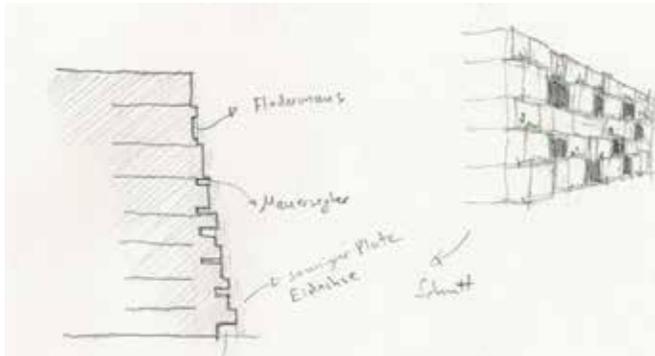
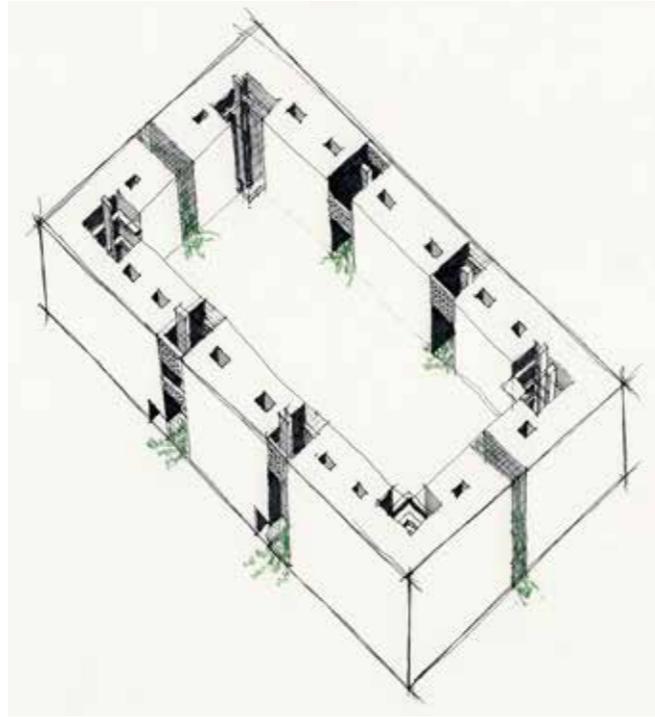
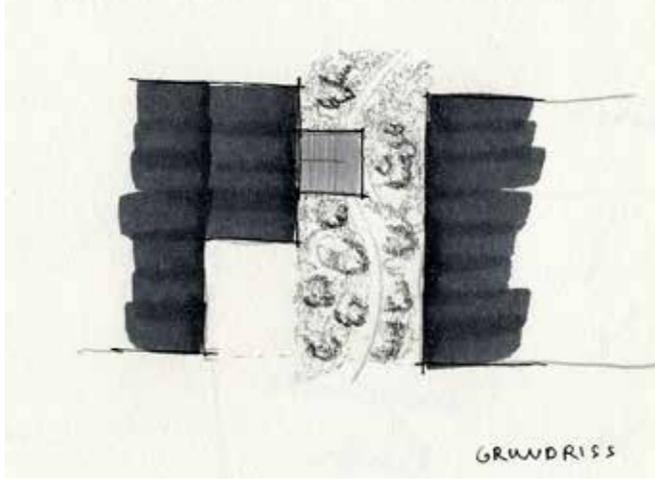
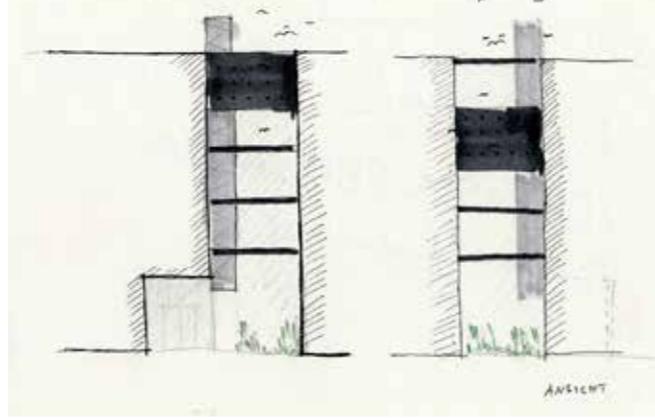
Abb. 6.11 - 6.13: links o.: Blick aus Süden über die Bahngleise. links u.: Blick aus Norden auf die Bahngleise, Studentenwohnheim im Bau. rechts: bestehende Ruderalfläche. (Eigene Aufnahmen)

Literaturverzeichnis

- Arch+. (2022). *Cohabitation*. Ausgabe 247.
- Artenlisten – rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Tiere und Pilze von Berlin. (o. D.). Berlin.de. <https://www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/naturschutz/artenschutz/artenlisten-rote-listen/>
- Bagtazo, C. (2016). *Design Study: Conceptual Architecture, „Superstudio“ & Utopia*. Bagtazo. <https://www.bagtazocollection.com/blog/2016/1/20/theory-study-italian-conceptual-architecture-superstudio-utopia>
- Berliner Zeitung. (2018, 11. August). *Julius Pintsch: Der legendäre Klempner vom Stralauer Platz*. <https://www.berliner-zeitung.de/mensch-metropole/julius-pintsch-der-legendaere-klempner-vom-stralauer-platz-li.13918>
- bmuv. (o. D.). *Wie viele Tier-, Pflanzen- und Pilzarten gibt es? Sind alle schon erforscht und bekannt?*. bmuv. <https://www.bmuv.de/faq/wie-viele-tier-pflanzen-und-pilzarten-gibt-es-sind-alle-schon-erforscht-und-bekannt> (abgerufen am 21.03.2023).
- Fondation Le Corbusier. (o. D.). Abgerufen am 09.05.2023, von <http://www.fondationlecorbusier.fr/>
- Geoportal Berlin. (o. D.). Berlin.de. <https://www.berlin.de/sen/sbw/stadtdaten/geoportal/>
- Gieseler, Albert. (2009). *Julius Pintsch: Fabrik Berlin*. http://www.albert-gieseler.de/dampf_de/imageHtml/imaget102478.shtml (abgerufen am 04.07.2023).
- Gray, J. (2018). *Reading Broadacre*. Frank Lloyd Wright Foundation. <https://franklloydwright.org/reading-broadacre/>
- Hauck, Thomas E., Weisser Wolfgang W. (2015). *Animal Aided Design*.
- Howard, Ebenzer. (1902). *Garden Cities of To-Morrow*. Swan Sonnenschein & co., ltd.
- Infrarot-Luftbild. (o. D.). Lexikon der Geographie. <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/infrarot-luftbild/3760>
- IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio E.S., H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis, and C. N. Zayas (eds.). IPBES secretariat.
- IPBES. (2017, 12. August). *biodiversity*. ipbes. <https://www.ipbes.net/glossary/biodiversity> (abgerufen am 21.03.2023).
- Jasper, S. (2019). *Acoustic Ecologies: Architecture, nature, and Modernist Experimentation in West Berlin*. *Annals of the American Association of Geographers*, 110(4), 1114–1133. <https://doi.org/10.1080/24694452.2019.1673143>
- Kueffer, C. (2021a). *Biodiversität wagen – neue Ansätze für den Naturschutz im Zeitalter des Anthro-*
- pozäns*. https://www.academia.edu/44922822/Biodiversit%C3%A4t_wagen_neue_Ans%C3%A4tze_f%C3%BCr_den_Naturschutz_im_Zeitalter_des_Anthropoz%C3%A4ns
- Kueffer, C. (2021b). *Förderung von Wildpflanzen in verdichteten Siedlungsräumen*. https://www.academia.edu/49029365/F%C3%B6rderung_von_Wildpflanzen_in_verdichteten_Siedlungsr%C3%A4umen?sm=b
- Kueffer, C., Joshi, J. (2021). *Biodiversität als Element guter Baukultur*. https://www.academia.edu/62293053/Biodiversit%C3%A4t_als_Element_guter_Baukultur
- Lampugnani, V. M., Frey, K. & Perotti, E. (Hrsg.). (2014). *Anthologie zum Städtebau, Das Phänomen Großstadt und die Entstehung der Stadt der Moderne, Band 2*. Gebr. Mann Verlag.
- Lendt, Beate (Produzentin & Regisseurin). (2011). *Der Traum vom Baumhaus: Das Ökohausprojekt von Frei Otto in Berlin*. x!image.
- Otto, Frei. (1984). In B. Burkhardt & H. Klotz (Hrsg.), *Schriften und Reden 1951-1983*. Friedr. Vieweg & Sohn.
- Precht, Richard D. (2018, 29. Januar). *Richard David Precht und die Verantwortung für Natur*. Museum für Naturkunde Berlin. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=WOiBoKH3yKE>
- Speidel, Manfred. (1995). *Bruno Taut Natur und Fantasie 1880-1938*. Ernst & Sohn.
- Taut, Bruno. (1919). *Die Stadtkrone*. Diederichs. <https://doi.org/10.11588/diglit.29957>
- Taut, Bruno. (1920). *Die Auflösung der Städte oder Die Erde - eine gute Wohnung: oder auch: der Weg zur alpinen Architektur*. Folkwang-Verl. <https://doi.org/10.11588/diglit.29956>
- Tertilt, M., Esche, B. (2021, 23. Juni). *Warum wir die Artenvielfalt brauchen*. Quarks. Abgerufen am 20.03.2023, von <https://www.quarks.de/umwelt/tierwelt/warum-wir-biodiversitaet-brauchen/> (abgerufen am 20.03.2023).
- Ungers, O. M., Koolhaas, R. et al. (1977). In Hertweck, F., marot, S. (Hrsg.). (2013). *Die Stadt in der Stadt - Berlin: ein grünes Archipel*. Lars Müller Publishers.
- werk, bauen+wohnen. (2023). *Terrain*. Ausgabe 01-2023.
- Westermann Gruppe. (o. D.). *Europa - Klimazonen nach ihren Merkmalen*. Westermann. <https://diercke.westermann.de/content/europa-klimazonen-nach-ihren-merkmalen-978-3-14-100382-6-75-5-1> (abgerufen am 28.03.2023).
- Will, Thomas. (2012). *„Gartenstädte von Morgen“ Was bleibt von der Idee?*. Forum Stadt. https://www.academia.edu/44554956/_Gartenst%C3%A4dte_von_morgen_Was_bleibt_von_der_Idee

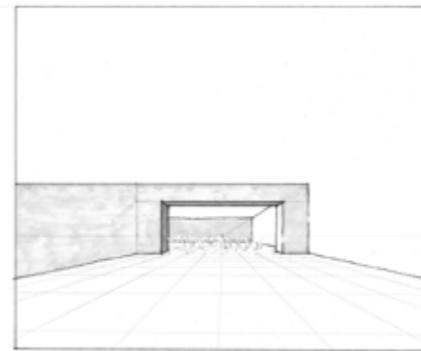
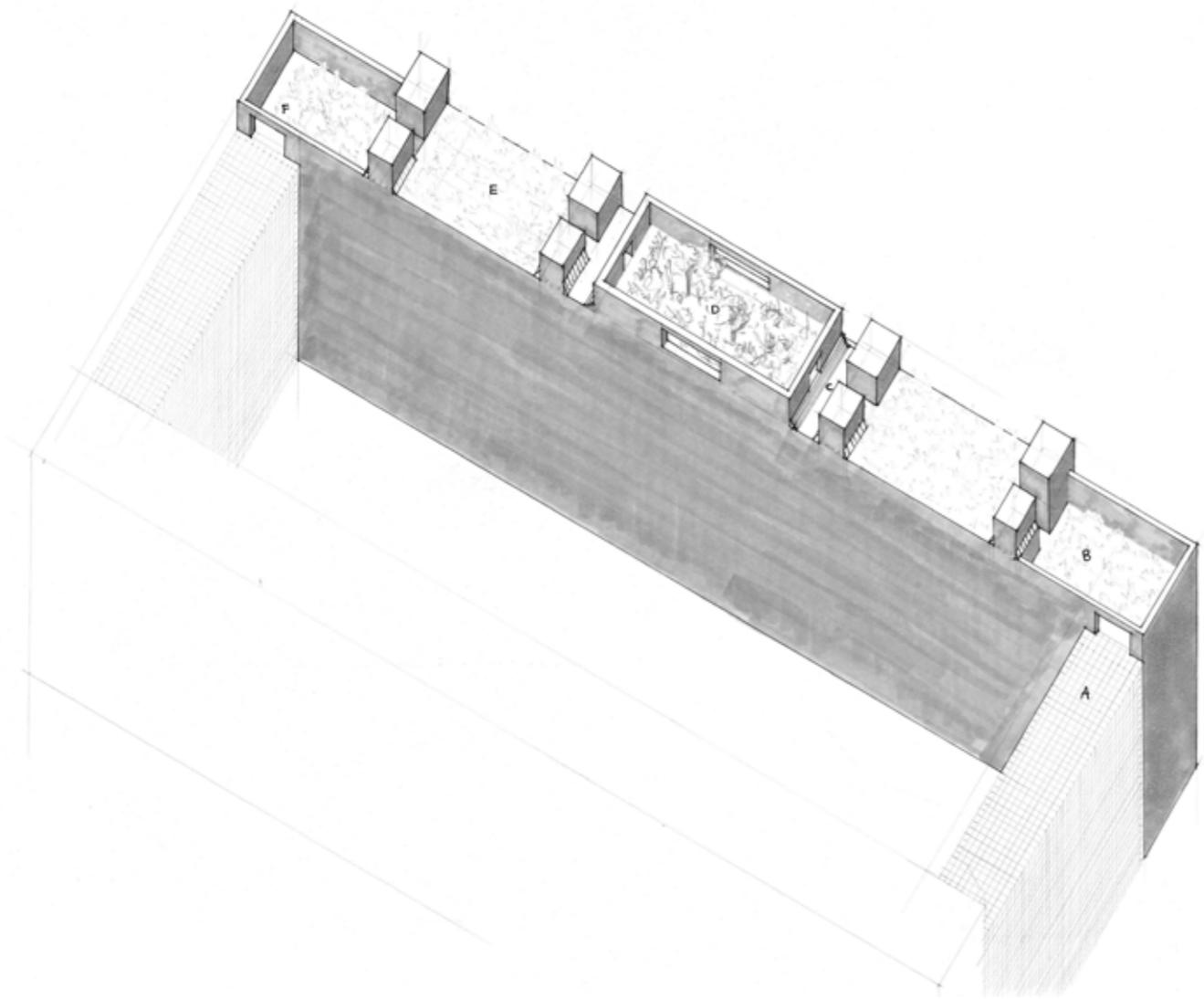
Entwurfsskizzen



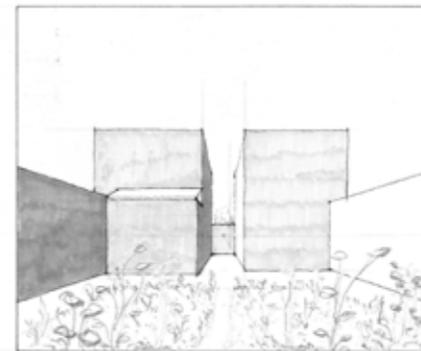




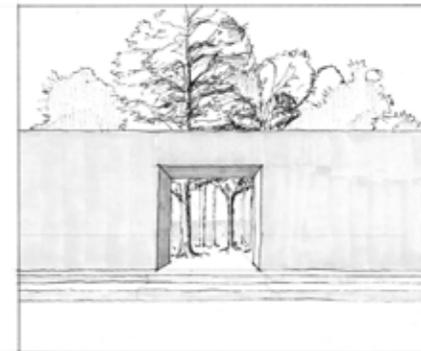




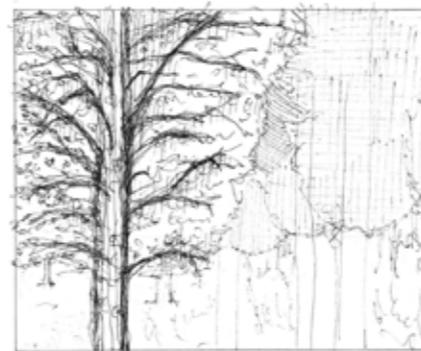
A



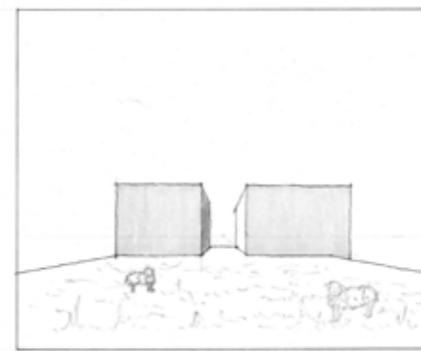
B



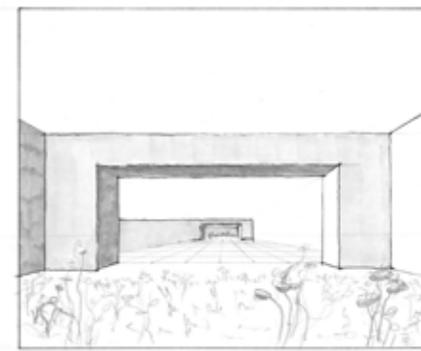
C



D



E



F

