



Prüfungsstoff Aufnahmeverfahren Bachelor Architektur

Ökobilanzen von Baustoffen für Tragwerke in Abhängigkeit von den Bewertungssystemen im DACH-Raum

Aufgrund der Komplexität der Ergebnisse von Ökobilanzen bestehen Bemühungen, die Fülle an Indikatoren zu einem einzelnen aussagekräftigen Wert als Ergebnis einer Ökobilanz zusammenzuführen. Derartige vollaggregierende Bewertungsmethoden charakterisieren und gewichten einzelne Indikatoren und deren Auswirkungen und führen diese in Punktesysteme über. Die für die Berechnung herangezogenen Ökologieindikatoren basieren auf baustoffbezogenen Datensätzen, welche laut Norm zumindest die Phasen Herstellung, Entsorgung und Wiederverwendung bzw. Recycling deklarieren sollten. In der Praxis verwendete Datenbanken entsprechen derzeit jedoch nur begrenzt diesen Anforderungen. Die in Österreich verwendete Datenbank berücksichtigt etwa nur die Herstellung, in der Schweiz werden Herstellung und Entsorgung herangezogen und in Deutschland zwar alle drei Phasen, diese jedoch nicht immer vollständig. Ein Vergleich auf Baustoffebene zeigt, dass sich je nach Datengrundlage und Bewertungsmethode teilweise stark unterschiedliche Erkenntnisse und Handlungsanleitungen ergeben. Ergebnisse von Ökobilanzierungen sollten daher immer in Relation zur verwendeten Datenquelle betrachtet werden. Dieser Aufsatz zeigt auf, dass Datenbanken der KBOB und der ÖKOBAUDAT, welche Herstellung und Entsorgung der Baustoffe einbeziehen, sowie die Methode der ökologischen Knappheit empfehlenswert sind. Die Datenbank baubook sowie der Oekoindex OI3 liefern aktuell nur begrenzt verwendbare Ergebnisse.

Stichworte Bauökologie; Ökobilanzierung; vollaggregierende Bewertungsmethoden; Ökologieindikatoren; Tragwerksoptimierung

1 Ökologische Bewertung in der Tragwerksplanung

In der Vergangenheit wurden Ökobilanzen v. a. als Nachweisinstrument in der Gebäudezertifizierung und nur zu einem geringen Teil als Optimierungswerkzeug in der Planung eingesetzt. Dies begründet sich einerseits im hohen zeitlichen Aufwand und den dadurch entstehenden Kosten, nicht zuletzt durch die notwendige Erarbeitung der Datengrundlagen, und andererseits im – mit Ausnahme der Zertifizierungen – geringen ökonomischen Mehrwert [1]. Durch Entwicklungen wie den European Green Deal [2, S. 2] und die Lenkung von Kapital hin zu nachhaltigen Investitionen mittels EU-Taxonomie [3] besteht nun jedoch ein Umbruch. Tragwerken kommt aufgrund des hohen Materialverbrauchs und der damit verbundenen hohen Umweltbelastungen hierbei ein besonderer Stellenwert zu [4]. Typische Bewertungs- und Zertifizierungssysteme wie DGNB, LEED, BREEAM oder

Life cycle assessments of building materials for load-bearing structures depending on the assessment systems in the DACH region

Due to the complexity of the results of life cycle assessments, efforts are being made to summarise the wealth of indicators into a single meaningful value as the result of a life cycle assessment. Such fully aggregated assessment methods characterise and weight individual indicators and their effects and convert them into point systems. The ecological indicators used for the calculation are based on building material-related data sets which, acc. to the standard, should at least declare the production, disposal and reuse or recycling phases. However, databases used in practice currently only fulfil these requirements to a limited extent. The database used in Austria, for example, only considers production, in Switzerland production and disposal are used and in Germany all three phases are included, but not always completely. A comparison at building material level shows that, depending on the data basis and assessment method, findings and guidelines for action vary to a great extent. The results of life cycle assessments should therefore always be considered in relation to the data source used. The work shows that KBOB and ÖKOBAUDAT databases, which include the production and disposal of building materials, and the ecological scarcity method are recommended. The baubook database and the Oekoindex OI3 currently provide only limited usable results.

Keywords building ecology; life cycle assessment; fully aggregated valuation methods; ecology indicators; structural optimization

BNB eignen sich nur begrenzt für die Bewertung und Optimierung von Tragwerken, da diese Systeme holistische Betrachtungen auf Gebäudeebene bieten, in denen oftmals verschiedene Thematiken vermengt werden. Beispielsweise werden bei BREEAM die Ergebnisse der Ökobilanzen nicht berücksichtigt, sondern nur das Vorhandensein dieser, oder bei LEED (Building Life-cycle Impact Reduction) etwa werden die Ökobilanzergebnisse gemeinsam mit dem Vorhandensein von EPDs bewertet [5]. Um entsprechend fundierte Handlungsanleitungen in der Tragwerksplanung zu erhalten, ist daher in erster Linie eine reine und wissenschaftlich korrekte Abbildung der Umweltbelastung und Ressourcennutzung essenziell. Hierfür eignen sich im Besonderen quantitative Bewertungsmethoden auf Baustoffebene, da diese zusätzlich zu den Betrachtungen auf Gebäudeebene auch jene auf Bauteil- und Detailebene zulassen und mittels Variantenstudien und Optimierungsalgorithmen das einfache Er-

kennen und Nutzen von ökologischen Optimierungspotenzialen in der Tragwerksplanung ermöglichen. Diese sind auf Tragwerke beliebiger Form und Materialität anwendbar, vom einfachen Biegebalken über Hohlkörperdecken bis hin zu komplexen Schalen- und adaptiven Tragwerken. Typischerweise werden bei derartigen Analysen die Ökologiebilanzen bezüglich des Treibhausgaspotenzials und ggf. des Primärenergiebedarfs berechnet [6–10]. Nur in Ausnahmefällen findet eine umfassende Betrachtung der verschiedenen Umweltindikatoren gemäß EN 15978-1 [11] statt, wobei erkennbar wird, dass eine klare Aussage aufgrund der Vielzahl an Indikatoren oft nicht einfach ableitbar ist. Mit einem Ausweichen auf Methoden wie bspw. Den in den Niederlanden üblichen Schattenpreis wird versucht, der Problematik entgegenzutreten, dies jedoch auf Kosten der naturwissenschaftlichen Basis [12]. Abhilfe können hierfür vollaggregierende Bewertungsmethoden schaffen, welche die Fülle an Indikatoren zu Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung zu einem einzelnen aussagekräftigen Wert als Ergebnis einer Ökobilanz zusammenführen.

2 Vollaggregierende Bewertungsmethoden

Vollaggregierende Bewertungsmethoden charakterisieren und gewichten die einzelnen Indikatoren und deren Auswirkungen und führen diese in Punktesysteme über [13, S. 122 ff.]. Im Idealfall erlauben derartige Methoden einfach zu berechnende Ökobilanzen mit hoher Aussagekraft, welche eine einfache Optimierung auf Bauteilebene ermöglichen und damit für eine praxisgerechte Anwendung in der Tragwerksplanung ideal sind. Auswahl und Gewichtung bergen jedoch auch Gefahren hinsichtlich der wissenschaftlichen Aussagekraft des Resultats. Im Sinne einer praxisnahen Forschung werden im folgenden Aufsatz die derzeit angewandten vollaggregierenden Bewertungsmethoden im DACH-Raum kritisch betrachtet, gegenübergestellt und analysiert. Anschließend folgt ein detaillierter Vergleich der Bewertungsmethoden anhand einer Auswahl für die Tragwerksplanung relevanter Baustoffe. Hierbei werden neben konventionellen Materialien der Tragwerksplanung wie Beton, Stahl, Ziegel

und Holz auch wiederentdeckte oder neuartige Baustoffe wie Stampflehm und Furnierschichtholz berücksichtigt. Die baustoffbezogenen Ökologiedatensätze werden im Hinblick auf ihre Sachbilanzen sowie deren Gewichtung bei aggregierten Methoden bezüglich ihrer Unterschiede untersucht und diskutiert.

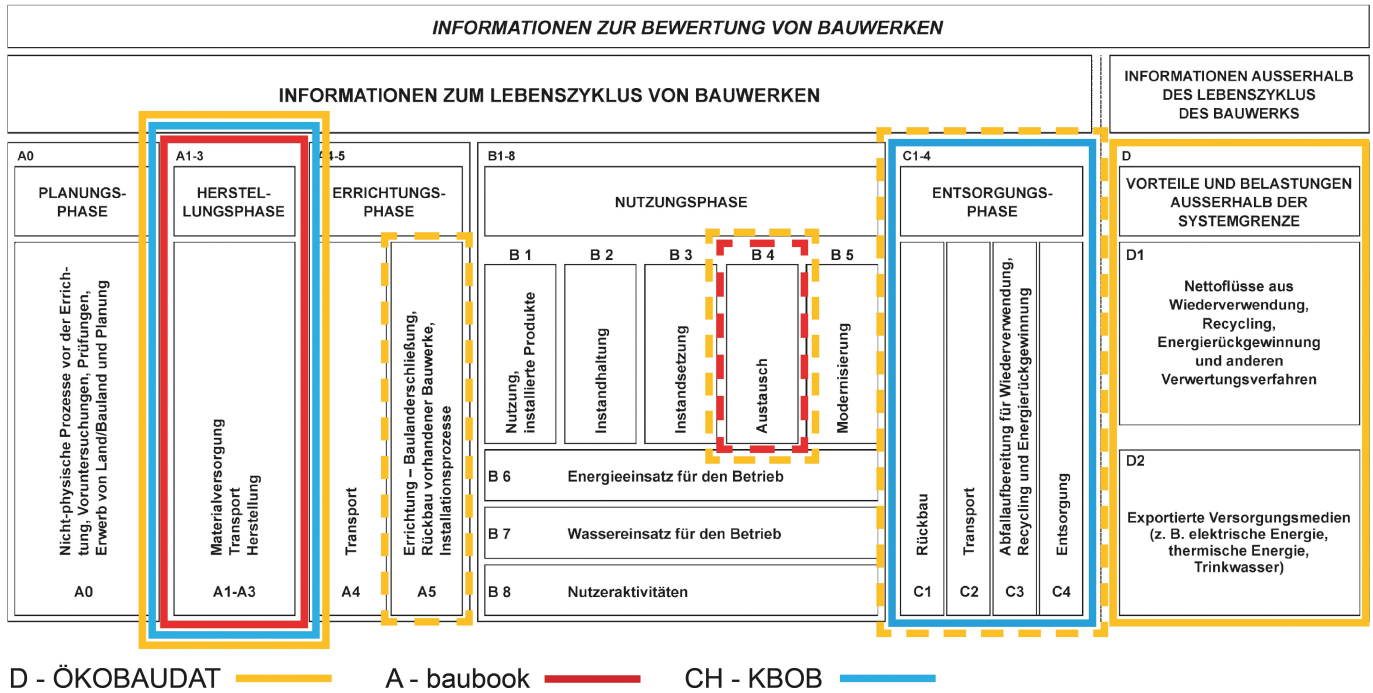
3 Datenbanken und Lebenszyklusphasen

Die für Ökobilanzierungen herangezogenen Ökologieindikatoren basieren auf baustoffbezogenen Sachbilanzdaten. Sachbilanzdatenbanken der Baupraxis beinhalten i. d. R. zwei Typen von Datensätzen: generische Datensätze, auch Richtwerte genannt, und hersteller- bzw. produktbezogene Datensätze. Generische Datensätze werden mithilfe von sog. (branchenunabhängigen) Hintergrunddatenbanken, welche Durchschnittswerte für eine Vielzahl von Prozessen beinhalten, gemäß den Ökobilanzierungsregeln für Bauprodukte (EN 15804 [14]) erstellt. Diese sind v. a. in frühen Planungsphasen zweckmäßig, in denen noch keine genauen Produkte definiert sind. Produktspezifische Datensätze (EPDs) werden von den Herstellern selbst bzw. im Auftrag dieser von akkreditierten Stellen (z. B. Bau EPD GmbH) erstellt bzw. geprüft. Beide Arten von Datensätzen werden i. d. R. in frei zugänglichen Datenbanken veröffentlicht. Eine Übersicht über die im DACH-Raum gängigen Sachbilanzdatenbanken der Baupraxis sowie nähere Informationen zu diesen sind in Tab. 1 dargestellt. Bis auf die österreichische Datenbank baubook werden alle von öffentlichen Stellen herausgegeben und betreut.

Um den Vorgaben der aktuellen Norm für Umweltproduktdeklarationen DIN EN 15804:2022-03 zu entsprechen, müssen generell zumindest die Phasen Herstellung (A1–A3), Entsorgung (C1–C4) und Wiederverwendung bzw. Recycling (D) ausgewiesen werden [14]. Die in der Baupraxis verwendeten Datenbanken entsprechen derzeit jedoch nur begrenzt diesen Anforderungen, wie in Bild 1 sichtbar wird. In Österreich (BAUB) etwa wird nur die Herstellung berücksichtigt [23, S. 9 ff.], in der Schweiz (KBOB) die Herstellung und die Entsorgung

Tab. 1 Sachbilanzdatenbanken für Ökobilanzierungen im Bauwesen im DACH-Raum mit den im vorliegenden Aufsatz jeweils verwendeten Abkürzungen; die Informationen beziehen sich auf die generischen Datensätze
Life cycle inventory databases for life cycle assessments in the construction industry in the DACH region with the abbreviations used in this article; the information refers to the generic data sets

Land	Sachbilanzdatenbank der Baupraxis	Version & Normenkonformität	Herausgeber:in	Hintergrunddatenbank
Deutschland	ÖKOBAUDAT (OEKOB) [15]	2021-II DIN EN 15804: 2012 + A2:2019 [15]	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR – BBR – BMI) (Verwaltung) [16]	GaBi [16]
Österreich	baubook (BAUB) [17]	2020 ÖNORM EN 15804: 2012 + A1:2013 [18]	baubook GmbH (Zusammenschluss privater Vereine)	Ecoinvent 2.2 [19]
Schweiz	KBOB (KBOB) [20]	2022 SN EN 15804: 2012 + A2:2019 (nur bei A + C) [21]	Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren (KBOB) (Verwaltung) [20]	Ecoinvent 2.2 (BAFU:2022) [22]



D - ÖKOBAUDAT — A - baobook — CH - KBOB —

Bild 1 Informationsmodule nach Lebenszyklusphase zur Bewertung von Bauwerken inkl. markierter, je Land/Datenbank berücksichtigter bzw. partiell berücksichtigter Lebenszyklusphasen (farbige Markierung durch Autoren) [24, S. 31]
 Information modules by life cycle phase for the assessment of buildings incl. marked life cycle phases considered or partially considered per country/database (coloured marking by authors) [24, p. 31]

[21, S. 18f.] und in Deutschland (OEKOB) zwar alle drei Phasen [16], diese jedoch nicht immer vollständig. Somit entspricht derzeit keine der im DACH-Raum in der Praxis verwendeten Datenbanken bezüglich ihrer generischen Datensätze gänzlich der DIN EN 15804:2022-03 [14]. Erwähnenswert ist darüber hinaus, dass die Datensätze der schweizerischen KBOB nur durch Aggregation von Herstellung (A) und Entsorgung (C) der Berechnungsmethode der EN 15804 entsprechen.

4 Österreich – Gewichtung von Indikatoren

4.1 Oekoindex OI3

Der Oekoindex OI3 ist in Österreich eine weitverbreitete vollaggregierende Bewertungsmethode [25,26]. Er ist eine Umweltkennzahl zur Bewertung von Bauteilen und Gebäuden, welche drei ausgewählte Ökologieindikatoren – Global Warming Potential, Primärenergiebedarf nicht erneuerbar, Versauerung – gewichtet und anschließend aufsummiert [23] (Gl. (1)). Entwickelt wurde sie vom privaten gemeinnützigen Verein Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie (IBO) [27]. Die Bewertungsmethode ist nur auf flächige Bauteile anwendbar. Als Datengrundlage für die Berechnung wird die Datenbank baobook (BAUB) [17] verwendet. Wie in Bild 1 dargestellt, werden für die Richtwerte nur die Informationsmodule A1–A3, also die Herstellungsphase aufsummiert, berücksichtigt.

$$OI3_{KON} = \frac{1}{3} \cdot \begin{bmatrix} 0,1 \cdot [PENRT - 500] + 0,5 \\ \cdot [GWPT + 50] + 400 \\ \cdot [AP - 0,21] \end{bmatrix} \quad (1)$$

- OI3_{KON} Oekoindex eines Bauteils [OI3-Pkt./m²]
- PENRT Primärenergiebedarf nicht erneuerbar [MJ/m²]
- GWPT Globales Erwärmungspotenzial, total [kg CO₂-Äq./m²]
- AP Versauerungspotenzial [kg SO₂-Äq./m²]

Eine Problematik in der Aussage der Ergebnisse bei der OI3-Berechnung kann sich durch die Konstanten in den jeweiligen Teilindizes ergeben. Betrachtet man bspw. einen monolithischen Bauteil eines beliebigen Materials, hat dieser bei der Stärke von 0cm –36,33 OI3-Punkte. Erhöht man nun die Stärke des Bauteils, erhält man die jeweilige lineare Funktion des entsprechenden Materials, wie in Bild 2 dargestellt.

Hierbei wird die Problematik, v. a. bei geringen Stärken, ersichtlich. Bei 10cm Stärke liefern bis auf hochbewehrten Beton und Stahl alle Materialien negative Werte. Bei 20cm ist immer noch der Großteil der Materialien negativ. Darüber hinaus ändert die Definition eines Bauteils, aufgrund der zuvor angesprochenen Konstanten, dessen ökologische Bilanz teils dramatisch. Teilt man bspw. ein 20cm starkes Stahlbetonbauteil (1 Vol.-%) mit 24,4 OI3-Punkten in zwei einzelne 10cm starke Stahlbetonbauteile, ergibt sich für die zwei resultierenden Bauteile jeweils ein OI3-Wert von –6,0 OI3-Punkten. Auf dem Papier werden somit etwa 150 % „eingespart“, obwohl der tatsächliche Materialverbrauch ident bzw. der tatsächliche

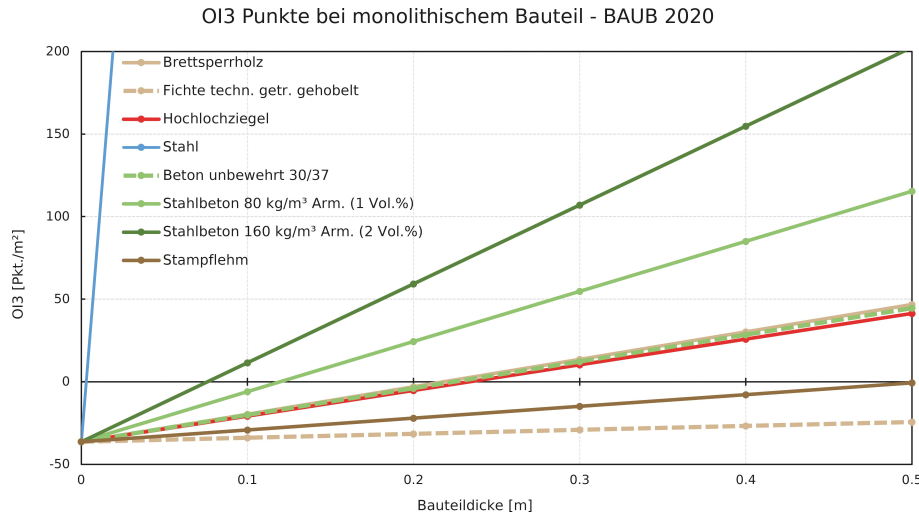


Bild 2 OI3-Punkte eines monolithischen Bauteils bei unterschiedlichen Stärken und Materialien nach baubook-Richtwerten 2020
OI3 points of a monolithic component with different thicknesses and materials acc. to baubook guide values 2020

Ressourcenverbrauch durch den erhöhten Schalungsaufwand sogar gestiegen ist. Im Sinne einer Emissionsreduktion (Netto-Null-Ziel an Treibhausgasemissionen des European Green Deal [2]) sollten keinesfalls ressourcen- und emissionsintensive Baustoffe mit einem negativen Vorzeichen bewertet werden.

Ein weiteres Problem, welches v. a. in der Tragwerksplanung besteht, ist, dass die Beurteilung mittels OI3-Index klar auf flächige Bauteile abzielt. Gerade ressourceneffiziente Tragsysteme, wie etwa der Skelettbau, bestehen jedoch oft aus linienförmigen Bauteilen (Träger, Stützen). Diese können zwar auf Kennzahlen umgerechnet werden, die flächige Bauteile beschreiben. Da jedoch die Definition eines Bauteils durch die Konstanten einen maßgeblichen Einfluss auf das Ergebnis hat, ist der OI3-Index ohne eine Klärung des Bezugs für linienförmige Bauteile, und damit für einen Großteil der Tragwerksplanung, derzeit nicht verwendbar.

4.2 Oekoindex ΔOI3

Eine abgeänderte Form des Oekoindex OI3 ist der Oekoindex ΔOI3. Dieser gleicht in der Berechnung dem OI3-Index, jedoch ohne Konstanten, sichtbar in Gl. (2). Mit diesem kann laut Leitfaden die Differenz der OI3-Punkte, welche einzelne Baustoffschichten verursachen, berechnet werden, was wiederum hilfreich für Bauteiloptimierungen ist [23]. Das Entfernen der Konstanten, mit denen PENRT, GWPT und AP addiert werden (-500, +50, +0,21), führt zu einer deutlichen Reduktion der angesprochenen Problematiken. Materialeinsatz und Punkte korrelieren eher der Realität entsprechend, da der lineare Zusammenhang aus Materialverbrauch und ΔOI3-Punkten seinen Ursprung im Nullpunkt hat. Darüber hinaus können andere Bezugsgrößen verwendet werden, wie etwa kg (Gl. (2)). Dies ermöglicht eine breite Verwendbarkeit in der Tragwerksplanung, da jedes Bauteil oder Gebäude auf seine Masse berechnet werden kann. Aufgrund der genannten Gründe wird in weiterer Folge

in dieser Arbeit nur noch Bezug auf den Oekoindex ΔOI3 genommen.

$$\Delta OI3 = \frac{1}{3} \cdot [0,1 \cdot PENRT + 0,5 \cdot GWPT + 400 \cdot AP] \quad (2)$$

ΔOI3	Oekoindex einer Baustoffschicht [ΔOI3-Pkt./kg]
PENRT	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar [MJ/kg]
GWPT	Globales Erwärmungspotenzial, total [kg CO ₂ -Äq./kg]
AP	Versauerungspotenzial [kg SO ₂ -Äq./kg]

Der OI3-Berechnungsleitfaden hebt von den Indikatoren die Wichtigkeit des GWPT hervor. Berechnet man jedoch, im Sinne einer Sensitivitätsanalyse, die einzelnen Teilindizes von typischen Baumaterialien, wie es mit Gl. (3) für Bild 3 durchgeführt wurde, erkennt man, dass bei fast allen Baustoffen der Teilindex ΔOI_{GWPT} am geringsten bewertet wird. Betrachtet man den Durchschnitt über die gewählten Materialien hinweg, zeigt sich, dass der Anteil nur etwa 20 % beträgt. Dies spiegelt sich auch in einer Studie über 29 Wohnhausanlagen wider, in welcher der Beitrag des GWP am Gesamtergebnis mit der derzeitigen Gewichtung nur bei maximal 15 % liegt [28, S. I]. Es wird daher für zukünftige Versionen eine Abänderung empfohlen, welche die Gewichtungen gleichmäßiger verteilt.

$$\begin{aligned} \Delta OI_{PENRT} &= \frac{1}{3} \cdot 0,1 \cdot PENRT \\ \Delta OI_{GWPT} &= \frac{1}{3} \cdot 0,5 \cdot GWPT \\ \Delta OI_{AP} &= \frac{1}{3} \cdot 400 \cdot AP \end{aligned} \quad (3)$$

ΔOI _{PENRT}	Teilindex Primärenergiebedarf nicht erneuerbar [ΔOI _{PENRT} -Pkt./kg]
----------------------	--

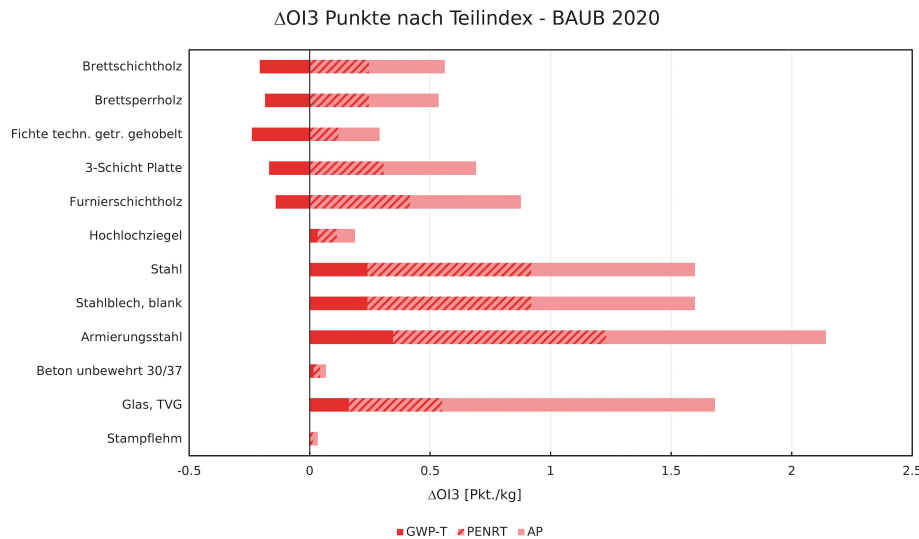


Bild 3 ΔOI3-Punkte pro kg Baustoff nach Teilindex basierend auf baubook-Richtwerten 2020
 ΔOI3 points per kg of building material according to sub-index based on baubook guide values 2020

- ΔOI_{GWPT} Teilindex Globales Erwärmungspotenzial, total [ΔOI_{GWPT}-Pkt./kg]
- ΔOI_{AP} Teilindex Versauerungspotenzial [ΔOI_{AP}-Pkt./kg]
- PENRT Primärenergiebedarf nicht erneuerbar [MJ/kg]
- GWPT Globales Erwärmungspotenzial, total [kg CO₂-Äq./kg]
- AP Versauerungspotenzial [kg SO₂-Äq./kg]

$$\text{Ökofaktor} = K \cdot \frac{1}{F_n} \cdot \left(\frac{F}{F_k}\right)^2 \cdot c \quad (4)$$

5 Schweiz – Methode der ökologischen Knappheit

In der Schweiz wird die vollaggregierende Bewertungsmethode der sog. Methode der ökologischen Knappheit verwendet. Diese ermöglicht die Gewichtung der in Sachbilanzen erfassten und berechneten Schadstoffemissionen und Ressourcenverbräuche. Sie basiert auf dem Prinzip Distance to Target, also dem Verhältnis der aktuellen Menge zur tolerierten Zielmenge. Die Ziele dazu werden großteils auf nationaler Ebene anhand der schweizerischen Umweltpolitik definiert, was wiederum die Ergebnisse beeinflusst. Dies wird klar von den Herausgebern kommuniziert: „Ökobilanzen basieren auf Modellen, die von Wertvorstellungen geprägt sind. Somit sind die Ergebnisse nicht wertfrei [29, S. 57].“ Die ursprünglich politisch definierten Zielwerte werden seit 2015 im Sinne der planetaren Grenzen über die Belastbarkeit des Planeten definiert.

5.1 Ökofaktoren

Mittelpunkt der schweizerischen Beurteilungsmethode ist ein Punktesystem, an dessen Ende die sog. Ökofaktoren stehen. Die Ökofaktoren berechnen sich aus den aktuellen Umweltgegebenheiten (aktueller Fluss) und der durch die Umweltpolitik vorgegebenen Zielsituation (kritischer Fluss). Die hierzu verwendete Berechnungsmethode findet sich in Gl. (4). Die einzelnen Teile der Gleichung werden auch als Charakterisierung, Normierung, Gewichtung und Konstante beschrieben.

- Ökofaktor Ökofaktor ausgedrückt in Umweltbelastungspunkten [UBP]
- K Charakterisierungsfaktor eines Schadstoffs bzw. einer Ressource
- Fluss Menge einer Ressource oder eines Schadstoffs
- F_n Normierungsfluss: aktueller jährlicher Fluss, bezogen auf Schweiz
- F aktueller jährlicher Fluss, bezogen auf Referenzgebiet
- F_k kritischer jährlicher Fluss, bezogen auf Referenzgebiet
- c Konstante 10¹²/a

Die Gewichtung des Emissionsausstoßes bzw. der Ressourcennutzung erfolgt mittels des zuvor angesprochenen Verhältnisses der aktuellen zur tolerierten Zielmenge, auch ökologische Knappheit genannt. Dazu werden die durch gegenwärtige Flüsse erzeugten Umweltwirkungen der Schweiz pro Jahr (aktuelle Flüsse) zu den umweltpolitisch als maximal zulässig befundenen Flüssen derselben Einwirkung in der Schweiz je Jahr (kritische Flüsse) in Verhältnis gesetzt. Dieses wird in weiterer Folge quadriert, wodurch starke Abweichungen vom Zielwert (kritischer Fluss) über- bzw. unterproportional gewichtet werden. Somit werden zusätzliche Belastungen stärker gewichtet, je höher die Belastung bereits ist [29]. Das System ermöglicht praxisgerechte, einfach anzuwendende Umweltbewertungen, es muss jedoch besonders auf die jeweilige Datenbankversion achtgegeben werden, da sich selbst bei einem Gleichbleiben der Emissionen, durch eine Änderung der Ziele, auch die Umweltbilanzen ändern können.

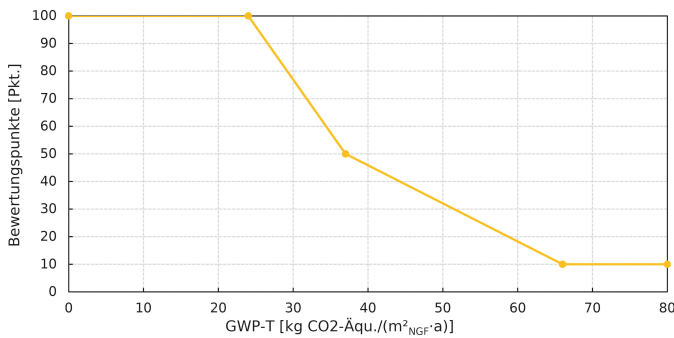


Bild 4 Überführung des Umweltwirkungsindikators Treibhausgaspotenzial (GWP-T) in Punktesystem des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB)
Transfer of the environmental impact indicator global warming potential (GWP-T) to the points system of the assessment system Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)

5.2 Deutschland

In Deutschland existiert derzeit kein mit dem österreichischen Oekoindex OI3 und den schweizerischen Ökofaktoren direkt vergleichbares aggregierendes Bewertungssystem. Stattdessen besteht das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) [30] des deutschen Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), welches eine ganzheitliche Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden vornimmt. Dieses umfasst in einem Unterpunkt auch die Ökologie, weist aber die Ökologieindikatoren getrennt aus und bewertet mittels Benchmarks bezogen auf die Gebäudegrundfläche. Die Bewertung erfolgt durch eine Überführung in ein Punktesystem, bei welchem jedes Kriterium mit bis zu maximal 100 Punkten bewertet wird. Es handelt sich dadurch nicht mehr um ein rein quantitatives Bewertungssystem, da der Bewertungsraum von 0 bis 100 eher einer qualitativen Bewertungsmethode ähnelt: 0 = nicht bewertet, 10 = Grenzwert (schlecht), 50 = Referenzwert, 100 = Zielwert (exzellent) [31]. In Bild 4 wird beispielhaft die Überführung des Umweltwirkungsindikators Treibhausgaspotenzial (GWP-T) in das Punktesystem gezeigt, wobei ersichtlich ist, dass es sich nicht um eine lineare Funktion handelt. Dies passt zur inhärenten Logik, dass es progressiv schwieriger wird, die Emissionen eines Bauteils/Gebäudes zu reduzieren, und dementsprechend jede weitere Reduktion mit verhältnismäßig mehr Punkten belohnt wird. Für eine ökologische Optimierung in der Tragwerksplanung ist das System nur begrenzt geeignet.

6 Vergleich der Bewertungsmethoden auf Baustoffebene

6.1 Sachbilanzdatenbanken

Für einen Vergleich muss zunächst die jeweilige Datenbasis definiert werden. Die Datensätze der BAUB-Datenbank sind generische Werte (Richtwerte), die den Indikatordefinitionen der EN 15804 + A1 entsprechen. Für den Vergleich werden die Informationsmodule der Herstellungsphasen (A1–A3) verwendet.

Die Datensätze der KBOB sind ebenfalls generisch. Die Definition der Ökologieindikatoren entspricht der KBOB-Erfassungsrichtlinie und damit nicht generell einer europäischen Norm. Bei Aggregation der Module Herstellung und Entsorgung ergeben sich jedoch bei der schweizerischen Methode und der EN 15804 nahezu identische Ergebnisse [32, S. 75]. In der europäischen Norm entspricht dies den Phasen A1–A3 und C1–C4, welche auch für den folgenden Vergleich so verwendet und bezeichnet werden [21].

Die deutsche OEKOB liefert als einzige der betrachteten Datenbanken Indikatoren, welche der aktuellen Version der EN 15804:2022 vollständig entsprechen. Für den Großteil der betrachteten Materialien sind die Phasen A1–A3, C2–C3 und D verfügbar, weshalb diese auch für den Vergleich verwendet werden.

6.2 Zeitlicher Verlauf

Betrachtet man den zeitlichen Verlauf der Ökologieindikatoren, welcher sich durch Datenbankaktualisierung ergibt, zeigt sich, dass die Werte der Indikatoren aktuell noch starken Anpassungen unterworfen sind (Bilder 5, 6). Prozentuelle Veränderungen im hohen zweistelligen Bereich sind keine Seltenheit. Zu beachten ist hierbei nicht nur die absolute Veränderung der Kennzahlen, sondern auch die relative zwischen den Baustoffen. Beispielsweise wurden in der KBOB im Jahre 2016 Profilstahl und Brettschichtholz (BSH) nahezu gleich bewertet. Mit der Datenbankaktualisierung 2022 haben sich die beiden Werte auseinanderentwickelt. Profilstahl wird nun im Vergleich zu BSH um nahezu 70 % höher bewertet. Dies hat maßgebenden Einfluss auf die ökologischen Bauteiloptimierungen bzw. die Materialwahl, da hierbei die Verhältnisse zwischen den Materialien eine wichtigere Rolle als die absoluten Zahlen spielen.

Aus der starken zeitlichen Variabilität lassen sich für die Praxis zwei Erkenntnisse ableiten. Einerseits ist die genaue Dokumentation der verwendeten Datenbankversionen sehr wichtig, andererseits haben, zumindest solange die Indikatoren sich derart im Fluss befinden, Differenzen im einstelligen bzw. im niedrigen zweistelligen Bereich kaum Aussagekraft.

6.3 Treibhausgaspotenzial

Vor einem Vergleich von aggregierten Ökoindikatoren ist es sinnvoll, die dahinterstehenden Einzelindikatoren zu betrachten, um Unterschiede in den Datenbanken sichtbar zu machen und in weiterer Folge aus dem Vergleich der Aggregation die richtigen Schlüsse ziehen zu können. Betrachtet man das Treibhausgaspotenzial, wie in Bild 7 gezeigt, sind erhebliche Unterschiede zwischen den Datenbanken und negative Werte erkennbar. In Bezug auf Tragwerksoptimierungen sind negative Kennwerte höchst problematisch. Ein Optimum kann in diesem

Δ OI3 - BAUB 2012 & 2020

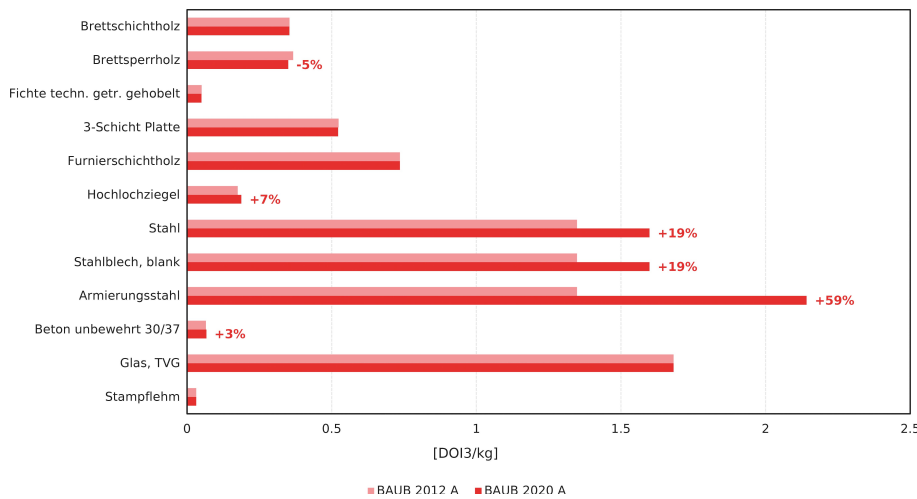


Bild 5 Δ OI3-Punkte pro kg ausgewählter Baustoffe basierend auf baubook-Richtwerten von 2012 und 2020
 Δ OI3 points per kg of selected building materials based on baubook guide values from 2012 and 2020

UBP - KBOB 2016 & 2022

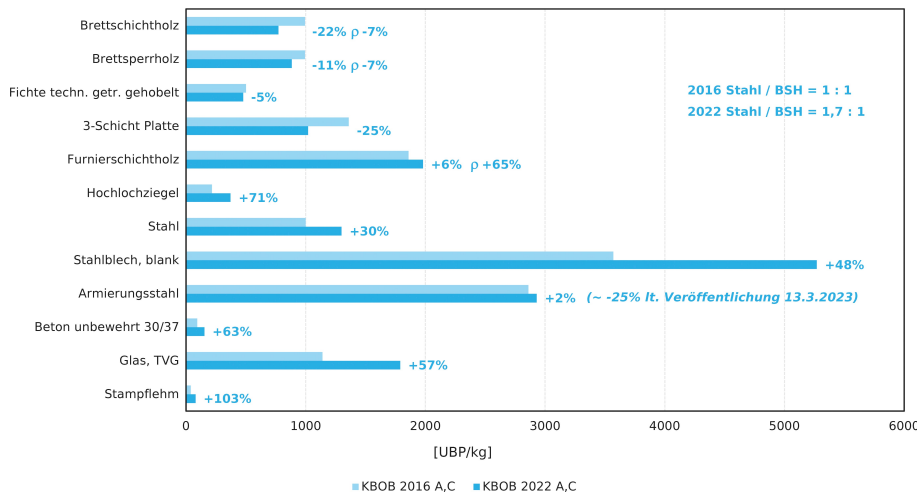


Bild 6 Umweltbelastungspunkte pro kg ausgewählter Baustoffe basierend auf KBOB-Werten von 2016 und 2022
 Environmental impact points per kg of selected building materials based on KBOB values from 2016 and 2022

GWP-T - KBOB 2022 & BAUB 2020 & OEKOB 2021II

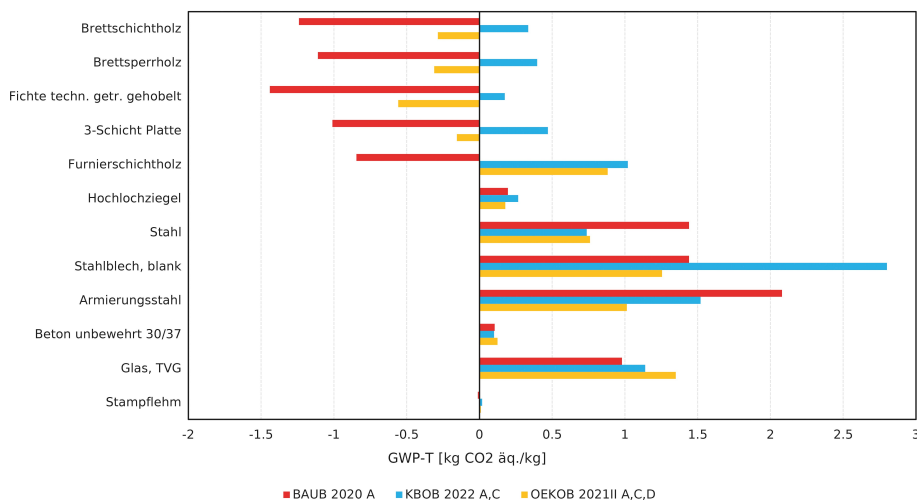


Bild 7 Gegenüberstellung des Treibhausgaspotenzials ausgewählter Baustoffe der BAUB- (Herstellung), KBOB- (Herstellung, Entsorgung) und OEKOB- (Herstellung, Entsorgung, EOL) Datenbank
 Comparison of the greenhouse gas potential of selected building materials in the BAUB (production), KBOB (production, disposal), and OEKOB (production, disposal, EOL) database

Fall nur durch Maximierung der Baustoffe mit negativem Vorzeichen erreicht werden. Für die Praxis würde sich daher der vereinfachte Leitsatz „Mehr bauen ist ökologischer“ ableiten lassen, welcher im Sinne einer nachhaltigen Bauwirtschaft aufs Äußerste zu hinterfragen ist.

Um den negativen Indikatoren bei Holzprodukten auf den Grund zu gehen, werden die Werte getrennt nach unterschiedlichen Lebenszyklusphasen untersucht (Bild 8). Es zeigt sich, dass die Treibhausgasemissionen in der Herstellung (A1–A3 bzw. A) bei BAUB und OEKOB in einer ähnlichen Größenordnung liegen. Bezieht man mit ein, dass die Herstellungsphase bei der KBOB-Datenbank anders berechnet wird und übernimmt den Wert $-1,3 \text{ kg CO}_2\text{-Äq./kg}$ für Brettschichtholz aus der Angleichungsberechnung an EN 15804 [32], liegen alle drei Datenbanken bezüglich der Herstellung sehr nahe beieinander. Betrachtet man die Daten zur Herstellung inkl. Entsorgung (A, C), die in KBOB und OEKOB verfügbar sind, zeigen sich trotz teilweiser signifikanter Abweichungen generell ähnliche Tendenzen. Einzig die Werte des Armierungsstahls klaffen weit auseinander. Hier muss einerseits eine um etwa 25 % [20] zu hohe Bewertung durch die KBOB hervorgehoben werden und andererseits die etwas problematische Datenlage der OEKOB, die für Armierungsstahl drei Datensätze angibt, die bezüglich ihres GWP untereinander um bis zu 30 % abweichen.

Über den gesamten Lebenszyklus (A, C, D) sind nur Daten der OEKOB vorhanden. Bemerkenswert sind hierbei wiederum v. a. die negativen Indikatorwerte von Holz. Betrachtet man rein die Summe aus Herstellung und Entsorgung der Baustoffe, sind alle Werte positiv. Generell sind negative GWP-Werte bei Holz zu hinterfragen, da zwar durch den Wachstumsprozess (biogener) Kohlenstoff gebunden wird, dieser jedoch am Ende des Lebenszyklus bei Verrottung oder Verbrennung wieder frei wird. Geht man von einer vollständigen Verrottung/Verbrennung aus, sollte die GWP-Bilanz aus diesem Anteil

somit null betragen. Darüber hinaus sollten Emissionen aus Transport, Trocknung sowie Ein- und Rückbau im Falle einer Wiederverwendung zu einem, bestenfalls sehr geringen, aber nichtsdestotrotz positiven Wert führen. Aktuell empfiehlt es sich daher, die Phasen A und C zu berücksichtigen. In Bild 8 ist darüber hinaus erkennbar, dass diese durch die Aggregation der Phase D (Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze) wieder negative Werte bei Holz erzeugen. Dies geschieht durch die Argumentation, dass Holz bei energetischer Verwertung (Verbrennung) pro Energieeinheit geringere GWP-Emissionen verursacht als jene Energieträger des aktuellen Strommixes. Da aufgrund der Klimakrise jedoch die CO_2 -Neutralität angestrebt wird und somit jegliche GWP-Emission vermieden werden soll, ist eine derartige Betrachtung zwar wissenschaftlich korrekt, jedoch in der Praxis nicht zielführend, da die Energieträger, die Holz in dieser Betrachtung ersetzen, in naher Zukunft nicht mehr verwendet werden sollen. Um die positiven Effekte der temporären CO_2 -Speicherung in biogenen Baustoffen trotzdem berücksichtigen zu können, sollte der biogene Anteil zusätzlich getrennt ausgewiesen werden, wie es etwa in der Datenbank der KBOB der Fall ist [20], oder im Rahmen einer Dynamic-Life-Cycle-Analyse [33] die Aufnahme und Abgabe des CO_2 zum jeweiligen Zeitpunkt im vollständig betrachteten Lebenszyklus abgebildet werden.

6.4 Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf, auch graue Energie genannt, beschreibt den notwendigen Energieaufwand für die jeweils betrachteten Lebenszyklusphasen. Er lässt nur indirekt Rückschlüsse auf den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastungen zu und setzt sich aus den Teilen Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PENRT) und Primärenergiebedarf erneuerbar (PERT) zusammen. Meist wird in erster Linie der PENRT, bspw. bei der OI3-Be-

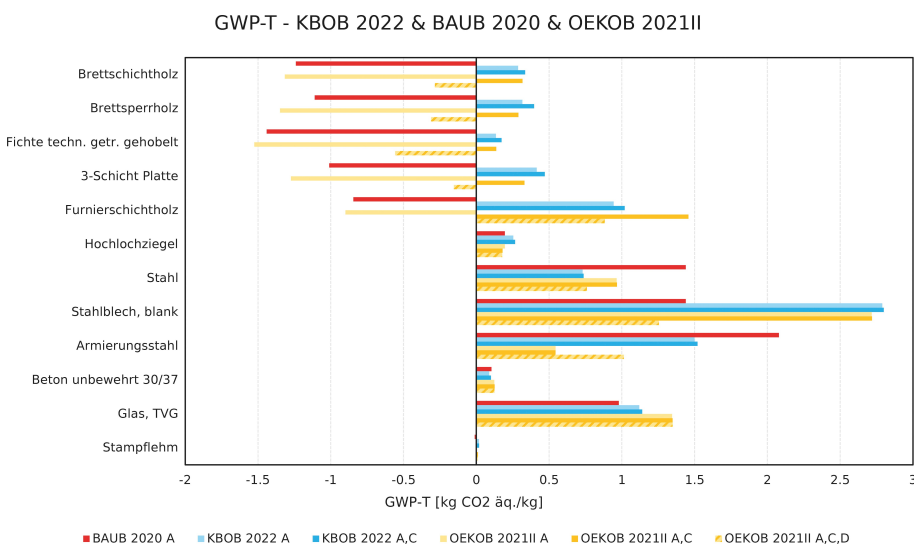


Bild 8 Gegenüberstellung des Treibhausgaspotenzials ausgewählter Baustoffe der BAUB-, KBOB- und OEKOB-Datenbank (A: Herstellung/A, C: Herstellung, Entsorgung/ A, C, D: Herstellung, Entsorgung, EOL) (Informationsmodule von oben nach unten zunehmend je Datenbank)
 Comparison of the greenhouse gas potential of selected building materials in the BAUB, KBOB and OEKOB databases (A: production/A, C: production, disposal/ A, C, D: production, disposal, EOL) (information modules from top to bottom increasing for each database)

PENRT & PERT - KBOB 2022 & BAUB 2020 & OEKOB 2021II

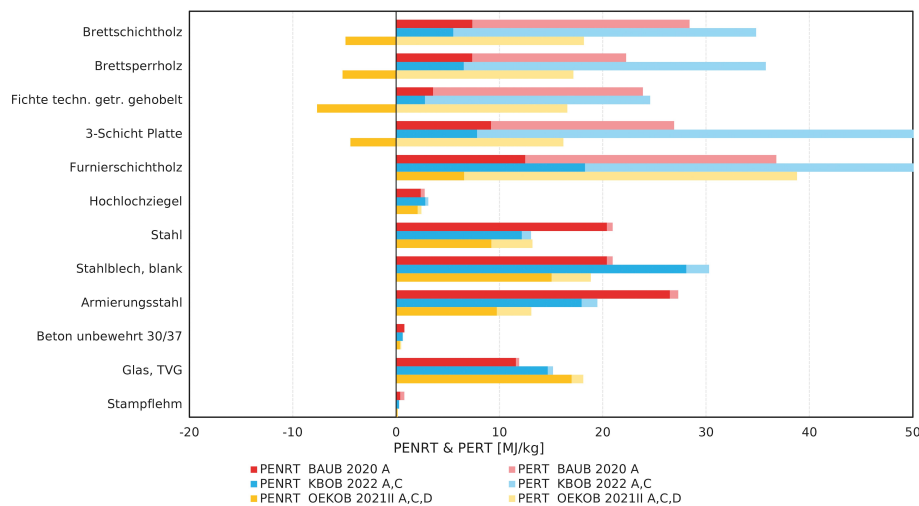


Bild 9 Gegenüberstellung des Primärenergiebedarfs ausgewählter Baustoffe der BAUB-, KBOB- und OEKOB-Datenbank (erneuerbar: PERT/nicht erneuerbar: PENRT) (A: Herstellung/A, C: Herstellung, Entsorgung/A, C, D: Herstellung, Entsorgung, EOL)
Comparison of the primary energy demand of selected building materials in the BAUB, KBOB and OEKOB database (renewable: PERT/non-renewable: PENRT) (A: production/A, C: production, disposal/A, C, D: production, disposal, EOL)

rechnung [23], herangezogen. Vergleicht man den Primärenergiebedarf ausgewählter Baustoffe der BAUB-, KBOB- und OEKOB-Datenbank, wie in Bild 9 dargestellt, erkennt man eine ähnliche Dynamik wie schon bei der GWP-Gegenüberstellung. Es sind wiederum negative Werte bei den Holzprodukten erkennbar sowie auch die fehlende Unterscheidung zwischen Stahl und Stahlblech des BAUB. Markant ist außerdem der hohe erneuerbare Primärenergiebedarf bei Holzbaustoffen.

Um den negativen Werten auf den Grund zu gehen, wurde wiederum eine Gegenüberstellung nach Lebenszyklusphasen vorgenommen (Bild 10). In der Grafik nimmt von oben nach unten je Datenbank (Farbe) der Umfang der betrachteten Informationsmodule zu. Es zeigt sich, dass, ähnlich dem GWP, erst in der Phase D ein Umschwung zu negativen Indikatorwerten stattfindet. Die allgemeine Problematik von negativen Werten wurde schon beim Treibhausgaspotenzial beschrieben. In Anbetracht des sehr hohen Anteils an erneuerbarer Primärenergie am gesamten Primärenergiebedarf bei einigen Baustoffen scheint eine reine Betrachtung des PENRT, wie sie in der OI3-Berechnung vorgenommen wird, nicht ausreichend. Auch wenn PENRT und PERT aus ökologischer Sicht keinesfalls gleichwertig sind, sollte trotzdem, zumindest solange Primärenergie nur begrenzt verfügbar ist, auch der erneuerbare Teil nicht gänzlich unberücksichtigt bleiben.

6.5 Versauerung

Der dritte Indikator in der OI3-Betrachtung ist das Versauerungspotenzial. Hierzu weisen nur die Datenbanken BAUB und OEKOB Werte aus, wobei die OEKOB-Datensätze der aktuellen Normung entsprechen und somit eine geänderte Einheit des Umweltwirkungsindikators aufweisen. Ein aussagekräftiger Vergleich gestaltet sich daher schwierig. Der Vollständigkeit halber wurden die

Daten trotzdem gegenübergestellt (Bild 11). Im Allgemeinen sind ähnliche Tendenzen ablesbar. Eine tiefere Analyse der Unterschiede scheint jedoch aufgrund der Einheitendifferenzen nicht sinnvoll.

6.6 Oekoindex $\Delta OI3$ und Umweltbelastungspunkte

Nach Klärung der Unterschiede der einzelnen Umweltwirkungsindikatoren kann ein Vergleich von (voll-)aggregierenden Bewertungsmethoden vorgenommen werden. Da die drei Datenbanken BAUB, KBOB und OEKOB Werte für PENRT, GWP-T ausweisen, kann mit einer behelfsmäßigen Nutzung der AP-Werte (A1–A3) von BAUB jeweils ein Oekoindex $\Delta OI3$ berechnet werden (Bild 12). Eine Übertragung auf andere Datenbanken hat den Vorteil, dass nun auch Varianten inkl. der Phasen C und D berechnet werden können. Dies hat v. a. Einfluss auf die Ergebnisse von Holz. Bei Interpretation der Ergebnisse sollte jedoch nicht vergessen werden, dass, wie in Bild 3 gezeigt, gerade das Versauerungspotenzial einen besonders großen Anteil am Endergebnis hat.

Die Berechnung des Oekoindex $\Delta OI3$ mit der KBOB-Datenbank ermöglicht auch den Vergleich der Bewertungsmethoden der Umweltbelastungspunkte (UBP) und des Oekoindex $\Delta OI3$, mit einer ähnlichen Datenbasis, welcher den Fokus von den Unterschieden der Datenbanken auf die Aggregationsmethoden verschiebt. Für einen derartigen Vergleich ist v. a. das proportionale Verhältnis zwischen den Baustoffen interessant, daher können statt den absoluten Zahlen prozentuale Verhältnisse verglichen werden. Für Bild 13 wurden beide Ergebnisreihen auf denselben Wert für Fichte Massivholz skaliert. Naturgemäß haben durch diese Skalierung die Holzbauprodukte nun bei beiden Methoden ähnliche Werte. Auch der Hochlochziegel weist ähnliche Werte auf. Stahl und Stahlblech weisen bei der $\Delta OI3$ -Berechnung sehr viel ähnlichere Werte auf. Dies könnte auf den hohen Anteil

PENRT & PERT - KBOB 2022 & BAUB 2020 & OEKOB 2021II

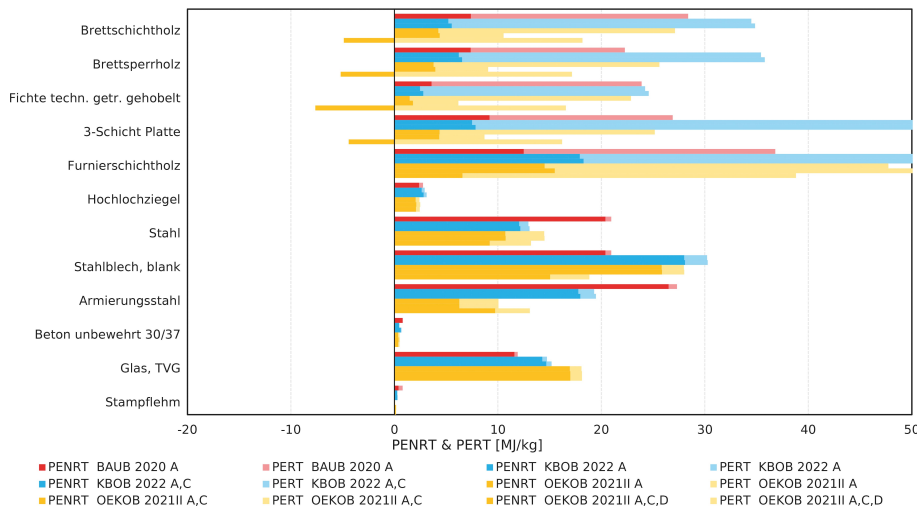


Bild 10 Gegenüberstellung des Primärenergiebedarfs ausgewählter Baustoffe der BAUB-, KBOB- und OEKOB-Datenbank (erneuerbar: PERT/nicht erneuerbar: PENRT) (A: Herstellung/A, C: Herstellung, Entsorgung/A, C, D: Herstellung, Entsorgung, EOL) (Legendenreihenfolge entspricht der Darstellungsreihenfolge, von oben nach unten nimmt der Betrachtungsrahmen zu)
 Comparison of the primary energy demand of selected building materials in the BAUB, KBOB and OEKOB database (renewable: PERT/non-renewable: PENRT) (A: production/A, C: production, disposal/A, C, D: production, disposal, EOL) (order of legends corresponds to the order of presentation, the scope of consideration increases from top to bottom)

AP - BAUB 2020 & OEKOB 2021II

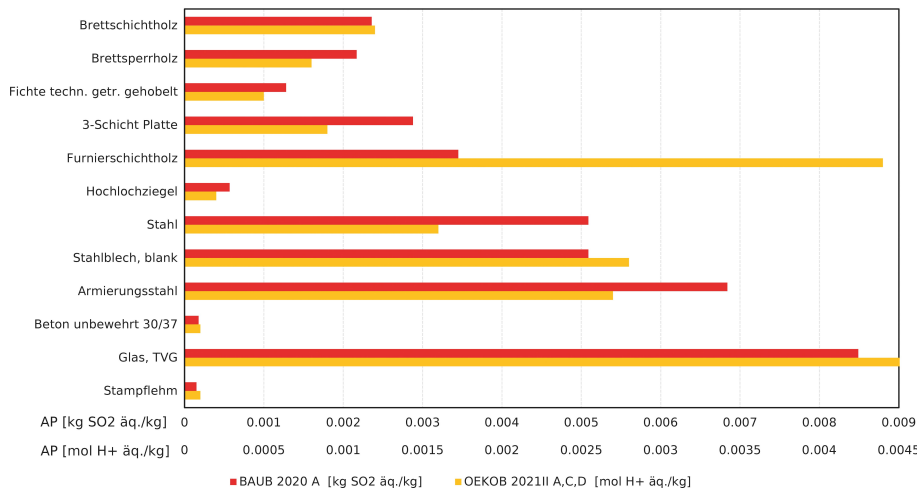


Bild 11 Gegenüberstellung des Versauerungspotenzials ausgewählter Baustoffe der BAUB- und OEKOB-Datenbank (erneuerbar: PERT/nicht erneuerbar: PENRT) (A: Herstellung/A, C: Herstellung, Entsorgung/A, C, D: Herstellung, Entsorgung, EOL)
 Comparison of the acidification potential of selected building materials in the BAUB and OEKOB database (renewable: PERT/non-renewable: PENRT) (A: production/A, C: production, disposal/A, C, D: production, disposal, EOL)

des AP zurückzuführen sein, welcher auf der BAUB-Datenbank basiert und bei beiden Baustoffen, aufgrund der zuvor angesprochenen fehlenden Unterscheidung, denselben Wert aufweist. Eine Annäherung der beiden Materialien scheint daher logisch, müsste aber diesbezüglich noch einmal überprüft werden. Armierungsstahl weist bei beiden Methoden sehr ähnliche Werte auf, hierbei sollte aber die aktuelle Änderung der Datensätze beachtet werden, die das Ergebnis abändern.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die ökologische Bewertung von Tragwerken noch in der Entwicklungsphase befindet. Verbreitete Bewertungs- und Zertifizierungssysteme wie DGNB, LEED,

BREEAM oder BNB eignen sich nur begrenzt für die Bewertung und Optimierung von Tragwerken, da diese Systeme holistische Betrachtungen auf Gebäudeebene bieten, in denen oftmals verschiedene Thematiken vermengt werden. Für die Tragwerksplanung eignen sich jedoch im Besonderen quantitative Bewertungsmethoden auf Baustoffebene, da diese zusätzlich zu den Betrachtungen auf Gebäudeebene auch jene auf Bauteil- und Detailebene zulassen und mittels Variantenstudien und Optimierungsalgorithmen das einfache Erkennen und Nutzen von ökologischen Optimierungspotenzialen in der Tragwerksplanung ermöglichen. Hierbei sind vollaggregierende Bewertungsmethoden, welche die Fülle an Indikatoren zu Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung zu einem einzelnen aussagekräftigen Wert als Ergebnis einer Ökobilanz zusammenführen, besonders zweckmäßig. Der vorliegende Aufsatz untersucht diesbezüglich

Δ OI3 - BAUB 2020 & KBOB 2022 (AP BAUB) & OEKOB 2021II (AP BAUB)

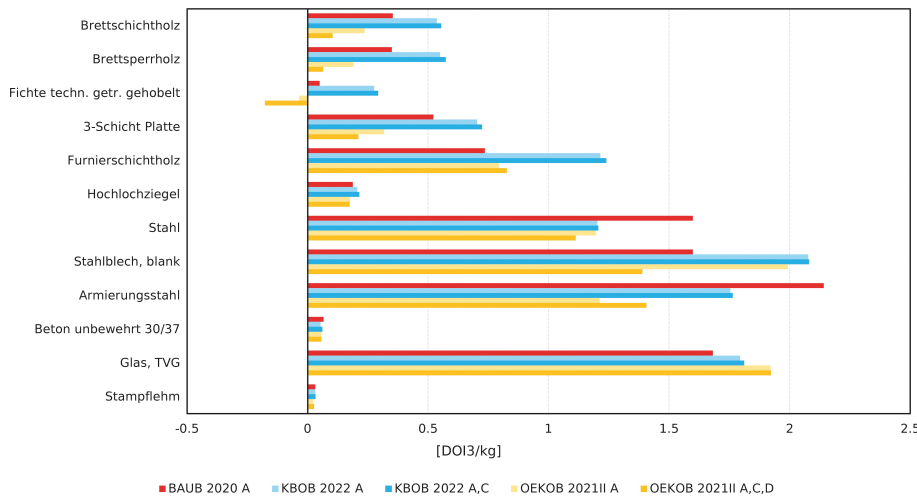


Bild 12 Gegenüberstellung der Δ OI3-Punkte ausgewählter Baustoffe basierend auf der BAUB-, KBOB- und OEKOB-Datenbank (Versauerung (AP) jeweils von BAUB) (A: Herstellung/A, C: Herstellung, Entsorgung/A, C, D: Herstellung, Entsorgung, EOL)
 Comparison of the Δ OI3 points of selected building materials based on the BAUB, KBOB and OEKOB database (acidification (AP) in each case from BAUB) (A: production/A, C: production, disposal/A, C, D: production, disposal, EOL)

UBP KBOB 2022 & Δ OI3 KBOB 2022 (AP von BAUB) auf Massivholz skaliert

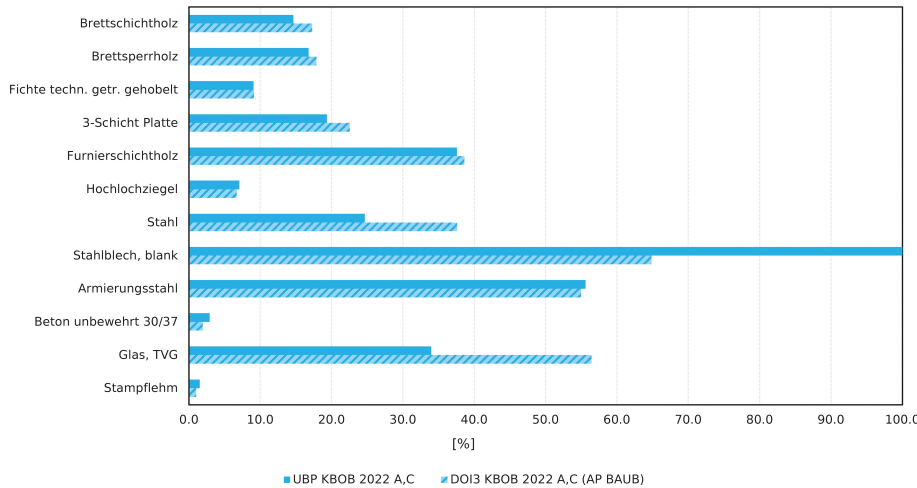


Bild 13 Gegenüberstellung der Δ OI3- und UBP-Punkte ausgewählter Baustoffe basierend auf der KBOB-Datenbank 2022 (Versauerung (AP) von BAUB); der UBP-Datensatz wurde zunächst auf die Maximalwerte normiert und der Δ OI3-Datensatz anschließend auf den Baustoff Fichte skaliert (A, C: Herstellung, Entsorgung)
 Comparison of the Δ OI3 and UBP points of selected building materials based on the KBOB database 2022 (acidification (AP) of BAUB); the UBP dataset was first normalised to the maximum values and the Δ OI3 dataset was then scaled to the building material spruce (A, C: production, disposal)

gängige Systeme im DACH-Raum. Es zeigt sich, dass sich je nach Datengrundlage und Methode teilweise stark unterschiedliche Erkenntnisse und Handlungsanleitungen ergeben. Ergebnisse von Ökobilanzierungen sollten daher nicht als absolut gesehen werden, sondern immer in Relation zur verwendeten Datenquelle. Eine sorgfältige Auswahl der verwendeten Datenbank und Bewertungsmethode ist daher besonders wichtig. Derzeit scheinen dazu v. a. die Datenbanken der KBOB und der ÖKOBAUDAT, welche Herstellung und Entsorgung der Baustoffe einbeziehen, sowie die Methode der ökologischen Knappheit, die eine holistische Bewertung des Ressourcenverbrauchs und der Umweltbelastungen bietet, empfehlenswert. Der Oekoindex OI3 ist aktuell aufgrund der verwendeten Datenbasis, welche die Entsorgungsphase nicht berücksichtigt, und der Berechnungsmethode, welche negative Konstanten beinhaltet, nicht

empfehlenswert, da negative Endergebnisse bei geringen Bauteilstärken (<12 cm) und bestimmten Materialien (Holz) die Folge sein können.

Die Untersuchungen und Erkenntnisse des Aufsatzes bilden eine Wissensbasis bezüglich effektiver und zielgerichteter Methoden und deren Datengrundlagen für Ökobilanzierungen in der Tragwerksplanung, welche direkt in der Praxis angewendet werden können. In einem nächsten Schritt kann nun die ökologische Effizienz verschiedener Materialien in der Tragwerksplanung ermittelt werden. Hierfür sollte die Betrachtung des reinen Baustoffverbrauchs (Volumen und Dichte) um die jeweiligen tragwerkstechnischen Eigenschaften des Betrachtungs-falls (z. B. Druckfestigkeiten) erweitert werden, um ein funktionales Äquivalent bezüglich der tragwerkstechnischen Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Literatur

- [1] Gantner, J. et al. (2018) *Ökobilanz – Integration in den Entwurfsprozess*. Bauphysik 40, H. 5, S. 286–297. <https://doi.org/10.1002/bapi.201800016>
- [2] Europäische Kommission (2019) *Der europäische Grüne Deal*. COM/2019/640 final.
- [3] Europäisches Parlament (2020) *Verordnung (EU) 2020/852 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088*.
- [4] Müller, S.; Scheibstock, P. (2021) *CO₂-Reduktion in der gebauten Umwelt – Von der Formulierung strategischer Leitlinien bis zur Planung und Umsetzung*. Bautechnik 98, H. 11, S. 887–895. <https://doi.org/10.1002/bate.202100083>
- [5] Clemenz, G.; Putscher, T. (2023) *Lebenszyklus von Gebäuden – die Zukunft des Bauens* in: Fouad, N. A. [Hrsg.] *Bauphysik-Kalender 2023 – Schwerpunkt: Nachhaltigkeit* (inkl. e-book als pdf). Berlin: Ernst & Sohn, S. 25–41.
- [6] Heckmann, M.; Glock, C. (2023) *Ökobilanz im Bauwesen – Treibhausgasemissionen praxisüblicher Deckensysteme*. Beton- und Stahlbetonbau 118, H. 2, S. 110–123. <https://doi.org/10.1002/best.202200102>
- [7] Borschewski, D. et al. (2022) *Ökobilanzierung adaptiver Hüllen und Strukturen*. Bautechnik 99, H. 10, S. 731–745. <https://doi.org/10.1002/bate.202200067>
- [8] Hoffmann, L.; Heiden, B.; Holschemacher, K. (2021) *Zum ökobilanziellen Vergleich auf Bauteilebene*. Bautechnik 98, H. 4, S. 277–284. <https://doi.org/10.1002/bate.202000087>
- [9] Hauser, S. (2017) *DUCON® – Mikrobewehrter Hochleistungsbeton* in: Bergmeister, K.; Fingerloos, F.; Wörner, J. D. [Hrsg.] *Beton-Kalender 2017: Spannbeton, Spezialbetone*. Berlin: Ernst & Sohn, S. 491–517.
- [10] Fadai, A.; Winter, W. (2014) *Ressourceneffiziente Konstruktionen in Holzleichtbeton-Verbundbauweise*. Bautechnik 91, H. 10, S. 753–763. <https://doi.org/10.1002/bate.201300090>
- [11] ÖNORM EN 15978-1 (2021) *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Methodik zur Bewertung der Qualität von Gebäuden. Teil 1, Umweltqualität*. Wien: Austrian Standards International.
- [12] Mancke, R.; Gebert, G. (2022) *Ökobilanzielle Bewertung von alternativen Bauweisen am Beispiel eines typischen Überführungsbauwerks im Zuge von Autobahnen*. Bautechnik 99, H. 7, S. 533–546. <https://doi.org/10.1002/bate.202200051>
- [13] Frischknecht, R. (2020) *Lehrbuch der Ökobilanzierung*. Berlin: Springer Spektrum.
- [14] DIN EN 15804 (2022) *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte*. Berlin: Beuth.
- [15] BMWSB (2023) *ÖKOBAUDAT Datenbanksuche* [online]. Berlin: Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. <https://www.oekobaudat.de/no-cache/datenbank/suche.html> [Zugriff am: 3. Dezember 2023]
- [16] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (2019) *ÖKOBAUDAT – Grundlage für die Gebäudeökobilanzierung*. Forschung für die Praxis, Band 09.
- [17] baubook [Hrsg.] *baubook – Deklaration Zentrale* [online]. Wien: baubook GmbH. <https://www.baubook.at/zentrale/?SW=5> [Zugriff am: 25. März 2024]
- [18] IBO (2020) *IBO-Richtwerte für Baumaterialien – Wesentliche methodische Annahmen*. Wien: Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH.
- [19] baubook [Hrsg.] *Richtwerte – Hintergrundinformationen zu den bauökologischen Richtwerten* [online]. Wien: baubook GmbH. <https://www.baubook.info/de/kennwerte/richtwerte> [Zugriff am: 25. März 2024]
- [20] Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB [Hrsg.] *Ökobilanzdaten im Baubereich* [online]. Bern: Bundeskanzlei. <https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten-baubereich.html> [Zugriff am: 2. Dezember 2023]
- [21] Frischknecht, R. (2022) *Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz*. 6. Aufl.
- [22] ecobau [Hrsg.] *Ökobilanzen – Hintergrundinformationen* [online]. Zürich: ecobau. <https://www.ecobau.ch/de/instrumente/oekobilanzen/hintergrundinformationen> [Zugriff am: 25. März 2024]
- [23] IBO (2022) *OI3-Berechnungsleitfaden Version 5.0 – Leitfaden zur Berechnung des Oekoindex OI3 für Bauteile und Gebäude*. Wien: Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH.
- [24] DIN EN 15643 (2021) *Nachhaltigkeit von Bauwerken – allgemeine Rahmenbedingungen zur Bewertung von Gebäuden und Ingenieurbauwerken*. Berlin: Beuth. Ausgabe Dezember 2021.
- [25] BMLFUW (2017) *Klimaaktiv Kriterienkatalog für Wohnbauten – Neubau und Sanierung*. Wien: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- [26] ÖGNB (2023) *ÖGNB-Tool* [online]. Wien: Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. <https://www.oegnb.net/zertifikat.htm> [Zugriff am: 2. Dezember 2023]
- [27] IBO (2023) *IBO Statuten 2014* [online]. Wien: Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH. <https://www.ibo.at/fileadmin/ibo/Verein/IBOStatuten2014.pdf> [Zugriff am: 2. Dezember 2023]
- [28] Kögler, L. (2014) *Eine Analyse der Ökobilanzierung als Tool zur vergleichenden ökologischen Gebäudebewertung von Wohnhausanlagen im Neubau* [Masterarbeit]. Universität für Bodenkultur. <https://permalink.obvsg.at/bok/AC11598460>
- [29] BAFU (2021) *Ökofaktoren Schweiz 2021 gemäß der Methode der ökologischen Knappheit – Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz*. Bern: Schweizerisches Bundesamt für Umwelt.
- [30] BMI (2019) *Leitfaden Nachhaltiges Bauen – Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden*. Berlin: Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat.
- [31] Deutsches Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung [Hrsg.] *BNB-Bewertungsmethodik* [online]. Berlin: BMWSB. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem/methodik-und-anwendung> [Zugriff am: 3. Dezember 2023]
- [32] Werner, F.; Frischknecht, R. (2018) *Technische Grundlagen zur Prüfung eines Wechsels auf die europäischen EPD Normen für die ökologische Bewertung von Baustoffen und Gebäuden*.
- [33] Su, S. et al. (2021) *Assessment models and dynamic variables for dynamic life cycle assessment of buildings: a review*. Environmental science and pollution research international 28, No. 21, pp. 26199–26214. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13614-1>

Autor:innen

Univ.-Ass. DDDipl.-Ing. Thomas Zitterl (Korrespondenzautor:in)
thomas.zitterl@tuwien.ac.at
Technische Universität Wien
Institut für Architekturwissenschaften
Forschungsbereich Interdisziplinäre Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau
Karlsplatz 13/259.2
1040 Wien, Österreich

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Peter Bauer
bauer@iti.tuwien.ac.at
Technische Universität Wien
Institut für Architekturwissenschaften
Forschungsbereich Interdisziplinäre Tragwerksplanung und Ingenieurholzbau
Karlsplatz 13/259.2
1040 Wien, Österreich

Zitieren Sie diesen Beitrag

Zitterl, T.; Bauer, P. (2024) *Ökobilanzen von Baustoffen für Tragwerke in Abhängigkeit von den Bewertungssystemen im DACH-Raum*. Bautechnik. <https://doi.org/10.1002/bate.202300124>

Dieser Aufsatz wurde in einem Peer-Review-Verfahren begutachtet.
Eingereicht: 20. Dezember 2023; angenommen: 17. April 2024.

Christian Peer, Angelika Psenner (Hg.)

URBANE MIXTUREN

Städtebau und Stadtplanung
als relationales Handlungsfeld



Christian Peer, Angelika Psenner (Hg.)

Urbane Mixturen

Städtebau und Stadtplanung als relationales Handlungsfeld

Christian Peer ist Kulturanthropologe, Umwelt- und Raumplaner und als Senior Scientist am future.lab Research Center der TU Wien tätig. Im Mittelpunkt seiner Arbeit steht das gemeinsame Lernen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Praxis in Architektur und räumlicher Planung und damit verknüpfte Perspektiven der Science and Technology Studies.

Angelika Psenner ist Professorin für Stadtstrukturforschung an der TU Wien. Studierte Architektur in Wien, Paris und NYC; Postgraduate in Soziologie am Institut für Höhere Studien, Wien; Dissertation in Städtebau und Soziologie an der TU Wien; habilitierte 2019 mit einer *venia docendi* für Städtebau. Ihre Forschung und Lehre umfassen: Städtebau, Stadtplanung und -entwicklung; Stadtstrukturen des 19.–21. Jh.; Resilienz nutzungsöffener Gebäudestrukturen; Wahrnehmung von öffentlichem Raum; Aushandlungen von Mobilität und Ortsloyalität im urbanen Diskurs; UPM Urban Parterre Modelling.

Christian Peer, Angelika Psenner (Hg.)

Urbane Mixturen

Städtebau und Stadtplanung als relationales Handlungsfeld

[transcript]

Inhalt

- Christian Peer, Angelika Psenner
6 **Editorial**
- Felix Bentlin
19 **Genius Platz: Vom Wert und Wandel öffentlicher
Platzanlagen der Hobrecht'schen Stadtproduktion**
- Angelika Psenner
58 **Urbane Mischung historisch betrachtet.
Der Wiener Zinshaustypus als Ermöglicher und Treiber
für städtische Mixturen**
- Dorothee Huber, Jan Ackenhausen, Ute Schneider
86 **Mischung ≠ Mischung
Nachhaltige Stadtentwicklung erfordert neue und
vielfältige Formen von urbaner Durchmischung**
- Maren Harnack
126 **Schlafstädte oder was?
Mischung in der Frankfurter Nordweststadt**

- Daniela Zupan
144 **Die Herausbildung von Nutzungsmischung als Leitprinzip für Städtebau und Stadtplanung – ein Prozess der Ver(un)sicherung**
- Christian Peer
167 **Mischung experimentell entwickeln. Zum Verhältnis von städtebaulichem Leitbild und transformativem Experiment**
- Thomas E. Hauck, Beate Apfelbeck, Stefanie Hennecke, Christine Jakoby, Wiebke Reinert, Annette Voigt, Wolfgang W. Weisser
193 **Die Planung von Städten als Orte der Cohabitation**
- Tanja Mölders, Sabine Hofmeister
216 **Räumliche Mixturen. (Stadt-)Räumliche Einschreibungen sozial-ökologischer Trennungs- und Vermittlungsverhältnisse in Zeiten der Corona-Pandemie**
- Nikolai Roskamm
242 **Kritik der Mischung**
- 267 **Biografien**

DIE PLANUNG VON STÄDTEN ALS ORTE DER COHABITATION

*Thomas E. Hauck, Beate Apfelbeck, Stefanie Hennecke,
Christine Jakoby, Wiebke Reinert, Annette Voigt, Wolfgang W. Weisser*

Einleitung¹

Tiere, insbesondere Wildtiere², stellen nach dem traditionellen Selbstverständnis der Stadtplanung und des Städtebaus sowie in der beruflichen Praxis der Profession keine zielgebenden Planungsinhalte dar, sondern Restriktionen, die, wenn notwendig, mitbehandelt werden müssen. Dies ist nach einem Blick in die Entstehung der modernen Stadtplanung leicht nachzuvollziehen. Die Disziplin war angetreten, um auf Basis von wissenschaftlichen Erkenntnissen und technologischem Fortschritt die moderne Stadt rational herzustellen. Das Ziel war es, „zivilisierte“ Räume der Naturbeherrschung durch den Menschen zu schaffen, um dadurch Freiheit von den Gewalten und Zufälligkeiten der Natur zu gewinnen. Tiere spielen in diesem Zivilisierungsprojekt eine durchaus besondere Rolle als widerständige „Objekte“, die sich autonom bewegen und verhalten, die lern- und anpassungsfähig sind und gesetzliche, räumliche sowie soziokulturelle Ordnungssysteme überschreiten können (Holmberg 2015, 2; Hinchcliffe / Whatmore 2006, 128; Hauck / Hennecke 2017). Ihre Disziplinierung bedurfte daher der Entwicklung spezieller administrativer, technischer und planerischer Maßnahmen bzw. eigener Institutionen zur Kontrolle und Regulierung der tierlichen Wirkmächtigkeit, wie z. B. die kommunale Nagetierbekämpfung auf Basis des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) (Plenge-Bönig / Schmolz 2014). Der administrativ-planerische Blick auf die tierischen Mitbewohner der Städte ist aber durchaus facettenreich. Er wird weniger von der biologischen Taxonomie als vielmehr von *kulturellen Wertsetzungen* bestimmt. Welcher Wert

¹ Teile dieses Textes sind in abgeänderter Form erschienen in: Voigt et al. (2020): 253–262.

² Im Rahmen dieses Artikels wird der Begriff Wildtier folgendermaßen definiert: kein Heim- oder Haustier (§ 4 Tierschutzgesetz [TSchG]), stattdessen herrenlose Tiere, die sich in Freiheit befinden (gem. BGB § 960). Darunter fallen alle Arten wild lebender Tiere, z. B. Insekten, Amphibien, Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische, Krebs- und Spinnentiere sowie Tiere, die nicht domestiziert (Nutztiere, Haustiere) und gezähmt wurden und sich ohne Zwang durch den Menschen verhalten (Nutztiere, Haustiere, Zootiere). Alternativ wird im Artikel daher auch der Begriff „wildlebendes Tier“ verwendet.

wird einem Tier zugesprochen? Gilt es als Schädling oder Nützlich? Wird es bekämpft oder geschützt? Die traditionsreiche Entgegensetzung von Natur und Stadt sowie von Wildnis und Zivilisation führt zu konfliktreichen Differenzierungen zwischen den Räumen, die den Tieren vom Mensch zugestanden werden (*animal spaces*) und jenen, die sie einnehmen und tatsächlich nutzen (*beastly places*) (Philo / Wilbert 2000; Urbanik 2012). So sind etwa aus Sicht der Menschen Wildschweine in Stadtwäldern am „richtigen“ Ort, in den Freiräumen von Wohnsiedlungen aber nicht. Diese Diskrepanz führt zu bestimmten Erwartungen, wie sich Tiere in der Stadt zu verhalten und *nicht* zu verhalten haben: So entspricht ein Wildtier, das sich von weggeworfenen *Fast Food*-Resten ernährt, wahrscheinlich nicht mehr unseren Erwartungen an das Wildsein. Der Dualismus im Naturverständnis westlicher Gesellschaften findet sich in der lebensweltlichen und damit wertegeprägten Alltagstaxonomie der Tiere wieder (der Philosoph und Biologe K. Köchy hat dafür den Begriff der kulturellen Tiertypen eingeführt³), in der man zwei Gruppen unterscheiden kann: Zum einen die sich autonom verhaltenden Wildtiere, die als Schädlinge, Parasiten, jagdbares Wild, seltene oder geschützte Arten sowie als Kulturfolger in einem besonderen *Außenverhältnis* zur menschlichen Gesellschaft stehen. Zum anderen sind es Tiere, die in *Innenverhältnissen* zur Gesellschaft stehen und als Nutz-, Haus-, Gefährten- oder Zootiere in diese integriert sind. Man könnte hier auch differenzieren und von *wild* und *zivilisiert lebenden* Tieren sprechen. Um diese Innen- und Außenbeziehungen von Menschen und Tieren zu regeln und zu steuern, gibt es zahlreiche sich überschneidende, ergänzende, aber auch sich teilweise widersprechende Praktiken, Regeln und administrative Zuständigkeiten.

3 Vgl. Köchy 2017.

Die Autor*innen dieses Artikels forschen an der Technischen Universität München, der Universität Kassel und der Technischen Universität Wien in unterschiedlichen Konstellationen zur rechtlich-administrativen und räumlich-planenden *Steuerung* des Vorkommens



Abb. 1 Regulierung der Taubenfütterung durch die Stadt Wien, Magistratsabteilung 48 für Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark © Thomas E. Hauck

von Wildtieren im urbanen Raum⁴ (Voigt et al. 2020; Hauck et al. 2017) und entwickeln basierend auf naturwissenschaftlichen Forschungsansätzen und ausgehend von der aktuellen Planungspraxis neue raumplanerische Verfahren zur Berücksichtigung der Bedürfnisse wildlebender Tiere in der Stadt (Hauck / Weisser 2021a). Die Autor*innen verfolgen dabei die These, dass in aktuellen Planungsdiskursen eine strategische Transformation von einem exkludierenden und gleichzeitig defensiv-bewahrenden Umgang mit der Natur (Schutzgebiete) zu einem integrierenden, die Wirkmächtigkeit von Tieren anerkennenden, nutzenden und offensiv-gestaltenden Umgang (Cohabitation) vollzogen wird. Die von Thomas E. Hauck und Wolfgang W. Weisser entwickelte interdisziplinäre Methode Animal-Aided Design (AAD) soll diese Transformation durch die Bereitstellung eines geeigneten Planungswerkzeugs unterstützen. Dafür wurde in mehreren Forschungs- und Planungsprojekten eine Methode zur Integration von Tierbedürfnissen in die Stadt- und Freiraumplanung in verschiedenen räumlichen Zusammenhängen entwickelt. Grundlage dafür ist ein organismenzentrierter Ansatz aufbauend auf dem Lebenszyklus von Tierarten, die als Zielarten

4 Der Fokus der Forschung liegt zurzeit auf Großstädten in Deutschland.

ausgewählt werden, und dessen Übertragung in die räumliche Entwurfsplanung (Hauck / Weisser 2014).

Der Artikel wird sich zunächst mit der aktuellen rechtlich-administrativen und räumlich-planenden *Steuerung* des Vorkommens von Wildtieren in Städten Deutschlands anhand von drei Handlungsregimen befassen. Im Weiteren wird der Prozess der Verdrängung von wildlebenden Tieren aus der Stadt als Konsequenz dieser Art der Steuerung und der aktuellen Stadtentwicklung in Deutschland erläutert. Welche Veränderungen des urbanen Tier-Mensch-Verhältnisses in der Planung notwendig wären, um diese Verdrängung zu stoppen, wird im Anschluss daran skizziert. In den darauffolgenden Abschnitten werden Themenfelder der Stadtplanung vorgestellt, die besonders geeignet erscheinen, um die Förderung von Biodiversität und von Wildtieren in der Stadt mit aktuellen Planungsaufgaben zu verknüpfen. Der Artikel schließt mit einer kurzen Beschreibung der Methode Animal-Aided Design und wie dieses Planungswerkzeug einen Beitrag für eine Planungspraxis der Cohabitation leisten könnte.

Hygiene, Jagd und Natur- und Artenschutz als Regime⁵

Die rechtlich-administrative und räumlich-planende Steuerung des Vorkommens von Wildtieren im urbanen Raum lässt sich in Deutschland drei historisch gewachsenen Handlungssettings, sogenannten *Regimen*, zuordnen: der Hygiene, der Jagd und dem Natur- und Artenschutz. Darüber hinaus gibt es natürlich auch lebensweltlich relevante Werturteile und Gefühle gegenüber wild lebenden Tieren, wie Faszination, Schönheit, Niedlichkeit oder Ekel, die in den planerisch-administrativen Diskursen nicht (direkt) wiedergegeben werden. Je nach Regime und Werthaltung gegenüber einzelnen Arten kristallisieren sich unterschiedliche kulturelle Typen von wild lebenden Tieren in der Stadt heraus. Für das **Regime der Hygiene** in der Stadt ist der medizinische und biologische Diskurs über *Parasiten* und *Tiere als Überträger* (Vektoren) von

⁵ Dieser Themenkomplex wird seit Herbst 2021 an der Universität Kassel am Fachgebiet Freiraumplanung mit dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt „Planung von Tier-Mensch-Relationen im „Habitat Großstadt““ erforscht (vgl. Voigt et al. 2022).

Krankheitserregern auf Menschen und Nutztiere als Grundlage administrativen und planerischen Handelns wichtig. Im städtischen Raum wird dieser Diskurs dann relevant, wenn urbane Strukturen die Verbreitung tierischer Wirte beeinflussen. So wird das Vorkommen des Rotfuchses in Städten kontrovers diskutiert, da er Wirt des Fuchsbandwurms ist und diese und andere Krankheiten auf Haustiere und Menschen übertragen kann.⁶ Auch in der Diskussion um die Corona-Pandemie wird die Frage der räumlichen Nähe von Menschen zu wild lebenden Tieren in einer zunehmend urbanisierten Welt mit neuer Intensität und auch Sorge thematisiert (Voigt 2020). Weiterhin ist der Diskurs über *Schädlinge* und *Lästlinge* für das Regime der Hygiene relevant: Wenn etwa Ratten oder Schaben in bestimmten Stadträumen vorkommen, gilt dies als Hinweis auf soziale Ungleichheiten und Diskriminierungen (Biehler 2013). Zudem verursachen Material-, Vorrats- oder Pflanzenschädlinge ökonomischen Schaden; Lästlinge (zum Beispiel Silberfischchen) können Ekel oder Angst hervorrufen oder unangenehme Gerüche verbreiten.

⁶ Vgl. z. B. <https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tiergesundheit/tierseuchen/fuchsbandwurm.html> (22.11.2023)

Für das **Regime der Jagd** ist für die Stadt relevant, dass in Deutschland Siedlungsgebiete aus Sicherheitsgründen den Status von „befriedeten Gebieten“ innehaben; Jagen ist hier verboten. In Ausnahmefällen kann die Jagdbehörde jedoch das Jagen in Stadtwäldern, großen Parkanlagen oder auf Friedhöfen, insbesondere zur Abwehr von Gefahren und zur Bekämpfung von Seuchen, beschränkt genehmigen. Bei der Jagd in der Stadt kommen auch spezielle Methoden, wie die Jagd unter Assistenz von domestizierten Tieren (z. B. Frettchen), zum Einsatz. Das Regime der Jagd konstituiert wild lebende Tiere durch das Jagdrecht in zwei Klassen von Wild: zum einen das essbare Nutzwild wie Reh und Wildschwein, zum anderen das Raubwild wie Fuchs, Marder, Dachs und Greifvögel. Letztere werden als Jagdkonkurrenten angesehen, die es zu kontrollieren und kurz zu halten gelte. Gelegentlich wird auch noch der Begriff „Raubzeug“ für alle Arten verwendet, die selbst nicht

zum Wild zählen, aber Nutzwild töten oder beeinträchtigen – wie zum Beispiel Rabenkrähe, Elster, Eichelhäher oder auch wilde Hunde und Katzen.

Das **Regime des Natur- und Artenschutzes** unterscheidet Tierarten nach ihrem Schutzstatus, der sich unter anderem aus ihrer Seltenheit, Besonderheit und Bedrohung, aber auch aus ihrer Herkunft ergibt. Der klassische Naturschutz orientiert sich von der Tendenz her an einem organisatorischen Naturbild⁷ und dementsprechend gelten eingewanderte Arten als unerwünscht und ihre Bekämpfung als notwendig (Körner 2000; Piechocki 2010; Trepl / Voigt 2014). Zunehmend geht es jedoch auch darum, welche Leistungen (*ecosystem services*) eine Art oder Artengruppe erbringt – oder welche *ecosystem disservices*. Gegenüber dem herkömmlichen Naturschutzdiskurs wird der Diskurs über Tiere in der Stadt mit einer verschobenen Perspektive geführt: Der klassische Naturschutz betrachtet einen Großteil der in den Siedlungsräumen etablierten Arten mit einer gewissen Geringschätzung als „Allerweltsarten“ (Ubiquisten). Hingegen mit Misstrauen beobachtet werden anpassungsfähige Einwanderer (Neozoen), die als Verursacher einer globalen Homogenität gelten (McKinney 2006, 247). Allerdings akzeptiert man meist ihr Vorkommen in der Stadt und bekämpft nur ihr Vordringen in den ländlichen Raum. Den wild lebenden Tieren und den Lebensgemeinschaften der Stadt werden traditionell weder Aufmerksamkeit noch ein besonderer Wert zugeschrieben, da sie als typologische Grenzgänger zwischen wild lebend und zivilisiert einen „liminalen“, d. h. „dazwischen liegenden“ und nicht mehr richtigen „natürlichen“ Status aufweisen. In Folge dieses defizitären Charakters der Natur in der Stadt wird Stadtbewohner*innen unterstellt, unter Naturentfremdung zu leiden. Erst seit den 1970er Jahren rücken die Natur der Stadt und ihre Besonderheiten verstärkt in den Blickpunkt von Ökologie und Naturschutz. Damit einher geht auch eine erstmalige Wertschät-

⁷ Als Organismus in der Biologie werden synökologische Einheiten (Artengemeinschaften) als Ganzheiten, entsprechend einem individuellen Organismus, verstanden. Jeder Teil davon, z. B. eine Art, ist notwendiger Teil des Ganzen und hat eine spezifische Funktion in der Gemeinschaft (s. Voigt 2009 und Kirchoff / Voigt 2010).

zung der urbanen Natur, insbesondere in der Westberliner Variante der Stadtökologie (Sukopp 2008).

Verdrängung von wildlebenden Tieren durch Stadtumbau

Die stadtoökologische Forschung der letzten Jahrzehnte hat gezeigt, dass die als naturfern geltende bebaute Struktur der Stadt über verschiedene Bebauungstypen hinweg zahlreiche Habitats für Tiere und Pflanzen bietet. Forschungen zeigen auch die Bedeutung von Städten als Orte, die bedrohte Arten beherbergen können, was sie zu wichtigen Orten für den Artenschutz macht (Ives et al. 2016) und in einigen Fällen die einzige Chance darstellt, Arten zu erhalten und globale Schutzziele zu erreichen (Soanes / Lentini 2019). Städte zeigen heute einen höheren Artenreichtum als viele Flächen außerhalb der Stadt, gerade im Vergleich zur modernen Agrarlandschaft (Erz / Klausnitzer 1998; Pickett et al. 2011). Die Gründe für diesen Reichtum an Wildtieren sind vielfältig: Städte bieten durch das große Nahrungsangebot, das wärmere Klima sowie durch klein strukturierte und vielfältig begrünte Flächen viele unterschiedliche Nischen für unterschiedliche Arten. Gleichzeitig ist dieses Einwandern auch ein Indiz für den anhaltenden Verlust von Habitaten im ländlichen Raum. In Fällen, wo mehr Tiere in der Stadt als außerhalb leben können, wird die Stadt zum Ersatzlebensraum, wie z. B. bei der Zwergfledermaus oder der Felsen(Stadt)taube, für die natürliche Höhlen und Felsspalten bzw. Felsvorsprünge außerhalb von Gebirgen eher selten sind. Für Tiere, deren Lebensraum immer kleiner und seltener wird – wie z. B. trockene Waldränder für die Zauneidechse –, bieten Bahndämme oder Gärten eine Erweiterung ihres Habitats. Welche Tiere und Pflanzen in einer Stadt vorkommen, wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Die biogeographische Lage der Stadt beeinflusst den Pool der Arten, die in die Stadt einwandern können, aber die konkrete Ausgestaltung der Stadt durch den Menschen bestimmt, welche Tiere und Pflanzen tatsächlich vorkommen. Nicht jede Art kommt mit der Stadt zurecht, aber die Anzahl der Arten, die aufgrund ihrer Eigen-

schaften in der Stadt leben könnten, wenn die vom Menschen geschaffenen Bedingungen geeignet sind, ist größer als meist angenommen. (Aronson et al. 2016; Sweet et al. 2022)

In den letzten Jahrzehnten geht die Artenzahl in deutschen Städten zurück (Flade et al. 2008). Dieser Trend ist eng verbunden mit dem Leitbild der „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ und der daraus folgenden starken baulichen Verdichtung, die auf Kosten der Grünräume geht. Die bauliche Nachverdichtung und effizientere Nutzung der von den Arten heute genutzten Flächen (oft in Kombination mit der energetischen Optimierung von Gebäuden aus Klimaschutzgründen) und die intensivere Nutzung von Freiflächen in der Stadt führen zu einer Beseitigung vieler Nischen für Tiere und Pflanzen im urbanen Raum. In den verbleibenden Freiräumen führt die intensive Pflege durch die Stadtgärtnereien und Privatpersonen mit immer leistungsfähigeren Maschinen zu einer intensiveren, häufigeren und einheitlicheren Pflege von Bäumen, Gebüsch und Wiesen. Auch durch die gestalterische Verbesserung öffentlicher Räume und Freiflächen aus der Perspektive des Stadtmarketings und die gestiegenen Sicherheitsansprüche an diese Räume (etwa bei Gefahr durch Astbruch bei alten Bäumen) gehen Habitate für zahlreiche Tierarten verloren. Eine weitere wichtige Ursache des Artenrückgangs in der Stadt liegt in der technischen Optimierung von Architektur. Häuser werden schon sehr lange von Tieren genutzt, als Bruthöhle oder -nische wie bei den Spatzen und Turmfalken oder als Überwinterungs- bzw. allgemeines Quartier wie bei vielen Fledermäusen, Marienkäfern oder auch dem Siebenschläfer. Bei Sanierung oder Neubau gehen Brutmöglichkeiten an den Fassaden und Aufenthaltsräume im Dachbereich für Tiere verloren, wenn gedämmt wird oder die Dächer hermetisch abgeschlossen werden. So können weniger Tiere brüten bzw. in oder an Pflanzen überwintern. Selbst alte „Kulturfolger“ wie der Spatz werden seltener (Summers-Smith 2003).

In vielen deutschen Städten vermag es der gesetzliche Schutz kaum, diese Verdrängung von wildlebenden Tieren durch die bauliche Nachverdichtung und die energetische Gebäudesanierung – vor allem aus den innerstädtischen Bereichen – zu verhindern. Dafür gibt es in Deutschland mehrere Ursachen: Es ist zwar nach dem Bundesnaturschutzgesetz verboten, „wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören“ oder „Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören“, der schleichende Verlust von Habitatfunktionen (wie etwa die Möglichkeit für Tiere Nahrung zu finden) durch Bebauung kann damit aber nicht verhindert werden. Die Art und Weise, wie Artenschutz im Rahmen der Bauleitplanung eingebunden ist, hat zur Folge, dass kommunale Verwaltungen, die sich um den Schutz von Tier- und Pflanzenarten im Siedlungsraum kümmern, in den meisten Fällen auf bauliche Veränderungen nur reagieren können, statt vorausplanend zu agieren. Das reaktive Handeln der Verwaltungen ist, zumindest in großen Kommunen, mit hohem Zeitdruck verbunden und führt in Kombination mit den oft mangelnden personellen Ressourcen zu einem Vollzugsdefizit bei artenschutzrechtlichen Belangen. Dass bauliche Veränderungen in der Stadt in irgendeiner Form wild lebende Tiere betreffen könnten, ist den meisten Bauherrinnen und -herren kaum bewusst und die beträchtliche Bandbreite an Beratungsmöglichkeiten durch Naturschutzverbände und technische Lösungen für den urbanen Artenschutz werden meistens nur in Anspruch genommen, wenn es unbedingt notwendig ist.

Veränderung des urbanen Tier-Mensch-Verhältnisses in der Planung

Die administrative und planerische Passivität angesichts der zunehmenden Verdrängung von wildlebenden Tieren aus der Stadt hat viel mit den tradierten Prozessen und Steuerungspraktiken der drei Regime Hygiene, Jagd und Naturschutz zu tun, die die Abwägungen und Entscheidungen der Stadtverwaltung und -planung über den Umgang mit wild lebenden Tieren maßgeblich prägen. Die jeweilige Perspektive bestimmt, welche Tiere und Räume als Objekte des planerischen und administrativen Handelns wahrgenommen werden und welche als „blinde Flecken“ nicht beachtet werden. So gerät zum Beispiel aus dem Blick, dass die Erhaltung und Förderung urbaner Biodiversität angesichts der Verdrängung von Arten durch bauliche Nachverdichtung und Stadtumbau wohl nur möglich sind, wenn sich Natur- und Artenschutzbemühungen über den Schutz, die Pflege und die Vernetzung vorhandener Biotopflächen hinaus stärker der baulichen Stadtstruktur zuwenden und das „Bauen“ von Stadt mit der Schaffung und Entwicklung von „Natur“ verbunden wird. Als Voraussetzung dafür müsste zunächst – sowohl in der Stadtplanung als auch beim Natur- und Artenschutz – das Dogma der Stadt-Natur-Dichotomie aufgebrochen werden. Erst dann könnte auch die bebaute Struktur der Stadt aus Planungsperspektive als gebaute Stadtnatur sichtbar und deren Veränderung und Gestaltung als Planungsaufgabe verstanden werden. Die Öffnung der Planungsperspektive auf Städte als Orte der „Cohabitation“ ließe neben den Konflikten auch die Synergien und Vorteile einer weniger strikten Trennung von Mensch und Natur sichtbar werden, wie ein reicheres Naturerleben (Apfelbeck et al. 2020, 17 f.), größere Umweltgerechtigkeit bis hin zu psychischen und gesundheitlichen Effekten (Ohly et al. 2016; Jiang et al. 2014). In den folgenden Abschnitten werden Themenfelder der Stadtplanung skizziert, in denen potenzielle Synergien zwischen aktuellen Themenfeldern der Planung und der Förderung von Biodiversität stärker als bisher entfaltet werden könnten.

Gebäude als Gefahr und Habitat für Tiere⁸

Die Architektur⁹ spielt eine besondere Rolle für eine Planung des Zusammenlebens zwischen Menschen und Tieren in der Stadt. Schließlich ist sie zuständig für die Gestaltung des bebauten Raums und somit für einen großen Teil der Stadtfläche. Zudem sind die halböffentlichen und privaten Freiräume um Wohngebäude, Büro- und Gewerbebauten entscheidend von den Baukörpern geprägt. Somit beeinflusst die Architektur nicht nur wesentlich, inwieweit der Hochbau Nischen für Arten bietet, sondern auch die ökologischen Valenzen des Freiraums. Bisher fühlt sich die Architektur jedoch nicht für die belebte Umwelt zuständig, und öffentliche Güter wie etwa die Schaffung einer grünen Infrastruktur spielen oft eine untergeordnete Rolle. Wenn in der Architektur von Tieren die Rede ist, dominiert die hygienische Perspektive, es geht daher in erster Linie um die Vermeidung der Anwesenheit von Tieren, zum Beispiel um das Verhindern der Nutzung eines Gebäudes durch Stadttauben. Wie kann die momentane Perspektive der Architektur zu einer Architektur der Cohabitation erweitert werden?

Der heutige Rückgang von Arten in der Stadt ist aber nicht nur das Ergebnis einer gewollten Verhinderung von deren positiven Lebensbedingungen, verantwortlich dafür sind oft auch die unbeabsichtigten Nebenwirkungen der heutigen Planung. Diese Nebenwirkungen zu verhindern ist ein erster wichtiger Schritt für ein besseres Zusammenleben zwischen Menschen und wildlebenden Tieren. So ist schon lange bekannt, dass Glasfassaden ein großes Risiko für Vögel darstellen, gerade wenn es sich um eine Eckverglasung handelt oder wenn sich die Vegetation oder der Himmel im Glas spiegeln. Vögel sehen das Glas nicht, wenn sie beim Umfliegen eines Gebäudes an einer verglasten Ecke ihren Flugweg abkürzen möchten, oder wenn sie versuchen, in von Glas gespiegelte Bäume hineinzufiegen. Es gibt technische und gestalterische Lösungen zur Vermeidung dieses Vogelschlags (Schmid et al. 2012), die das Leben von ca. 100 Millionen Vögeln jährlich in Deutschland ver-

⁸ Siehe zu diesem Kapitel Hauck / Weisser 2021b.

⁹ Wir verstehen Architektur hier im weiteren Sinne als das Planen und Entwerfen der gebauten menschlichen Umwelt, das schließt Städtebau und die bauliche Gestaltung von Freiräumen mit ein.

längern würden (LAG-VSW 2017). Viele Tierarten werden durch die zahlreichen künstlichen Lichtquellen an Gebäuden und Freiräumen empfindlich gestört und geschädigt. Insekten verglühen an heißen Lichtquellen und stehen damit Vögeln, Fledermäusen und anderen Insekten nicht mehr als Nahrung zur Verfügung. Zugvögel werden durch das nächtliche Licht fehlgeleitet, weil sie den Sternenhimmel nicht mehr sehen, der ihnen beim Navigieren hilft. Davon besonders betroffen sind Nachtzugvögel. Künstliches Licht beeinträchtigt ebenfalls viele Fledermausarten, deren unterschiedliche Lichttoleranz langfristige Auswirkungen auf die Artenzusammensetzung und das Nahrungsnetz haben kann (Voigt et al. 2019). Selbst die Wachstums- und Blühzyklen von Pflanzen werden mitunter durch künstliche Lichtquellen verändert. Schädliche Auswirkungen von künstlicher Beleuchtung können effektiv vermieden werden, wenn die Beeinträchtigung der Tierwelt in die Lichtplanung einbezogen wird. Zu diesen Maßnahmen gehören z. B. der Einsatz von künstlichem Licht nur dort, wo es notwendig ist, die Minimierung von Beleuchtungsdauer und -intensität, Betriebskonzepte von Gebäuden mit einer geringen Lichtabstrahlung nach außen und technische Lösungen wie die Verwendung von „Full-Cut-Off-Leuchten“, die nachweislich kein Licht über die Horizontale abstrahlen, die Verwendung von Leuchten mit Oberflächentemperatur (inkl. Gehäuse) unter 60°C und die Verwendung insektenfreundlicher Leuchtmittel, die möglichst wenig Strahlung im kurzwelligigen und UV-Bereich des Farbspektrums abgeben.

Das wahre Potenzial der Architektur liegt jedoch in der Planung und Gestaltung für Tiere. Die Gebäudehülle wird nur sehr selten als Habitat verstanden, ist sie doch, der oben beschriebenen Dichotomie folgend, der Filter, der das zivilisierte „Innen“ vor dem unhygienischen „Außen“ schützt. Dieser Filter funktioniert im Moment wie ein Einwegspiegel: Alles „Wilde“ und „Schmutzige“ soll draußen bleiben, während dem Blick hinaus keine Grenzen gesetzt

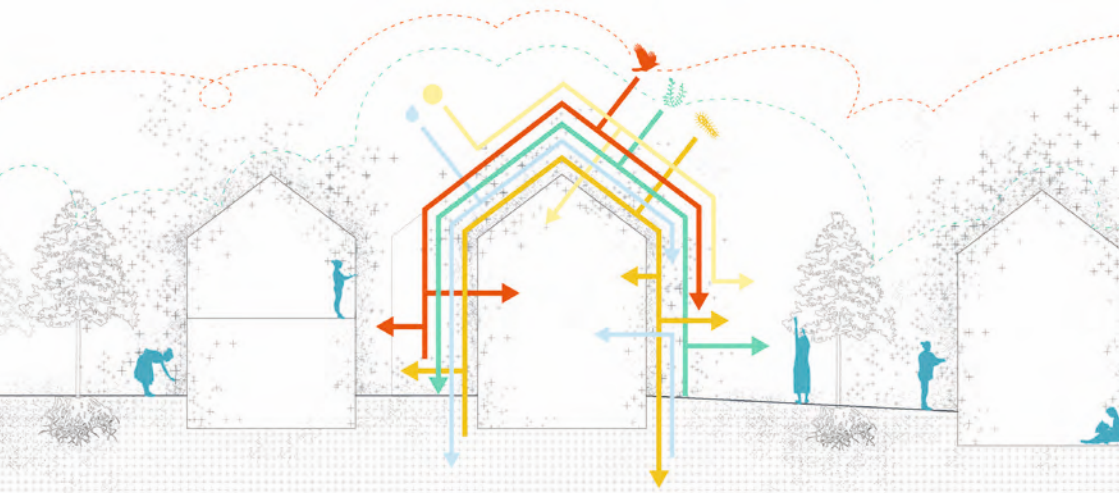


Abb. 2 Die Gebäudehülle als ecolope – als Habitat für Pflanzen, Tiere, Menschen und Mikrobiota
Grafik: Ecolope Consortium, siehe dazu Weisser et al. 2022

werden sollen. Dieses Ideal moderner Architektur – die möglichst transparente Gebäudehülle – ist vor allem im Bürobau und im exklusiven Wohnungsbau (vgl. z. B. Jodido 2008) weiterhin von großer Bedeutung und kann in den letzten Jahren auch technisch immer effizienter umgesetzt werden, mit den oben beschriebenen Folgen für Tiere. Die Gebäudehülle nicht als sterilisierenden Filter zu verstehen, der nur an „unbrauchbaren“ Restflächen wie Brandwänden oder ungenutzten Dachflächen begrünt wird, sondern als Habitat und Bestandteil von Ökosystemen, bietet perspektivisch große Innovationspotenziale für die Architektur.¹⁰

¹⁰ Dieser Themenkomplex wird seit April 2021 für vier Jahre im von der Europäischen Kommission geförderten Projekt „Ecolopes“ erforscht. Siehe dazu z. B. <https://www.ecolopes.org> Vgl. dazu auch ChartierDalix 2019 (22.11.2023).

Urbane grün-blaue Infrastruktur, Klimawandel und Tiere

Eine für die Gesundheit, Erholung und Immobilienwirtschaft förderliche Natur war in Form von Parks und Grünsystemen von Anfang an Teil der modernen Stadtplanung und ist es unter dem Schlagwort einer „urbanen grün-blaunen Infrastruktur“ auch heute noch. Diese Grünsysteme sollen neben den klassischen Funktionen auch Ökosystemleistungen für die Stadtbewohner*innen zur Verfügung stellen, die zu einem gesunden oder zumindest erträglichen Lebensumfeld in den klimatisch immer extremer werdenden Städ-

ten beitragen sollen. Von wildlebenden Tieren ist dabei nur selten die Rede. Im Gegenteil, moderne städtische Grünräume zeichnen sich eher durch Ordnung, Sicherheit und Pflegeleichtigkeit als durch ihre Qualität als Lebensraum für Tiere aus. Der Anspruch, der mit dem Begriff der „urbanen grün-blauen Infrastruktur“ verbunden wird, nämlich die Freiraumbedürfnisse von Menschen, Tieren und Pflanzen in einem planerischen Gesamtkonzept zusammenführen, Konflikte abzuwägen und Synergien zu nutzen, wird zurzeit nur teilweise eingelöst (Hansen et al. 2019; Connop 2016). Wenn wildlebende Tiere in der Stadt vorkommen sollen, müssen die Grünräume auch hierfür geplant werden – im Wohnumfeld, in Gewerbegebieten und auch in Parks und sonstigen Freiräumen. Innenhöfe der Gründerzeit, die sogenannten „Abstandsflächen“ in Wohnsiedlungen der 1950er, 60er, 70er Jahre, Freiräume und Dächer von Gewerbe- und Verwaltungsbauten, Schul- und Sportanlagen, Baulücken und Gärten waren wichtige Voraussetzungen für urbane Biodiversität und bieten noch heute ein riesiges Flächenpotenzial, das zur Förderung von urbaner Fauna genutzt werden könnte. Ein Überdenken der klassischen Hygiene-, Effizienz- und Ordnungsvorstellungen der Stadtplanung und des Freiflächenmanagements wäre dafür notwendig. Nicht jede spontane Vegetation ist ein Zeichen von Verwahrlosung und muss aufgeräumt werden, nicht jeder alte und brüchige Baum müsste aus Sicherheitsgründen gefällt werden, nicht jede „Abstandsfläche“ und jede Brache muss nachverdichtet und einer Nutzung zugeführt werden. Gerade der durch den Klimawandel notwendig gewordene „Umbau“ der städtischen Vegetation durch die Verwendung resilienter Arten, Pflegeextensivierung, mehr Eigendynamik und Zulassen von Spontanvegetation böte die Chance, Resilienz und Biodiversität in integrierten Freiraum-, Vegetations- und Pflegekonzepten gemeinsam zu betrachten.

Um Tiere zu fördern, müssen urbane Räume „barrierefrei“ sein und die Ausbreitung und Einwanderung von Arten ermöglichen. Die

Wegeverbindungen von Wildtieren an Land, in der Luft und im Wasser werden durch die baulichen Tätigkeiten des Menschen sehr häufig verschlechtert oder unterbrochen. Für eine barrierefreie Planung für Wildtiere sind dafür die unterschiedlichen Bewegungs- und Ausbreitungsmodalitäten zu berücksichtigen; so stellen z. B. für viele Fledermausarten stark beleuchtete Straßen in der Nacht eine starke Barriere dar, während für viele Insekten und kriechende Tiere der Straßenverkehr ein tödliches Hindernis ist. Vor allem Straßen zerschneiden Wegeverbindungen für viele Tiere und setzen sie einem hohen Risiko aus, durch Fahrzeuge getötet zu werden (Hoiß 2020, 99–102; Muñoz et al. 2015, 659–682). Der Straßenverkehr spielt vermutlich eine Rolle bei den negativen Trends der Populationsentwicklung von Bestäubern und anderer Insekten (Baxter-Gilbert et al. 2015, 1029–1035). Die negativen Effekte auf wandernde Amphibienarten und viele Säugetiere sind seit langem bekannt. Auch in diesem Themenfeld werden die potenziellen Synergien zwischen der räumlichen Anpassung von Städten und Kommunen an den Klimawandel sowie dem Schutz und der Förderung von urbaner Biodiversität zurzeit zu wenig genutzt. Die in vielen europäischen Städten angestrebte Verkehrswende und der dafür notwendige Umbau der Straßenräume autogerechter Städte zu öffentlichen Räumen mit hoher Aufenthaltsqualität, mit einer Priorisierung von Fußgänger*innen und Radfahrer*innen, mit einem hohen Anteil an Vegetationsflächen, wasserspeicher- und versickerungsfähigen Böden und möglichst vielen Bäumen bieten die Möglichkeit, die „graue Infrastruktur“ der Verkehrsräume als „hybride Infrastrukturen“ in grün-blaue Netze einzubinden (Andersson et al. 2022; Mangone 2016). Barrieren und tödliche Hindernisse könnten so zu Bewegungsräumen und Habitaten umgebaut werden und die Vernetzung von Stadtstrukturen für Tierarten verbessern.

11 Siehe zu diesem Kapitel Hauck / Weisser 2017, Apfelbeck et al. 2020 und Hauck / Weisser 2021a.

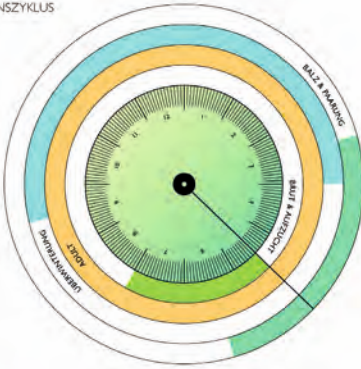
Animal-Aided Design¹¹ – Auf dem Weg zu einer Planungspraxis der Cohabitation

Stadtökologie ist weltweit ein hochaktuelles Thema, die Erhaltung und Förderung der urbanen biologischen Vielfalt und ihrer Ökosystemleistungen ein Ziel vieler regionaler, nationaler und internationaler Strategien (Pierce et al. 2020; BMU 2019; Frantzeskaki et al. 2019; Nilon et al. 2017). Die dafür zur Verfügung stehenden Konzepte wie etwa „Grüne Infrastruktur“ oder „Nature-based solutions“ (Benedict / McMahon 2012; Eggermont et al. 2015; European Union 2013; Tzoulas et al. 2007) sind jedoch oft wenig konkret und Wildtiere spielen in den meisten Konzepten nur eine untergeordnete Rolle. Insbesondere ist unklar, wie das Vorkommen von Tieren in die Prozesse der Stadtplanung und der Gestaltung von Freiräumen einbezogen werden kann. Bei einem Vergleich von international erfolgreichen Projektbeispielen (Apfelbeck et al. 2020) stellten sich drei wichtige Faktoren heraus, bei deren Berücksichtigung es gelingen kann, urbane Räume zu schaffen, welche für Menschen und wilde Tiere gleichermaßen lebenswert sind:

- Eine frühe Einbindung von Artenexpert*innen bereits in der Konzept- und Entwurfsphase des Planungsprozesses, idealerweise in einer kontinuierlichen Zusammenarbeit in interdisziplinären Planungsgruppen.
- Eine partizipative Gestaltung des Planungsprozesses, d. h. eine Einbindung von Stakeholdern wie Bauträger*innen, Mieter*innen, Genehmigungsbehörden in den Planungsprozess ermöglicht es, die Bedürfnisse von Menschen und Tieren zu ermitteln, miteinander abzugleichen und in Balance zu bringen.
- Ein aktives Monitoring und eine Auswertung der Ergebnisse nach der Fertigstellung. Dies bietet die Möglichkeiten der Rückkopplung und Nachsteuerung, um „best practice“-Ansätze entwickeln und verbreiten zu können.

Um die Lücke zwischen übergeordneten Planungen wie z. B. Biodiversitätsstrategien und der städtebaulichen und freiraumplanerischen Ebene zu überwinden, haben wir die Methode Animal-Aided Design (AAD) entwickelt, die zunächst auf den Freiraum zielt, für die aber auch der Hochbau ein unverzichtbarer Bestandteil ist (Hauck / Weisser 2014). Ziel und Grundidee dieser Planungsmethode ist es, das Vorkommen von Tieren bereits zum Beginn des Planungsprozesses explizit mitzudenken und in die Gestaltung einfließen zu lassen. Dazu ist es notwendig, bereits am Anfang der Planung die Frage zu stellen: „Welche Tiere sollen im jeweiligen Stadtraum vorkommen?“ Die Auswahl der Tierarten, die später am Ort leben sollen, muss also Teil des Gestaltungsleitbildes werden und steht damit, wie andere programmatische Planungsentscheidungen, am Anfang der Entwurfsplanung. Die verschiedenen Akteure vor Ort sollen in den Auswahlprozess für diese Zielarten einbezogen werden.

In der Methode Animal-Aided Design wird der Lebenszyklus eines Tieres analysiert und es werden die kritischen Standortfaktoren, d. h. die Ansprüche einer Art an ihren Lebensraum, identifiziert. Dies geschieht reduktionistisch, indem nicht gefragt wird, in welchem Habitat die Art vorkommt, sondern indem für die einzelnen Phasen im Leben der Tiere die konkreten Ansprüche aufgeführt werden. Wie muss die Nisthöhle beschaffen sein? Was frisst die Art? Welche Anforderungen sind flexibel, welche nicht? Zum Beispiel benötigt der Haussperling (Spatz) neben einer Reihe von benachbarten Nisthöhlen (Koloniebrüter) Samen bestimmter Pflanzen sowie Insekten für die Ernährung, er benötigt ein Wasserbad zum Trinken und Baden und ein Sandbad, um Parasiten in seinem Gefeder zu bekämpfen. Wie das Wasserbad oder das Sandbad aussehen, spielt für den Spatz keine Rolle und die Planer*innen und Architekt*innen sind frei, sowohl den Ort als auch die Ausführung selbst festzulegen, solange die Funktion für den Haussperling erfüllt ist. Das Sandbad kann entlang eines Weges angelegt werden



Das Kreisdiagramm zeigt den Lebenszyklus einer Tierart im Verlauf eines Jahres (bei Tierarten mit längeren oder kürzeren Lebenszyklen kann das anders sein)

- Brut & Aufzucht:** Der innerste Kreis zeigt den Zeitraum innerhalb eines Lebenszyklus in dem Tiere der jeweiligen Art geboren bzw. Eier gelegt werden und in dem ggf. die Aufzucht der Jungtiere erfolgt. Der Zeiger der „Uhr“ markiert den ungefähren Beginn dieser ersten Phase im Lebenszyklus einer Art.
- Adulte:** Der zweite Kreis zeigt den Zeitraum in dem die jeweilige Art als adultes Tier den jeweiligen Lebenszyklus durchläuft. Bei Arten, die mehrere Lebenszyklen durchlaufen, ist der Kreis daher geschlossen.
- Überwinterung:** Der äußerste Kreis zeigt den Zeitraum innerhalb eines Lebenszyklus in dem die jeweilige Tierart ihr Verhalten verändert, um den Winter zu überstehen. Das kann z.B. Winterschlaf oder Winterruhe sein, oder der Zug in wärmere Regionen.
- Balz & Paarung:** Der dritte Kreis zeigt den Zeitraum der Partnersuche und der Paarung der jeweiligen Tierart.

BRUT & AUFGUCHT



- Nestbau /Aufzucht:
- Bestandsdichte 2 - 5 Brutpaare / ha
- dichte Krautschicht, seltener Strauchschicht (Höhe bis max. 50 cm) für Bodenester



- Nestbaumaterial: Laub, dünne Krautstängel (häufig Brennnessel), Grashalme, feine Zweige, Wurzeln, Bastfasern, Haare, Grasrispen, feine Wurzelhärchen



- Krautschicht und deckende Strukturen für Aufenthalt der Jungvögel



- Nahrung:
- Nahrungsquelle < 150 m vom Nistplatz entfernt
- Nestlinge: Insektenlarven (v.a. Raupen), Regenwürmer, Spinnen, Ameisen, später auch stärker chitinierter Beute, Käfer, Schnaken, Fliegen, Hautflügler, Schmetterlinge
- Anflugwarten ans Nest
- Gefahren:
- sehr störungsempfindlich bei Brut und Aufzucht
- Hauskatzen

ADULTE



- Nahrung:
- Insekten und Larven, Regenwürmer, Spinnen
- im Sommer und Herbst zusätzlich Beeren und andere Früchte
- Arthropodenreiche Laubstreuschicht



- Sitzwarten für die Jagd



- Körperpflege:
- flache und übersichtliche Badestellen
- Schlafplatz:
- dichte Strauch- und/oder Krautschicht



ÜBERWINTERUNG



- Langstreckenzieher, Überwinterung südlich der afrikanischen Trockensavanne bis hin zum tropischen Regenwald. Wegzug ab August bis Anfang Oktober, Rückkehr ab April

BALZ & PAARUNG



- Reviergröße 0,3 - 0,4 ha, unter günstigen Bedingungen kleiner
- Singwarten (in Deckung) für Balz und Reviermarkierung

Abb. 3 Lebenszyklusdiagramm und Tabelle mit kritischen Standortfaktoren des Haussperlings
Grafik: Sophie Jahnke

oder sich in einer offenen Baumscheibe befinden. Die Liste der kritischen Standortfaktoren dient als Checkliste, um sicherzustellen, dass alle Bedürfnisse einer Art erfüllt sind. Die kreative Herausforderung ist es, ansprechende und innovative Gestaltungslösungen für alle kritischen Standortfaktoren im Rahmen des Gesamtentwurfs zu finden. Nach dem Entwurfsprozess können jene Orte und Dinge in den Entwurfsplan eingezeichnet werden, an und mit denen die kritischen Standortfaktoren der jeweiligen Lebensphase der Zielart erfüllt werden. Somit wird der volle Lebenszyklus am Plan sichtbar. Bedürfnisse, die nur außerhalb des Planungsgebietes erfüllt werden können, sollten ebenso dargestellt und ihre Erreichbarkeit für die Zielart nachgewiesen werden.

Anders als bei ungestalteter Natur wird im Rahmen von AAD, wie bei jeder Gartengestaltung und in der Landschaftsarchitektur ein „Naturbild“ neu entworfen oder ein bereits bestehendes rekonstruiert und den jeweiligen Betrachter*innen und Nutzer*innen mit dem Zweck des ästhetischen Erlebens und der Interaktion angetragen. Mit AAD werden Naturgegenstände¹², in diesem Fall Tiere, in einem gestalterischen Kontext „verwendet“, ähnlich wie man es mit Pflanzen schon sehr lange in der Gartengestaltung und Landschaftsarchitektur macht – hier spricht man von Pflanzenverwendung (Borchardt 2013). AAD stellt als Methode das Wissen und das Handwerkszeug für die „Gestaltung mit Tieren“ zur Verfügung. Die Qualität der Gestaltung liegt daher weiterhin in der Hand der Planungsbeteiligten. Die jeweiligen Gestaltungsentscheidungen werden mit der Auswahl der Zielarten und mit dem eigentlichen Entwurf getroffen.

AAD ist, wie jede Technik, ideell und gestalterisch nicht neutral, sondern als Verfahren von bestimmten Grundannahmen geprägt. Diese sind zum einen die Prämisse der grundsätzlichen „Machbarkeit“ von Natur, zweitens die Prämisse der Offenheit ihrer Entwicklung und drittens die Idee des Erlebens von Natur als Spiel und Experiment. Diese Ideen lassen sich als individualistische Naturschutzauffassung, basierend auf einem ebensolchen Ansatz in der ökologischen Theorie, zusammenfassen (vgl. Körner / Eisel 2003). AAD wird somit nicht in erster Linie als Methode zum Schutz bereits vorhandener Natur und als Naturdenkmalschutz verstanden (wofür sie aber ebenfalls geeignet wäre), sondern als Methode zur Initiierung von offenen, eigendynamischen Ansiedlungsprozessen von Tierarten in der Stadt. Da die Wirkungen und Effekte dieser Ansiedlungsprozesse nicht allumfassend zu steuern sind, werden durch AAD Real-life-Experimente initiiert, mit denen die Möglichkeiten der Ansiedlung von Tieren unter verschiedenen städtischen Bedingungen, deren Populationsentwicklung und auch die Möglichkeiten, Konflikte und Grenzen der Cohabitation von

12 Der Begriff wird hier im Gegensatz zu Artefakten verwendet und schließt Lebewesen mit ein. Der Mensch als Tier ist in diesem Sinn ebenfalls ein Naturgegenstand. Diese Dichotomie wirft zahlreiche Probleme auf, z. B. ist es schwierig, Haustiere oder Kulturpflanzen einzuordnen. Im Alltag ist diese Unterscheidung aber von Bedeutung und bestimmt auch das Berufsbild von Professionen wie der Landschaftsarchitektur, bei der es eben unter anderem um die Gestaltung von Natur unter Verwendung von Dingen, die natürlich entstanden sind, geht.

Menschen und wildlebenden Tieren in der Stadt ausgelotet werden können. Wildlebende Tiere werden als Nutzer und Bewohner von Städten berücksichtigt und aktiv zur Nutzung von städtischen Räumen eingeladen. Wenn wildlebende Tiere ein Nutzungsangebot annehmen, wird durch robuste Strukturen und langfristige Pflegekonzepte die Verantwortung dafür übernommen, dass die Nutzung dauerhaft erfolgen kann. AAD soll helfen eine Planungspraxis zu etablieren, die es möglich macht, ein gedeihliches Zusammenleben von wildlebenden Tieren und Menschen räumlich zu organisieren, zu bauen und zu gestalten. Solch eine Planungspraxis der Cohabitation antizipiert etwaige Konflikte und ermöglicht deren Lösung. Sie begreift Städte als Orte von Tier-Mensch-Gesellschaften und eröffnet Kontakträume für die Begegnung von wildlebenden Tieren und Menschen.

QUELLEN

- Andersson, Erik; Grimm, Nancy B.; Lewis, Joshua A. et al. (2022). Urban climate resilience through hybrid infrastructure. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 55, 101158. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2022.101158>
- Apfelbeck, Beate; Snep, Robert P.; Hauck, Thomas E. et al. (2020). Designing wildlife-inclusive cities that support human-animal co-existence. *Landscape and Urban Planning* 200, 103817. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103817>
- Aronson, Myla F. J.; Nilon, Charles H.; Lepczyk, Christopher A. et al. (2016). Hierarchical filters determine community assembly of urban species pools. *Ecology* 97, 2952–2963. <https://doi.org/10.1002/ecy.1535>
- Baxter-Gilbert, James H.; Riley, Julia L.; Neufeld, Christopher J. H. et al. (2015). Road mortality potentially responsible for billions of pollinating insect deaths annually. *Journal of Insect Conservation* 19(5), 1029–1035. <https://doi.org/10.1007/s10841-015-9808-z>
- Benedict, Mark A.; McMahon, Edward T. (2006). *Green infrastructure: linking landscapes and communities*. Washington: Island Press.
- Biehler, Dawn Day (2013). *Pests in the city: flies, bedbugs, cockroaches, and rats*. Seattle: University of Washington Press.
- BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (Hrsg.) (2019). *Masterplan Stadtnatur. Maßnahmenprogramm der Bundesregierung für eine lebendige Stadt*. Berlin: BMUV. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/masterplan_stadtnatur_bf.pdf (02.01.2023)
- Borchardt, Wolfgang (2013). *Pflanzenverwendung – Das Gestaltungsbuch*. Stuttgart: Eugen Ulmer.

- ChartierDalix (Hrsg.) (2019). *Hosting life: Architecture as an ecosystem*. Zürich: Park Books.
- Connop, Stuart; Vandergert, Paula; Eisenberg, Bernd et al. (2016). Renaturing cities using a regionally-focused biodiversity-led multifunctional benefits approach to urban green infrastructure. *Environmental Science & Policy* 62, 99–111. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.01.013>
- Eggermont, Hilde; Balian, Estelle; Azevedo, José Manuel et al. (2015). Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. *GAIA Ecological Perspectives* 24, 243–248.
- Erz, Wolfgang; Klausnitzer, Bernhard (1998). Fauna. In: Herbert Sukopp, Rüdiger Wittig (Hrsg.). *Stadtökologie – ein Fachbuch für Studium und Praxis*. Stuttgart u. a.: G. Fischer, 266–315.
- European Union (2013). *Building a green infrastructure for Europe*. Luxembourg: European Union Publications Office.
- Flade, Martin C.; Grüneberg, Christoph; Sudfeldt, Christoph et al. (2008). Birds and Biodiversity in Germany – 2010 Target. Münster: DDA – Dachverband Deutscher Avifaunisten et al.
- Franke, Nils; Pfenning, Uwe (Hrsg.) (2014). *Kontinuitäten im Naturschutz*. Baden-Baden: Nomos.
- Frantzeskaki, Niki; Buchel, Sophie; Spork, Charlie et al. (2019). The Multiple Roles of ICLEI: Intermediating to Innovate Urban Biodiversity Governance. *Ecological Economics* 164. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.06.005>
- Hansen, Rieke; Olafsson, Anton; van der Jagt, Alexander et al. (2019). Planning multifunctional green infrastructure for compact cities: What is the state of practice? *Ecological Indicators* 96(2), 99–110.
- Hauck, Thomas E.; Weisser, Wolfgang W.; Apfelbeck, Beate; Jakoby, Christine; Rogers, Rebecca; Hanusch, Maximilian; Koch, Michael; Steffani, Emanuel Boas; Honecker, Rebekka; Piecha, Jan (2021a). *Animal-Aided Design – Einbeziehung der Bedürfnisse von Tierarten in die Planung und Gestaltung städtischer Freiräume*. BfN Schriften 595, Bundesamt für Naturschutz.
- Hauck, Thomas E.; Weisser, Wolfgang W. (2021b). *Nachhaltigkeit benötigt belebtes Grün – Die Bedeutung von Architektur für Tiere in der Stadt*, *archithese* 2, 54–61.
- Hauck, Thomas E.; Hennecke, Stefanie; Krebber, André et al. (Hrsg.) (2017). *Urbane Tier-Räume*. Berlin: Reimer.
- Hauck, Thomas E.; Hennecke, Stefanie (2017). *Wie verwaltet man die „Big Five“ in Berlin? Ein Interview mit Derk Ehlert*. In: Thomas E. Hauck, Stefanie Hennecke, André Krebber et al. (Hrsg.). *Urbane Tier-Räume*. Berlin: Reimer, 45–58.
- Hauck, Thomas E.; Weisser, Wolfgang W. (2017). *Animal-Aided Design – Zur Steuerung und Planung des Vorkommens von wilden Tieren in der Stadt*. In: Thomas E. Hauck, Stefanie Hennecke, André Krebber et al. (Hrsg.). *Urbane Tier-Räume*. Berlin: Reimer, 65–80.
- Hauck, Thomas E.; Weisser Wolfgang W. (2014). *AAD Animal-Aided Design*. ISBN 978-3-00-047519-1
- Heederik, Dick; von Mutius, Erika (2012). Does diversity of environmental microbial exposure matter for the occurrence of allergy and asthma? *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 130, 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.01.067>
- Hennecke, Stefanie; Munderlein, Daniel (Hrsg.) (2021). *Freiraum in der Krise?! Eine Bestandaufnahme in Zeiten der Covid-19-Pandemie*. Kassel: kup – kassel university press.
- Hinchcliffe, Steve; Whatmore, Sarah (2006). *Living Cities. Towards a politics of conviviality*. *Science as Culture* 15(2), 123–138. <https://doi.org/10.1080/09505430600707988>
- Hoiß, Bernhard (2020). *Roadkill von Insekten*. *ANLiegen Natur* 42(1), 99–102.
- Holmberg, Tora (2015). *Urban Animals. Crowding in Zoocities*. New York, London: Routledge.

- Ives, Christopher; Lentini, Pia; Threlfall, Caragh et al. (2015). Cities are hotspots for threatened species. *Global Ecology and Biogeography* 25, 117–126. <https://doi.org/10.1111/geb.12404>
- Jiang, Bin; Chang, Chun-Yen; Sullivan, William (2014). A dose of nature: Tree cover, stress reduction, and gender differences. *Landscape and Urban Planning* 132, 26–36. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.08.005>
- Jodido, Philip (2008). *House With a View: Residential Mountain Architecture*. Chadstone: Images Publishing.
- Kaasch, Michael; Kaasch Joachim (Hrsg.) (2010). *Disziplinengese im 20. Jahrhundert. Beiträge zur 17. Jahrestagung der DGGTB in Jena 2008*. Berlin: VWB-Verlag.
- Kirchhoff, Thomas; Karafyllis Nicole C., Evers, Dirk et al. (Hrsg.) (2017). *Naturphilosophie*. Tübingen: Mohr Siebeck.
- Kirchhoff, Thomas; Voigt, Annette (2010). Rekonstruktion der Geschichte der Synökologie. Konkurrierende Paradigmen, Transformationen, kulturelle Hintergründe. In: Michael Kaasch, Joachim Kaasch (Hrsg.). *Disziplinengese im 20. Jahrhundert. Beiträge zur 17. Jahrestagung der DGGTB in Jena 2008*. Berlin: VWB-Verlag, 181–196.
- Köchy, Kristian (2017). Von Wölfen, Hunden und Menschen. Zur Rolle der Naturphilosophie in der Tierethik. In: Thomas Kirchhoff, Nicole C. Karafyllis, Dirk Evers et al. (Hrsg.). *Naturphilosophie*. Tübingen: Mohr Siebeck, 303–312.
- Körner, Stefan; Nagel, Annemarie; Eisel, Ulrich (Hrsg.) (2003). *Naturschutzbegründungen*. Bonn, Bad-Godesberg: BfN – Bundesamt für Naturschutz.
- Körner, Stefan; Eisel, Ulrich (2003). Naturschutz als kulturelle Aufgabe – theoretische Rekonstruktion und Anregungen für eine inhaltliche Erweiterung. In: Stefan Körner, Annemarie Nagel, Ulrich Eisel (Hrsg.). *Naturschutzbegründungen*. Bonn, Bad-Godesberg: BfN – Bundesamt für Naturschutz, 26.
- Körner, Stefan (2000). *Das Heimische und das Fremde. Die Werte Vielfalt, Eigenart und Schönheit in der konservativen und in der liberal-progressiven Naturschutzauffassung*. Münster: Lit
- LAG VSW (2017). Der mögliche Umfang von Vogelschlag an Glasflächen in Deutschland – eine Hochrechnung. *Berichte zum Vogelschutz* 53/54, 63–67.
- Mangone, Giancarlo (2016). Constructing hybrid infrastructure: Exploring the potential ecological, social, and economic benefits of integrating municipal infrastructure into constructed environments. *Cities* 55, 165–179.
- McKinney, Michael L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation* 127, 247–260.
- Marzluff, John; Shulenberger Eric; Endlicher, Wilfried et al. (Hrsg.) (2008). *Urban Ecology. An International Perspective on the Interaction between Humans and Nature*. Boston: Springer.
- Muñoz, Pilar Tamayo; Torres, Felipe Pascual; Megías, Adela González (2015). Effects of roads on insects: a review. *Biodiversity and Conservation* 24(3), 659–682.
- Nilon, Charles; Aronson, Myla; Cilliers, Sarel et al. (2017). Planning for the Future of Urban Biodiversity: A Global Review of City-Scale Initiatives. *BioScience*, 67(4), 332–342.
- Ohly, Heather; White, Mathew; Wheeler, Benedict et al. (2016). Attention Restoration Theory: A systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health Part B* 19, 305–343.
- Philo, Chris; Wilbert, Chris (2000). *Animal Spaces, Beastly Places: An introduction*. In: dies. (Hrsg.). *Animal Spaces, Beastly Places: New geographies of human-animal relations*. London: Routledge, 1–34.
- Pickett, Stewart; Cadenasso, Mary; Grove, Jean et al. (2011). Urban ecological systems: scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management* 92(3), 331–362.

- Piechocki, Reinhard (2010). *Landschaft – Heimat – Wildnis. Schutz der Natur – aber welcher und warum?* München: Beck.
- Pierce, Jennifer; Barton, Melissa; Tan, Mika et al. (2020). Actions, indicators, and outputs in urban biodiversity plans: A multinational analysis of city practice. *PLoS ONE* 15(7), e0235773. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235773>
- Plenge-Bönig, Anita; Schmolz, Erik (2014). Strategien nachhaltiger Bekämpfungen kommunaler Nagetiere. *Bundesgesundheitsblatt* 57, 504–510.
- Schmid, Hans; Doppler, Wilfried; Heynen, Daniela et al. (2012). Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. *Schweizerische Vogelwarte Sempach*.
- Soanes, Kylie; Lentini, Pia (2019). When cities are the last chance for saving species. *Frontiers in Ecology and the Environment* 17, 225–231.
- Sukopp, Herbert (2008). The City as a Subject for Ecological Research. In: John Marzluff, Eric Shulenberg, Wilfried Endlicher et al. (Hrsg.). *Urban Ecology. An International Perspective on the Interaction between Humans and Nature*. Boston: Springer, 281–298.
- Sukopp, Herbert; Wittig, Rüdiger (Hrsg.) (1998). *Stadtökologie – ein Fachbuch für Studium und Praxis*. Stuttgart et al.: G. Fischer.
- Summers-Smith, J. Denis (2003). The decline of the House Sparrow. A review. *British Birds* 96(9), 439–446.
- Sweet, Fabio S. T.; Apfelbeck, Beate; Hanusch, Maximilian et al. (2022). Data from public and governmental databases show that a large proportion of the regional animal species pool occur in cities in Germany. *Journal of Urban Ecology* 8(1) <https://doi.org/10.1093/jue/juac002>
- Trepl, Ludwig; Voigt, Annette (2014). Die Verwissenschaftlichung des Naturschutzes. Über die historischen Gründe der Ökologisierung und ihre Unangemessenheit. In: Nils Franke, Uwe Pfenning (Hrsg.). *Kontinuitäten im Naturschutz*. Baden-Baden: Nomos, 209–244.
- Tzoulas, Konstantinos; Korpela, Kalevi; Venn, Stephen et al. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review. *Land-use and Urban Planning* 81(3), 167–178.
- Urbanik, Julie (2012). *Placing Animals. An Introduction to the Geography of Human-Animal Relations*. Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield Pub.
- Voigt, Annette; Thomsen, Janne; Hennecke, Stephanie; Hauck, Thomas E. (2022). Wildtiere am falschen Ort? Vom Umgang mit Schädlingen, Nachbar*innen und Anpassungskünstler*innen in Stadträumen. In: Jessica Ullrich (Hrsg.). *Kohabitation, Koexistenz, Konvivialität. Tierstudien, Ausgabe 22/2022: 77–86*.
- Voigt, Annette (2021). Kontakt zu wilden Tieren? Covid-19 und das Mensch-Natur-Verhältnis. In: Stefanie Hennecke, Daniel Münderlein (Hrsg.). *Freiraum in der Krise?! Eine Bestandaufnahme in Zeiten der Covid-19-Pandemie*. Kassel: kup – kassel university press, 201–213.
- Voigt, Annette; Hauck, Thomas E.; Hennecke, Stefanie et al. (2020). Wilde Urbaniten, Tier-Mensch-Regime im Habitat Großstadt. *suburban*, 8(1/2), 253–262.
- Voigt, Annette (2009). *Die Konstruktion der Natur. Ökologische Theorien und politische Philosophien der Vergesellschaftung*. Sozialgeographische Bibliothek 12. Stuttgart: Franz Steiner.
- Voigt, Christian; Azam, Clémentine; Dekker, Jasja et al. (2019). Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. *EUROBATS Publication Series No. 8 (deutsche Ausgabe)*. Bonn: UNEP/EUROBATS Sekretariat.
- Weisser, Wolfgang W.; Hensel, Michael; Barath, Shany et al. (2022). Creating ecologically sound buildings by integrating ecology, architecture and computational design. *People and Nature*, 5, 4–20. <https://doi.org/10.1002/pan3.10411>

Erschienen 2024 im transcript Verlag, Bielefeld

© Christian Peer, Angelika Psenner (Hg.)

Umschlaggestaltung: Vanessa Giolai

Umschlagabbildung: Mariahilfer Straße Wien, Foto: Angelika Psenner

Wissenschaftlicher Beirat: Frauke Burgdorff, Johann Jessen, Christa Reicher, Rudolf Scheuvs, Andreas Zeese

Lektorat und Korrektorat: Johanna Frank-Stabinger, Eva Guttmann

Satz: Vanessa Giolai

Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar

Print-ISBN 978-3-8376-6236-8

PDF-ISBN 978-3-8394-6236-2

<https://doi.org/10.14361/9783839462362>

Buchreihen-ISSN: 2747-3619

Buchreihen-eISSN: 2747-3635

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Kontakt als Methode. Transformative Wohnforschung in der Settlement Sociology und der Siedlerbewegung

Simon Güntner, Judith M. Lehner, Christian Reutlinger

Keywords *Architektur; Armut; Siedlung; Sozialstatistik; Urbanisierung; Wohnen*

Der Buchbeitrag widmet sich der Wohnforschung im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert, die eng an die damalige Wohnfrage gekoppelt war und politisch-ideologisch aufgeladen das Grundanliegen verfolgte, die Wohnverhältnisse der Arbeiterklasse zu verbessern. Sie war mit einer erkenntnistheoretischen Setzung verbunden, die sich auch auf das Verständnis der eigenen Praxis und Wissensproduktion bezog: Wissen erwächst aus Erfahrung. Varianten dieser Theorie waren der in Chicago um die Jahrhundertwende formulierte Pragmatismus und der in den 1920er Jahren im Wiener Kreis formulierte Logische Empirismus. Am Beispiel der Settlement Sociology und der Wiener Siedlerbewegung zeichnen wir die methodologischen und methodischen Implikationen für eine Wohnforschung nach, in der Analyse und Intervention eng miteinander verflochten waren. Im Chicagoer Hull House wurde die eigene Wohnpraxis zum Ausgangspunkt von Sozialforschung und Gemeinwesenarbeit, in Wien basierte Margarete Schütte-Lihotzkys Siedlerhüttenaktion auf einer akribischen Analyse von Wohnbedürfnissen, und Otto Neurath verstand Statistiken und Surveys als Bildungsinstrument für die Arbeiter:innenschaft. In einer komparativen Herangehensweise zeichnen wir die jeweiligen Konzeptionen von »Siedeln« als transformativer Praxis und ihre methodologischen Grundlagen nach. Im Vergleich und in der kritischen Reflexion zeigen sich Ansatzpunkte auch für die gegenwärtige Diskussion um Wohnlabore.

1. Die Wohnfrage sichtbar machen – und zur Lösung beitragen

Die mit Industrialisierung und Urbanisierung einhergehenden gesellschaftlichen Polarisierungs- und Spaltungsprozesse verschärfen sich im späten 19. Jahrhundert. Sichtbar wurden die Missstände in überfüllten, ungenügenden und gesundheitsschädigenden Behausungen, in belasteten Wohngebieten und Arbeiterquartieren. Auf den Punkt brachte das Elend ein Berliner Sozialdemokrat mit

seiner Aussage: »Man kann einen Menschen mit einer Wohnung geradeso gut töten wie mit einer Axt« (Südekum 1908). Das Zusammenspiel von gesellschaftlichen Bedingungen und lebensweltlichen Unwägbarkeiten im Wohnen, das Ineinandergreifen von sozialen, architektonischen und hygienischen Aspekten wurde damals von Forscher:innen in den Blick genommen, die sich mit ihren Studien aktiv für eine Verbesserung der Wohnverhältnisse einsetzten. Oftmals ließen sich die aus der bürgerlichen Schicht stammenden Soziolog:innen und Architekt:innen voll und ganz auf die Armutsquartiere ein und verlagerten sogar ihren Lebensmittelpunkt dorthin. Die Konsequenzen dieser Melange aus Aktivismus und Wissenschaft für die Methodologie und Methodik der Wohnforschung sollen im Folgenden anhand von zwei Bewegungen herausgearbeitet werden, die sich jeweils explizit auf die Wohnfrage bezogen – dies jedoch mit unterschiedlichen Herangehensweisen. Die inter- und transnationale Bewegung der Settlement Sociology (1880 und 1930) mit ihrem Ausgangspunkt in der *Toynbee Hall* in London (siehe Lau in diesem Band) verstand Siedlungssoziologie als eine Soziologie, die durch das Siedeln in einem Quartier betrieben wurde. Insofern ist die Errichtung eines *settlements* – ein Haus oder mehrere Häuser, in dem die Wissenschaftler:innen lebten und arbeiteten – selbst als zentrale Methode anzusehen. Die Wiener Siedlerbewegung datiert auf die 1920er Jahre als organisierte Selbsthilfe zur Bewältigung der Wohnungsnot nach dem Ersten Weltkrieg. In der Erfindung und Erprobung neuer ökonomischer (Genossenschaften) und architektonischer Ansätze (Kernhaus¹) spielte die systematische Erhebung der Wohnbedürfnisse der Arbeiter:innen eine zentrale Rolle. Bei allen Unterschieden verbindet diese beiden Bewegungen ein gemeinsames Selbstverständnis der Akteur:innen: Sie haben sich umfänglich der Reformaufgabe verschrieben und sich weit über die Forschungstätigkeit im engeren Sinne hinaus engagiert. In der Darstellung der Bewegungen nehmen wir ihren Forschungsansatz und dabei insbesondere das Erheben, Auswerten und Präsentieren von Daten in den Blick. Alle drei Aspekte und die damit korrespondierenden Methoden, so soll gezeigt werden, waren einerseits maßgeblich von der interventionsorientierten Absicht geprägt und setzten andererseits die enge Verstrickung der Forscher:innen mit dem Untersuchungsfeld voraus.

1 Geplant als ein mit minimaler Wohnfläche und Grundfunktionen ausgestattetes und durch Selbsthilfe errichtetes Haus, konnte das Kernhaus später je nach finanzieller Lage erweitert werden.

2. Die transnationale Settlement Sociology

Nähe und Kontakt zum Feld fand die sogenannte Settlement-Bewegung durch die vollständige Verlagerung des Lebensmittelpunktes ihrer Akteur:innen mitten hinein in die prekären Wohnbedingungen und durch die Gründung von Settlements. Diese ermöglichten die Erfindung und Erprobung zahlreicher Methoden der Sozialforschung und spezifischer der Wohnforschung, zumal sich zu dieser Zeit Soziologie, Architektur oder Soziale Arbeit als akademische Disziplinen erst allmählich zu formieren begannen und dementsprechend diese methodologischen Zugänge noch kein institutionalisiertes »Zuhause« hatten.

Den Ausgangspunkt der transnationalen und transatlantischen Bewegung bildete die 1884 in London gegründete *Toynbee Hall*, der bis zum Ersten Weltkrieg weltweit etwa 500 Projekte folgten (Köngeter 2021).² Bei aller Vielfalt im Detail bestand der Arbeitsansatz in der Verbindung der drei R: Residence, Research, Reform (Trattner 1989: 171). Die Settlements wurden in Armutsvierteln eröffnet, die Akteur:innen wohnten (als *residents*) und arbeiteten (als *sociologists*) in diesen Häusern und boten dort auch soziale Dienste, Kinderbetreuung etc. an. In dem weit gefassten Verständnis von Lernen spielte die von den *residents* und ihren *neighbours* geteilte Erfahrung eine ebenso wichtige Rolle wie die systematische Erforschung der Konsequenzen und Ursachen von benachteiligenden Strukturen und der daraus resultierenden Phänomene.³ Bedeutsam war weiterhin die kollektive Organisation der Arbeit im *settlement* und die Vermeidung einer Grenze zwischen wissenschaftlicher

-
- 2 In Wien wurden 1900/1901 zwei Settlements eröffnet: die Jüdische Toynbee Halle in der Brigittenau sowie das Ottakringer Settlement. Elde Federn, eine der Gründerinnen des Settlements, verstand ihre Tätigkeit explizit als soziale Arbeit. In einer Bilanz nach den ersten zehn Jahren bedauerte sie, dass ihre Mitarbeiterinnen nicht, wie es im Hull House in Chicago möglich war, vor Ort wohnen konnten: »Vor allem aber müsste das eigene Heim die Möglichkeit der Residentschaft bieten, die wahrscheinlich manches ernste junge Mädchen davon abhalten würde, ein häufig unfruchtbares und darum unbefriedigendes wissenschaftliches Studium zu ergreifen, und sie der sozialen Arbeit zuführen würde« (Federn 1911: 12).
 - 3 In der Betonung des Austauschs und der gemeinsam gemachten Erfahrungen wandte folglich die Settlement Sociology die Philosophie des Pragmatismus auf sich selbst an. Lernen wurde kollektiv gedacht, sowohl informell wie systematisch, und explizit auf die Verbesserung der Lebensverhältnisse bezogen (Lengermann/Niebrugge-Brantley 2002; zu Addams' feministischem Pragmatismus siehe Deegan 2013). In diesem Zugang spiegelt sich eine Kernthese: Der soziale Wandel im Zuge der Industrialisierung führte zu einer Entkopplung (*disconnection*) der Menschen, die sich im Auflösen von Beziehungen zwischen Personen und Gruppen und damit in Isolation trotz räumlicher Nähe äußerte. Die subjektive Entkopplung betreffe sowohl das in Elend lebende Proletariat wie auch die gebildeten jungen Bürger:innen. Der geteilte Alltag und die Forschung zielen auf die Schaffung neuer, klassenübergreifender Verbindungen (Lengermann/Niebrugge-Brantley 2002: 14f.).

und aktivistischer Arbeit und der Privatsphäre der Forscher:innen (vgl. Deegan 2017; Pinhard 2009).

Neben Bildung, Kunst und der Verbesserung der Lebensverhältnisse in der Nachbarschaft ging es auch um die Selbstverwirklichung der *residents* (MacLean/Williams 2012). Jane Addams, eine zentrale Protagonistin der *Settlement Sociology*, konzipierte das Hull House in Chicago als »einen Ort demokratischer Fluidität« (Pinhard 2009: 176).

Die *Settlement Sociology* gilt als Ausgangspunkt zahlreicher methodischer Innovationen in der Sozialforschung, einerseits in der quantitativen Sozialstatistik⁴, andererseits in qualitativen Zugängen, insbesondere der Ethnografie: Umfragen, Interviews, teilnehmende Beobachtung, Sekundärdatenanalyse, Haushaltsbücher und weitere Methoden wurden hier erprobt und etabliert (siehe Lau in diesem Band). Innovativ waren auch die Formen der Darstellung der Ergebnisse in Bildern, Grafiken, Karten und Reportagen. Wesentlich war, dass die Erhebungen immer mit einer sozialreformerischen Zielsetzung verbunden waren (siehe beispielsweise die Reportagen in der 1892 gegründeten Fachzeitschrift »Survey«). Die erhobenen Statistiken galten als »harte Evidenz«, auf deren Basis Reformvorschläge aufsetzen konnten (Lengermann/Niebrugge-Brantley 2002: 12).

Am Beispiel der »Hull-House Maps and Papers« lässt sich die Methodenvielfalt beschreiben (siehe Lau in diesem Band). In der einleitenden methodologischen Reflexion erörtern die Autorinnen unter anderem ethische Fragen einer tiefgehenden Erhebung intimer Situationen und legitimieren diese über die auf den Daten aufbauende Arbeit an der Verbesserung der Verhältnisse:

»The painful nature of minute investigation, and the personal impertinence of many of the questions asked, would be unendurable and unpardonable were it not for the conviction that the public conscience when roused must demand better surroundings for the most inert and long-suffering citizens of the commonwealth. Merely to state symptoms and go on farther would be idle; but to state symptoms in order to ascertain the nature of disease, and apply, it may be, its cure, not only scientific, but in the highest sense humanitarian« (Holbrook 1895: 14).

Die Karten werden von neun Essays zum Beispiel zu den Wohn- und Lebensbedingungen verschiedener *communities* begleitet sowie von einem Anhang, in dem die Aktivitäten des Hull House beschrieben werden. In ihrem Beitrag »The Sweating-System« gibt Florence Kelley Einblicke in einige Mietshäuser und damit in die

4 Von den Soziologen, die um die Jahrhundertwende das Department of Sociology aufbauten, wurde Statistik als »women's work« abgetan. Erst 1928 wurde mit W. F. Ogburn ein quantitativ arbeitender Soziologe eingestellt (Deegan 2017: 45f.).

Wohn- und Arbeitsverhältnisse in der Textilindustrie. Sie zeichnet nach, wie die Arbeit in die Küchen und Stuben ausgelagert wurde und unter welch verheerenden hygienischen Verhältnissen sie verrichtet werden musste. Der Essay endet mit einem Verweis darauf, wie aus der Untersuchung heraus arbeitsrechtliche Verbesserungen bewirkt wurden, die für die Autorin als »not wholly unsatisfactory«, aber angesichts des Ausmaßes an Ausbeutung in der Mietshausproduktion als unzureichend angesehen werden (Kelley 1895: 44). Kelley und ihre Kolleginnen im Hull House reagierten selbst auf die Ergebnisse mit dem Aufbau verschiedener Einrichtungen zur Entlastung der Haushalte, unter anderem einer Nachbarschaftsküche.⁵ Die Karten wurden nicht nur veröffentlicht, sondern auch im Hull House aufgehängt, um mit den Nachbar:innen ins Gespräch zu kommen, gemeinsam daraus zu lernen und Antworten zu finden (Deegan 2017: 47).

Somit kam dem *settlement* in der Forschung in mehrfacher Hinsicht eine zentrale Rolle zu: als Erfahrungsraum der Wissenschaftler:innen, als Verbesserung der Lebenssituation der Nachbar:innen, als Treffpunkt für sozialreformerische Initiativen sowie als moralisch und organisatorisch angemessener Lebens- bzw. Gegenentwurf zum isolierten, ausgebeuteten Haushalt.

3. Die Wiener Siedlerbewegung

Die Siedlerbewegung, die sich unmittelbar nach dem Ersten Weltkrieg in Wien formierte, war bestimmt von gemeinschaftlicher Infrastruktur, Arbeitsleistung der Bewohner:innen und Selbstverwaltung in der Wohnraumproduktion.⁶ Die aus informellen Landbesetzungen sich entwickelnde Bewegung wurde unter anderem von Gestaltungsideen von Architekten wie Adolf Loos, Josef Frank und der einzigen Architektin Margarete Lihotzky (später Schütte-Lihotzky) (1897–2000) sowie von den Wirtschaftstheorien des Philosophen und Ökonomen Otto Neurath (1882–1945) wesentlich geprägt. Im Österreichischen Verband für Siedlungs- und Kleingartenwesen und dessen vielen Unterorganisationen sowie (späteren) Teilinstitutionen (wie z. B. Baubüro, Gemeinwirtschaftliche Siedlungs- und Baustoffanstalt (Gesiba)) arbeitete man an einer sozialen und ökonomischen Neuordnung unter anderem zur Bewältigung der akuten Wohnungsnot.

Der Kontakt mit den Siedler:innen verlief für Otto Neurath und Margarete Schütte-Lihotzky über ihre Arbeit und Anstellung in diversen Institutionen der

5 Der Erfolg der Küche war wohl bescheiden, da die Speisen als eintönig empfunden wurden und auch das bürgerliche Ambiente die Arbeiter:innen nicht ansprach (Pinhard 2009: 100). Über die Zeit wurde das Angebot angepasst und das spätere Coffeehouse and Gymnasium entwickelte sich zu einem lebendigen Treffpunkt (ebd.).

6 Zum Begriff des »Siedelns« in dieser Zeit vgl. Arburg 2020.

Siedlerbewegung. Als Generalsekretär des Verbandes für Siedlungs- und Kleingartenwesen stand Otto Neurath in engem Austausch mit den Siedler:innen. Für Margarete Schütte-Lihotzky war es wichtig, dass das Sammeln von Bauerfahrung durch ihre Anstellung im Baubüro des Verbandes mit dem Kontakt und Wissensaustausch mit Siedler:innen verknüpft werden konnte (Schütte-Lihotzky 2004: 86).⁷ Der persönliche Kontakt mit den Siedler:innen war für Margarete Schütte-Lihotzky ebenso wesentlicher Anstoß, sich mit dem Wohnbau und spezifischer mit einer Rationalisierung der Hauswirtschaft auseinanderzusetzen (siehe auch Frederick/Witte 1921). Für Schütte-Lihotzky stellten sich forschungsleitende Fragen, die nicht ohne architektonische und soziale Innovation beantwortet werden konnten:

»Wie beseitigt man in der Hauswirtschaft die unrationelle, oft so primitive, auf jeden Fall zeit- und kraftraubende Arbeitsweise? Wie setzt man an ihre Stelle wissenschaftlich durchdachte Arbeitsmethoden?« (Schütte-Lihotzky 2004: 153)

Die Bandbreite der Forschungsmethoden in der Siedlerbewegung lässt sich durch die neuartigen sozialwissenschaftlichen Zugänge durch Otto Neurath und die architekturorientierten Erhebungen von Margarete Schütte-Lihotzky abbilden. Otto Neurath teilte den zu seiner Zeit vorherrschenden Glauben an wissenschaftliche Methoden und Statistiken im Siedlungsbau, sah diese jedoch nicht nur als unumstößliche Basis für Expert:innen, um Programme für Masterpläne zu entwickeln, sondern auch als Bildungsinstrument für die breite Öffentlichkeit, um deren Selbstverwirklichung zu unterstützen. Dieser volksbildnerische Anspruch ähnelt dem Methodenverständnis der Settlement Sociology:⁸

»Die statistische Denkweise entfernt nicht vom lebendigen Menschen, sie führt zum lebendigen Menschen hin. Sie zeigt, wo der einzelne mitleiden kann, wo er sich mit zu freuen vermag. Sich mit den anderen als eine Gemeinschaft fühlen kann man nur, wenn man lebhaft vor Augen sieht, wie die Gesamtheit leidet und sich freut. Die breiten Massen des Proletariats können sich auf dem überlieferten

7 Die Auseinandersetzung mit den Lebensumständen der Siedler:innen war für damalige Architekten eine völlig neue Aufgabe, denn bis dahin hatten sie in erster Linie für private Bauherren, deren Lebensumstände sie kannten, Villen gebaut.

8 Otto Neurath war Teil des mit dem Logischen Empirismus verbundenen Wiener Zirkels. Seine Weltauffassung und sein Wissenschaftsverständnis haben einiges gemein mit der pragmatischen Philosophie von John Dewey, mit dem er in den 1930er Jahren über das Projekt einer »Universalwissenschaft« in Austausch stand (Capps 2022). Dewey wiederum war seit der Jahrhundertwende immer wieder zu Gast im Chicagoer Hull House und im engen Austausch mit Jane Addams (Pinhard 2009; Deegan 2017). Beziehungen von Neurath und Schütte-Lihotzky zum Wiener »Settlement« sind nicht dokumentiert, allerdings gab es lockere Verbindungen zu verschiedenen Architekten der Siedlerbewegung wie Adolf Loos und Josef Frank (Podbrecky 2020).

Wege schwer statistische Einsicht aneignen, wohl aber öffnen sich neue Bahnen, mit Hilfe der Bildstatistik rasch Überblicke zu gewinnen. Alles, was der bildhaften Veranschaulichung gesellschaftlicher Zusammenhänge auf statistischer Grundlage dient, dient, wie wir sahen, letzten Endes der Menschheit. Statistik ist Werkzeug des proletarischen Kampfes!« (Neurath 2016 [1928]: 293f.)

Die Analyse von empirischem Material und statistischen Daten erfolgte bei Neurath als auch bei Schütte-Lihotzky mittels diagrammatischer Methoden, die hier nicht nur der Präsentation, sondern explizit auch der Wissensproduktion dienen. Ein Beispiel dafür ist Otto Neuraths Analyse der Wohnbaukonstruktion *Wurzelstock eines Siedlerhauses*, wo er die Bauweise der Siedler:innen und die Herstellung und Herkunft von Baumaterialien analysierte (Abb. 1). Die Darstellung des *Wurzelstocks eines Siedlerhauses*, die auf seine Analyseerfahrungen der Kriegswirtschaft zurückgeht, zeichnet anstatt des Produktes Siedlerhaus vielmehr Materialflüsse und Produktionsprozesse und erweitert den Kontext des architektonischen Entwurfs durch die Erforschung der Bedingungen, Institutionen und Abläufe des Bauprozesses. Die Analyse der Kriegswirtschaft, basierend auf Tauschgeschäften, Materialrecycling, Alltagswissen und lokalen Technologien, war insbesondere, aber nicht nur auf die Wohnungsnot bezogen. Otto Neurath entwickelt daraus die Theorie des »umgekehrten Taylorsystems« (Neurath 1917) – mit einem Plädoyer dafür, die Aufgaben (wie zum Beispiel die Wohnungsproduktion) auf die Fähigkeiten der Menschen abzustimmen.

Margarete Schütte-Lihotzkys Entwürfe für sogenannte Siedlerhütten und Kernhäuser mit Einheitsmöbeln beruhen auf der akribischen Recherche und Analyse von Bau- und Wohnpraktiken der Siedler:innen. Auch sie wandte diagrammatische Methoden wie Planzeichnungen und Skizzen an. Auf Basis ihrer Auswertung kam Margarete Schütte-Lihotzky zu dem Schluss, dass sie das Siedlerhaus vom »innersten Kern – also von Haushaltsführung und den Lebensgewohnheiten der Bewohner:innen – nach außen entwickeln müsse« (Hochhäusl 2019: 71). Ihre Erfahrungen führten schließlich auch dazu, dass eine Beratungsstelle für Einrichtungsgegenstände (»Warentreuhand«) eingerichtet wurde. Dort wurden einerseits den Lebensbedingungen angepasste, leistbare Möbel für die Siedler:innen (durch einen hohen Absatz und teilweise Standardisierung) verkauft und andererseits Beratung zur effizienten Einrichtung der Häuser angeboten.

Abb. 1: Otto Neurath: Wurzelstock eines Siedlerhauses. Diagrammatische Darstellung der Konstruktion eines Siedlerhauses, 1925.

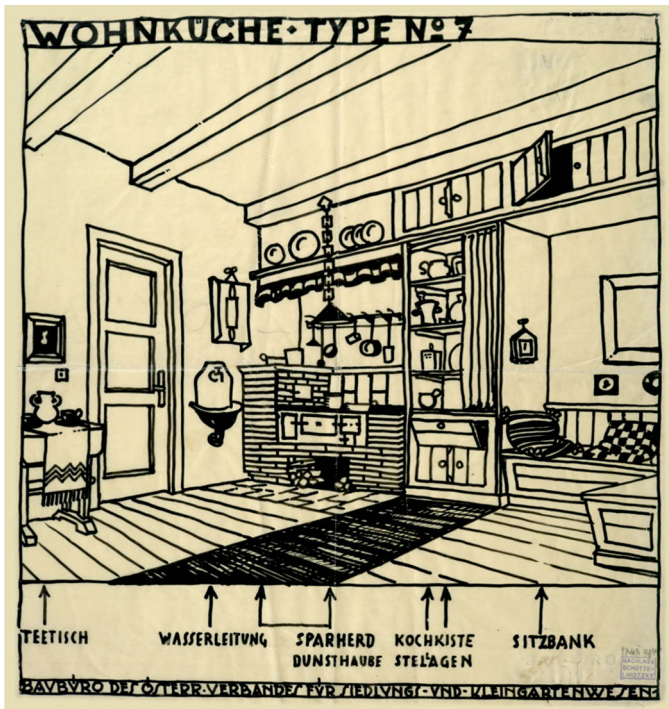


Quelle: Österreichisches Gesellschafts- und Wirtschaftsmuseum, Wien.

Wenngleich diagrammatische Methoden als Teil des Analyseprozesses zur Wissensgenerierung herangezogen wurden, war auch die Präsentation der statistischen Inhalte sowie der architektonischen Entwürfe ein auffallend wichtiger Aspekt in der Arbeit von Neurath und Schütte-Lihotzky. Für beide gilt, dass die Präsentation von wohnbezogenen Informationen und Erkenntnissen und der Dialog zwischen Wissenschaftler:innen und Laien (Vossoughian 2008) eng an einen Bildungsgedanken für die Arbeiter:innenschaft gekoppelt ist. Im Fall von Margarete Schütte-Lihotzky liegt es – abgesehen vom sozialen Engagement – an der der Architekturdiziplin inhärenten Lösungsorientierung, dass die Erkenntnisse in gebauter Form als (Muster-)Häuser oder Schauegegenstände präsentiert wurden. So wurden nicht nur ihre Entwurfszeichnungen in der *Fünften Kleingarten-, Sied-*

lungs- und Wohnbauausstellung am Wiener Rathausplatz im Jahr 1923 präsentiert, sondern auch Prototypen und Modelle ihrer Entwürfe (Abb. 2).

Abb. 2: Wohnküche, Kernhaus Type 7. Gezeigt in der Kleingarten-, Siedlungs- und Wohnbauausstellung Wien, 1923.



Quelle: Universität für angewandte Kunst Wien, Kunstsammlung und Archiv, Nachlass Magarete Schütte-Lihotzky, Inv.Nr 34/11 »Die Vorbereitung der Kleingarten-, Siedlungs- und Wohnbauausstellung«, in: Österreichische Städte-Zeitung, Wien, 9/1923, S. 131–135.

Speziell für Otto Neurath war die »Demokratisierung des Wissens« sein eigentlich politisches Projekt (Sandner 2009) und damit zentral für den transformativen Charakter seiner Forschungen. Aus dem Interesse für Museums- und Ausstellungsvermittlung entstand 1924 das (von ihm geleitete) *Gesellschafts- und Wirtschaftsmuseum Wien*, das als *Volksinstitut für soziale Aufklärung* sozialwissenschaftliche und volkswirtschaftliche (anstatt weltanschauliche oder kulturelle) Wissensbestände vermittelte, die zuvor wissenschaftlich generiert wurden (Groß 2015).

Die Arbeitspraxis im Alltag mit den Siedler:innen war bei Otto Neurath sowie bei Margarete Schütte-Lihotzky in unterschiedlichen Ausprägungen wesentlich für ihre Forschungen – und ein wichtiger Hebel, um transformativ auf die Wohnungsfrage einzuwirken. Während Otto Neurath widersprüchlich behauptete, lediglich als »Gesellschaftstechniker« die Lebensumstände der Siedler:innen durch Ideen verbessern zu wollen, war für Margarete Schütte-Lihotzky relativ bald klar: »die Verquickung von beruflicher Tätigkeit mit politischen Vorstellungen hatte damals schon auf die natürlichste Weise begonnen« (Schütte-Lihotzky 2004: 111). Für beide kann jedoch gesagt werden, dass ihre Methoden der Wohnforschung eng mit dem Arbeitsalltag in der Siedlerbewegung verflochten waren und schlussendlich weit über die Produktion von Wissen hinausgingen und den Anspruch einer transformativen Praxis in sich trugen.

4. Aktivistische Wohnforschung und ihr Erbe

In den beiden hier vorgestellten Bewegungen spielte die Methodik der Wohnforschung eine zentrale Rolle, um auf ihrer Basis Reformprojekte zu initiieren. Die Forschung hatte mit dem aktivistischen Zugang auch einen aktivierenden Ansatz, wie er sich heute in der Gemeinwesenarbeit wiederfindet (Stövesand/Stoik/Troxler 2013): Befragungen dienten immer auch der Aufklärung, Bildung und Mobilisierung von Ressourcen; die Gesprächssituationen wurden genutzt, um in Kontakt zu kommen und sich zu verbinden. Das von Jane Addams und anderen gegründete *Hull House* in Chicago war ebenso Treffpunkt zur Gründung von Gewerkschaften wie Bildungsstätte und soziale Infrastruktur. Die *Siedlerschule* des unter anderem von Otto Neurath gegründeten *Österreichischen Verbands für Siedlungs- und Kleingartenwesen* bot verschiedene Kurse zu sozialen, kulturellen, baulichen und weiteren Aspekten der Siedlungsentwicklung an (Novy/Förster 1991: 38; Vossoughian 2008: 32).

Das aktivistische Selbstverständnis erklärt sich zu Teilen aus dem historischen, gesellschaftlichen und politischen Kontext. In der damaligen Verfasstheit von Sozialwissenschaften und Architektur, die noch am Beginn eines akademischen Disziplinierungsprozesses waren, standen die Akteur:innen der Bewegungen zwar im engen Austausch mit Kolleg:innen an den Universitäten, verorteten sich jedoch bewusst in der Alltagspraxis ihres Tätigkeitsfeldes. Die außerakademische Tradition der Wohnforschung fand nach dem Zweiten Weltkrieg nicht mehr zu ihrer einstigen Bedeutung zurück. Die funktionalistische und fordistische Institutionalisierung des sozialen Wohnbaus führte in Österreich zur Etablierung der gemeinnützigen Genossenschaften, die bis heute auch Innovationen im Wohnbau voranbringen, aber ihr Selbstbild der organisierten Selbsthilfe weitgehend aufgegeben haben. Aus der *Settlement Sociology* heraus etablierte sich das interdisziplinäre Feld der Gemeinwesenarbeit, das trotz bzw. aufgrund prekärer Finanzierung auch neue Ar-

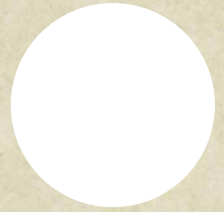
beitsformen voranbringt. Diese ko-kreativen und ko-produzierenden Methoden erleben jüngst eine Renaissance in der Wohnforschung. Eine methodologische Reflexion der unausweichlichen Rollenkonflikte und Verstrickungen in diesen Zusammenhängen ist in jedem Fall geboten.

Literatur

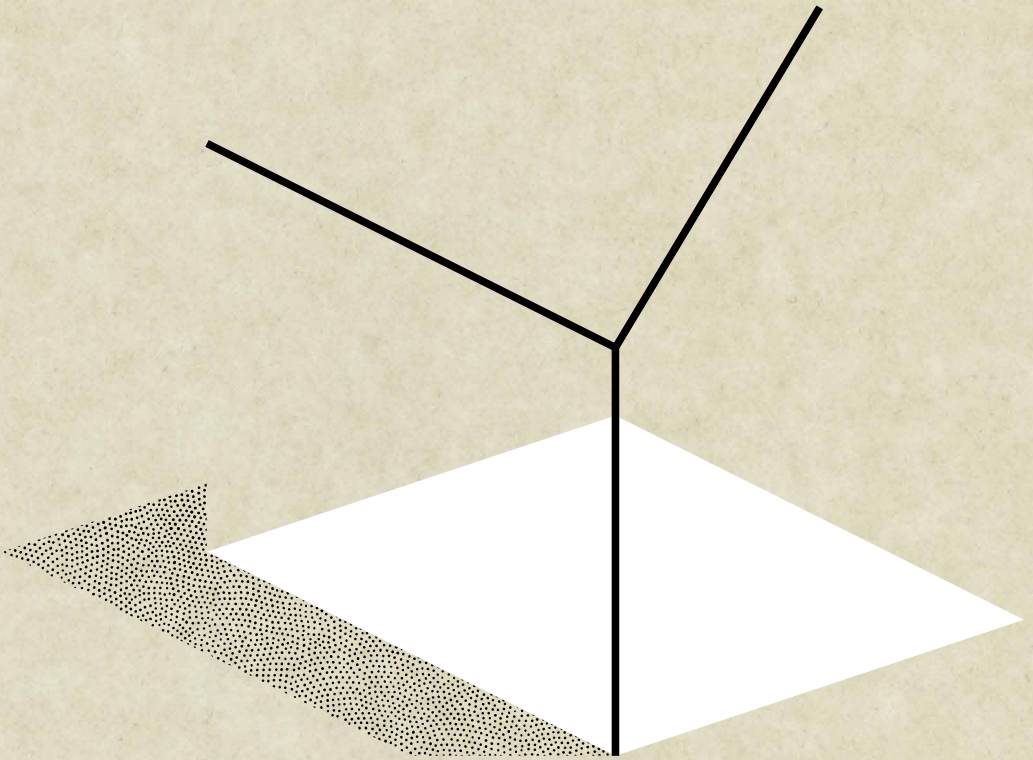
- Arburg, Hans-Georg von (2020): Die Siedlung: Wohnen im Rückzugsgebiet des modernen Hauses. In: *Zeitschrift für Germanistik* 30/1, 50–70.
- Capps, John (2022): The less said the better: Dewey, Neurath, and mid-century theories of truth. In: *Archiv für Geschichte der Philosophie* 104/1, 164–191.
- Crath, Rory (2021): Animating objectivity: a Chicago settlement's use of numeric and aesthetic knowledges to render its immigrant neighbours and neighbourhood knowable. In: Gal, John/Köngeter, Stefan/Vicary, Sarah (Hg.): *The Settlement House Movement Revisited: A Transnational History*. Bristol: Policy Press, 181–200.
- Deegan, Mary Jo (2013): Jane Addams, the Hull-House School of Sociology, and Social Justice, 1892 to 1935. In: *Humanity & Society* 37/3, 248–258.
- Deegan, Mary Jo (2017 [1988]): *Jane Addams and the Men of the Chicago School, 1892–1918*. London, New York: Routledge.
- Federn, Else (1911): Zehn Jahre Settlement-Arbeit in Wien. In: *Zeitschrift für Kinderschutz und Jugendfürsorge* 3/10, 1–12.
- Groß, Angélique (2015): *Die Bildpädagogik Otto Neuraths. Methodische Prinzipien der Darstellung von Wissen*. Veröffentlichungen des Instituts Wiener Kreis. Heidelberg: Springer.
- Hochhäusl, Sophie (2019): Von Siedlerhütten und Kernhäusern. Margarete Lihotzkys Beitrag zur Wiener Siedlerbewegung. In: Bois, Marcel/Reinhold, Bernadette (Hg.): *Margarete Schütte-Lihotzky. Architektur. Politik. Geschlecht. Neue Perspektiven auf Leben und Werk*. Basel: Birkhäuser, 70–85.
- Holbrook, Agnes Sinclair (1895): Map notes and comments. In: *Residents of Hull-House* (Hg.): *Hull-House Maps and Papers*. Chicago: Cromwell, 3–23.
- Kelley, Florence (1895): The Sweating-System. In: *Residents of Hull-House* (Hg.): *Hull-House Maps and Papers*. Chicago: Cromwell, 27–45.
- Köngeter, Stefan (2021): A brief transnational history of the Settlement House Movement. In: Gal, John/Köngeter, Stefan/Vicary, Sarah (Hg.): *The Settlement House Movement Revisited: A Transnational History*. Bristol: Policy Press, 15–34.
- Lengermann, Patricia Madoo/Niebrugge-Brantley, Jill (2002): Back to the future: Settlement sociology, 1885–1930. In: *The American Sociologist* 33/3, 5–20.

- MacLean, Vicky M./Williams, Joyce E. (2012): »Ghosts of Sociologies Past:« Settlement Sociology in the Progressive Era at the Chicago School of Civics and Philanthropy. In: *American Sociologist* 43/3, 235–263.
- Neurath, Otto (1917): Das umgekehrte Taylorsystem : auch etwas zur Auslese der Tüchtigen. In: *Deutscher Wille: des Kunstwarts* 31 (1917), S. 19–25. <https://doi.org/10.11588/diglit.14422#0037>
- Neurath, Otto (2016 [1928]): Statistik und Sozialismus. In: Hegselmann, Rainer (Hg.) (2016): *Otto Neurath – Wissenschaftliche Weltauffassung, Sozialismus und Logischer Empirismus*. Berlin: Suhrkamp, 288–294.
- Novy, Klaus/Förster, Wolfgang (1991): *Einfach bauen. Genossenschaftliche Selbsthilfe nach der Jahrhundertwende. Zur Rekonstruktion der Wiener Siedlerbewegung*. Wien: Picus-Verlag.
- Pinhard, Inga (2009): *Jane Addams: Pragmatismus und Sozialreform. Pädagogische Theorie und Praxis der Progressive Era*. Leverkusen: Verlag Barbara Budrich.
- Podbrecky, Inge (2020): Reform bauen. Netzwerke und Bauten des Wiener Settlement-Vereins: Architektonische Moderne als Ausdruck einer integrativen Identität. In: *Wiener Geschichtsblätter* 4/2020, 323–338.
- Sandner, Günther (2009): Demokratisierung des Wissens. Otto Neuraths politisches Projekt. In: *Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft (ÖZP)* 38/2, 231–248.
- Schütte-Lihotzky, Margarete (2004): *Warum ich Architektin wurde*. Wien: Residenz-Verlag.
- Stövesand, Sabine/Stoik, Christoph/Troxler, Ueli (2013): *Handbuch Gemeinwesenarbeit: Traditionen und Positionen, Konzepte und Methoden: Deutschland – Schweiz – Österreich*. Leverkusen: Verlag Barbara Budrich.
- Südekum, Albert (1908): *Großstädtisches Wohnungselend*. Berlin: Hermann Seemann Nachfolger Verlagsgesellschaft.
- Trattner, Walter I. (1989): *From poor law to welfare state*. New York: The Free Press.
- Vossoughian, Nader (2008): *Otto Neurath: the language of the global polis*. Amsterdam: NAI Publishers.

Architektur Klima Atlas



Klimabewusst
entwerfen in
Forschung, Lehre
und Praxis



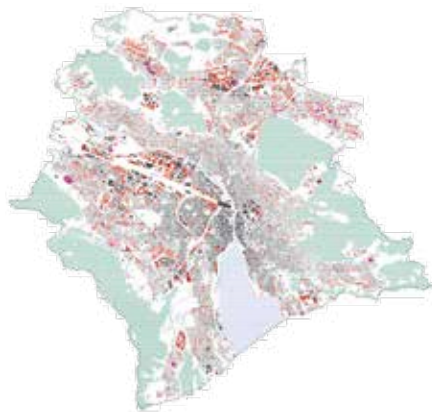
Jürg Graser, Astrid Stauffer, Christian Meier
(Hrsg.)

Architektur Klima Atlas

Geleit	7
Vorwort	9
Theorie	15
Vitruv / Zehn Bücher über die Architektur	22
Bernard de Clairvaux / Abbaye du Thoronet	28
Leon Battista Alberti / Zehn Bücher über die Baukunst	34
Vincenzo Scamozzi / Die Villa Rocco Pisana	39
Karl Friedrich Schinkel / Jagdschloss in Antonin	44
Ludwig Hilberseimer / Ein Unbekannter der Moderne	51
Rudolph M. Schindler / Lovell Beach House	57
Rudolf Gaberel / Das flache Dach in Davos	64
Eileen Gray / Villa E.1027	70
Richard Buckminster Fuller / Dymaxion House	75
Jean Prouvé / La Maison tropicale	80
Ludwig Mies van der Rohe / Lake Shore Drive Apartments	86
Le Corbusier / Brise-soleil	92
Reyner Banham / The Architecture of the Well-tempered Environment	98
Fritz Haller / ARMILLA	103
Ricardo Bofills, Taller de Arquitectura / La Fábrica	109
Pierre Robert Sabady / Die Micafil-Fabrik	114
Richard Rogers Partnership / Lloyd's Building	119
Thomas Herzog / Bürohochhaus Hannover	124
Phillip Rahm / Architecture météorologique	130
Forschung	137
Wohnhaus Florastrasse, Zürich	149
Siedlung Halen, Herrenschwanden bei Bern	193
Wohnhochhaus Tour la Champagne, Biel-Bienne	223
Siedlung Wettingerwies, Zürich	267
Siedlung Klee, Zürich	291
Praxis	321
klimabezogen	330
hierarchisch	348
wandlungsfähig	362
materialbewusst	382
vernetzt	400
erfinderisch	416
Anhang	439

wandlungsfähig

Astrid Stauffer



«Zürich: Bauliche Veränderungen 1988–2022», Plandarstellung Enzmann Fischer Architekten auf Basis der Angaben des Amtes für Statistik Zürich, erarbeitet von 2014–2022 und präsentiert in der Ausstellung *Carte Blanche XVII: Enzmann Fischer – Panorama* im Architekturforum Zürich, April 2022

Im Klimawandel stellt der «Stoffwechsel»¹ neue Anforderungen an die Substanz. Ihre Wandlungs- und Transformationsfähigkeit wird im wörtlichen Sinne entscheidend. Entweder zeigt sie sich ephemere, das heisst zirkulär im Sinne der Kreislaufwirtschaft, oder explizit, also wandlungsfähig durch die Intelligenz ihrer Anordnung im Raum. Das Sulzerareal in Winterthur ist ein Exempel für die Dauerhaftigkeit von Baustrukturen durch ihre Wandlungsfähigkeit. Was können wir von ihm für die Zukunft lernen?

«Die Stadt ist gebaut. Sie muss nicht neu-, sondern umgebaut werden.»² Seit die bauverantwortliche Zürcher Stadträtin Ursula Koch 1988 das vielzitierte Votum geäussert hat, sieht Zürich flächendeckend rot. Der Plan des Architekturbüros Enzmann Fischer³ visualisiert die alarmierende Statistik des Immobilienbooms der letzten Jahrzehnte. Bleibt der Ersatzbau weiterhin die Hauptstrategie der Verdichtung, so die Erkenntnis aus der Untersuchung, werden von 2000 bis 2100 etwa 31 000 der aktuell rund 54 000 Zürcher Bauten verschwunden sein. Dies wären mehr als all jene, die seit der Gründung der Stadt bis 1950 gebaut worden sind. Auch der Stadtentwicklungsplan von Winterthur trägt viel Rot, nur sind hier die Interventionen dezidiert, gelenkter. «Entschiedener Städtebau» lautet der Titel der Darstellung, die vor allem zwei Aspekte verdeutlicht, auch wenn die Betrachtungsspanne eine kürzere ist. Viele der grossformatigen Volumen aus der Industriezeit werden – wie auch die feinkörnigen Wohnquartiere – in ihrem Charakter weitgehend erhalten und durch Neubaukonzentrationen ergänzt: Die «Szenen» der Stadt werden hier nicht vereinheitlichend überblendet, sondern identitätsstiftend transformiert, indem ihnen neue, dichte und andersartige Kompartimente zur Seite gestellt werden. Heute

- 1 Zur Verwendung des Begriffs vgl. Akos Moravánsky (Hrsg.), *Stoffwechsel. Materialverwandlung in der Architektur*, Basel 2018.
- 2 Ursula Koch, «Bauen zwischen Utopie und Resignation», Vortrag anlässlich der SIA-Hauptversammlung in Zürich, 16. März 1988.
- 3 Erstellt im Rahmen der Ausstellung *Carte Blanche XVII* im Architekturforum Zürich, 2022.



«Winterthur: Entschiedener Städtebau 2007–2017», Plandarstellung Amt für Städtebau Winterthur; Michael Hauser, Stadtbaumeister und Katrin Gügler, Co-Leiterin Stadtgestaltung, Leiterin Entwicklung, 2017



Sulzerareal und Altstadt beidseitig des Geleisefeldes



Sulzerareal vom Telegrafenturm der Hauptpost Winterthur gegen Südwesten aufgenommen, 1907

- 4 Daniel Kurz und Tibor Joanelly im Editorial von *Werk, Bauen + Wohnen* 6, 2022: *Ressource Bestand*.
- 5 Daniel Kurz, «Diversität durch Langsamkeit. Entwicklungen im Areal Sulzer-Stadtmitte», in: *Werk, Bauen + Wohnen* 6, 2014, S. 76–83.

ist es aber nicht die soziale oder die baukulturelle Kritik allein, welche die herrschende Abbruchwut infrage stellt. «Es ist die Einsicht der Dringlichkeit der Klimakrise», schreiben Daniel Kurz und Tibor Joanelly von *Werk, Bauen + Wohnen* 2022 im Auftakt zum Heft «Ressource Bestand»⁴: «Wenn die Treibhausgasemissionen über die gesamte Lebensdauer (und nicht nur über die Effizienz im Betrieb) das entscheidende Kriterium sind, wird Abbruch als Strategie fragwürdig. Der Bestand ist ja nicht nur ein CO₂-Speicher, er enthält zugleich eine Einladung zur Suffizienz, zu einem Leben mit etwas weniger Fläche und Komfort.»

Bezüglich quartiergerechter Transformation ist das Sulzerareal-Stadtmitte in Winterthur ein Muster- und Ausnahmefall, wie Daniel Kurz schon 2014 festgehalten hat.⁵ Mit seinem «grossen Atem der Industrie» und der Dichte und Diversität, die mit ihren atmosphärischen Qualitäten und der erzeugten Lebendigkeit eine wirkliche Stadt ausmachen, fehle ihm jene «gewisse Künstlichkeit», die vielen transformierten Industriebrachen in der Schweiz anhafte. Zwar wird auf dem Sulzerareal (noch) nicht flächensuffizienter gelebt und gearbeitet als anderswo; im Umgang mit Komfortansprüchen und neuen Lebensmodellen kann die Arealgeschichte aber als eigentliches Forschungslabor bezeichnet werden. In und um die ehemaligen Produktions- und Lagerstätten der Maschinenbauindustrie hat sich über die letzten Jahrzehnte ein lebendiges Nutzungskaleidoskop entfaltet: Schulen und Verwaltungen, Gastronomie-, Hotel-, Theater- und Kinobetriebe, Büro-, Gewerbe- und Wohnnutzungen, ein Einkaufszentrum und eine Bibliothek, Freizeit- und Parkierungsanlagen – alles befruchtet sich synergetisch. Auch wenn die Masse der erhaltenen Bausubstanz auf dem Sulzerareal noch nicht zukunftsweisend ist, können aus seiner Entwicklungsgeschichte Strategien für Transformationsprozesse abgeleitet werden. Es gilt herauszufinden, was wir vom ihm über die Dauerhaftigkeit und Wandlungsfähigkeit bestehender, aber auch künftiger Bauten und Ensembles lernen können.

Learning by doing

Das erste Leben des Areals begann 1834 mit der Eisengiesserei der Firma Sulzer, die sich schrittweise zu einem international tätigen Maschinenbau-Grosskonzern mit über 33 000 Mitarbeitenden im Jahre 1960 entwickelte. 1988 fiel der



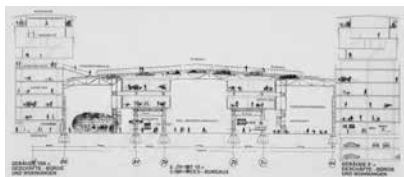
aufrüttelnde Entscheid, den Produktionsstandort im Zentrum von Winterthur aufzugeben und das 220 Hektar grosse Industriegebiet umzunutzen und zu veräussern.⁶ Damit startete das zweite Leben des Sulzerareals, dessen Entwicklungsgeschichte eine glückliche Fügung von Strategien und Akteuren darstellt, in der man Schritt für Schritt dazugelernt hat. Zunächst sah die 1989 von Burkhardt+Partner erarbeitete Gesamtplanungsstudie «Winti Nova» einen Totalabbruch vor. Der Tabula-rasa-Plan, der das Areal in einen Business-Neubau-Park verwandeln sollte, löste in Fachkreisen, Politik und Bevölkerung Entrüstung aus und mündete in parlamentarische Vorstösse zur Unterschutzstellung des Areals und in die Volkinitiative «Neues Tössfeld». Zu gross, so resümiert Walter Muhmenthaler, vorerst engagierter Winterthurer Architekt und danach langjähriger Leiter der Areal- und Projektentwicklung von Sulzer Immobilien, sei die Verbundenheit mit Firma und Areal für einen Totalersatz gewesen. Das intensive Engagement, vor allem seitens SIA und der Stadt Winterthur führte 1990 zur Festsetzung einer Planungszone für die Industriebranche durch den Kanton und zu einem neuen Label: «Sulzerareal – Chance für Winterthur». Aus einem über 68 000 Quadratmeter umfassenden Wettbewerb ging 1992 das Projekt «Megalou» von Jean Nouvel siegreich hervor. Seine Vision operierte erstmals aktiv mit dem Bestand, indem rund um die Hektarhalle ein bunter Nutzungsmix organisiert wurde. Die Umsetzung scheiterte – aber nicht am Rekurs des VCS gegen die bewilligten 700 Parkplätze auf dem Areal, der 1998 zu einer unkonventionellen gütlichen Einigung führte und in der Halle 53 das «schönste Parkhaus Europas» hervorbrachte, das heute temporär auch für Events genutzt wird. Vielmehr liessen sich in der Immobilienkrise der 1990er-Jahre keine Investoren für das 150-Millionen-Megaprojekt finden. Als zu ambitioniert, zu teuer und zu determiniert wurde es eingestuft; die Baubewilligung verfiel 2001.



Projektstudie «Winti Nova», Modellbild und Situationsplan, Burckhardt+Partner, Basel, 1989



Wettbewerbsbeitrag «Megalou», Siegerprojekt 1992, 1. Etappe, Modellbild und Schnittzeichnung, Jean Nouvel und Emanuel Cattani



Die Erkenntnisse aus dieser Erfahrung prägten fortan die neue «Strategie der kleinen Schritte», die sich auf allen Ebenen und in allen Masstäben etablierte. Etappe um Etappe wird nun an einem dichten Nebeneinander – und nicht Ineinander – von Nutzungen gewoben; ein Mechanismus, der trotz Durchmischung gegenseitigen Kontaminationen wie Lärmbelastigungen vorgreifen kann. Für jede Nutzung, so Muhmenthaler, wird im grossen Gebäudepark des Areals nach dem geeigneten

6 Die Informationen zur geschichtlichen Entwicklung entstammen der Dokumentation von Walter Muhmenthaler (Hrsg.), *Sulzerareal-Geschichte/n*, [Dietikon] 2013; sowie seinen mündlichen Erläuterungen im Gespräch vom 4.7.2022 auf dem Sulzerareal. Muhmenthaler ist ehem. Vorstandsmitglied des SIA Winterthur und war von 1991–2010 Leiter Areal- & Projektentwicklungen Sulzer Immobilien für Implania.



«Schönstes Parkhaus Europas» in der Halle 53 am Katharina-Sulzer-Platz



Erstes Re-Use-Projekt auf dem Lagerplatz-Areal: Bauhochschule des Technikums in der Halle 180 (heute ZHAW)

Gefäss gesucht: Wo passt was? Das Haus bestimmt fortan die Nutzung – und nicht umgekehrt. Ein Glücksfall sei es gewesen, dass schon 1991 die ZHAW – damals noch Technikum Winterthur – mit dem Departement Bau in die Halle 180 einziehen wollte. Die Hochschule befruchtete das Areal nicht nur als Publikumsmagnet, sie zog auch weitere bestandekompatible Nutzungen nach sich, wie 1997 den Umbau der Reihenhäuser an der Jägerstrasse zu Studierendenwohnungen und später die zentralisierte Bibliothek der ZHAW.

Entgegen der verbreiteten Meinung, so ist Muhmenthaler heute überzeugt, sei der Umbau von Bestand nämlich unter Beachtung bestimmter Faktoren nicht kostenintensiver als ein Neubau: Einerseits müsse das Programm darauf eingestellt werden, was das Gebäude überhaupt aufnehmen beziehungsweise leisten könne. Eine grosse Flexibilität seitens Bauherrschaft sei deshalb die erste Voraussetzung für eine erfolgreiche Transformation. Zudem habe sich im Laufe der Geschichte gezeigt, dass Zwischennutzungen ökonomisch interessanter seien als angenommen, wenn man die Eingriffe dezidiert auf das Minimum beschränke und innovativ sei. So liessen sich gar mit der oben erwähnten Autoeinstellhalle anständige Mieten generieren. Und schliesslich sei der «Charme» des Bestandes ein nicht zu unterschätzender Gegenwert für die Mühen und Risiken des Erhalts: Mit einer langfristigen Ausrichtung und der Bereitschaft der Investoren, unkonventionelle und unsichere Wege in Kauf zu nehmen, aber auch mit dem notwendigen Einfallsreichtum der Architektenschaft, ergebe sich durch ihn ein kostenfreier Mehrwert für die Vermarktung.

Bestand als Generator von Innovationen

Ein Vorbild solchen Erfindungsgeistes im Umgang mit Bestand ist die ehemalige Kesselschmiede [Halle 180 (1924)], heute hochattraktiver Sitz der Architektur- und Bauingenieurausbildung der ZHAW. Studierende aus der ganzen Schweiz nennen als wichtigsten Grund für die Wahl ihres Studienortes «die Halle». Zwei sehr unterschiedliche Bedürfnisse fanden hier synergetisch zusammen, als zum einen der Kanton Zürich ein Lokal für die eidgenössische 700-Jahr-Feier suchte und die Winterthurer Bauhochschule ihrerseits Raum.⁷ Die Grundstruktur mit einer Dimension von 120 × 25 × 14 Meter und ihren weiten Vollwand-Rahmenbindern sowie die damals im Industriebau

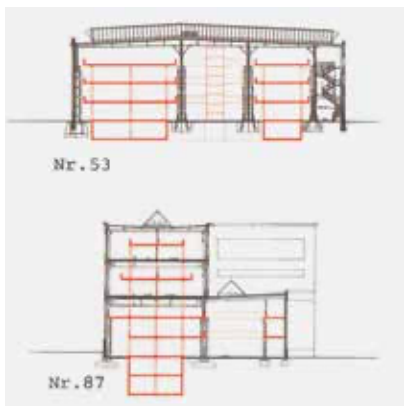
7 Informationen und Zitate stammen aus diversen Gesprächen und nicht publizierten Quellen von Stephan Mäder zur Halle 180 sowie aus der Departementspublikation *Carte Blanche 08*, Winterthur 2008 (Auflage 20 Stk., online unter: <https://www.zhaw.ch/de/archbau/ueber-uns/publikationen/carte-blanche/1-15/>). Vgl. auch Beitrag «Ideen sind hier mehr wert als Geld», Stiftung Abendrot / Projektsteuerung Lagerplatz (Hrsg.), *Lagerplatz Winterthur. Ein Industriequartier im Wandel*, Basel 2005, S. 10–17 und die dort verzeichneten Quellen.



Firma Sulzer, Halle 180: Feuerlösch- und Bergungsboot St. Florian für die Stadt Basel, 1940



Technikum Winterthur (ZHAW), Halle 180: Unterrichtsbetrieb auf und unter den frei eingestellten Plattformen, 2004



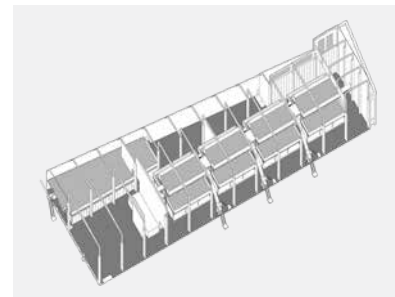
Gebäudedokumentation zur Bewerbung von Sanierung, Umbau und Neubau, Felix Schwarz, Frank Gloor, Christian Krebs, 1991

8 Felix Schwarz, Frank Gloor, Christian Krebs: Bewertung Sanierung / Umbau / Neubau (Gebäudedokumentation Sulzer-Areal), 1991, in: Prospekt der Gebrüder Sulzer AG (Hrsg.), *Sulzer-Areal – Chance für Winterthur*, September 1991.

verbreitete, von Séquin & Knobel patentierte Dachlichtkonstruktion hätten, so Stephan Mäder, langjähriger Direktor der Bauhochschule, beste Licht- und Raumverhältnisse geboten. In kurzer Zeit verfasste Studierendenarbeiten zeigten das Potenzial der Halle auf, mit der die Firma Sulzer für den Modellfall gewonnen werden konnte. «Sicher war nur die Unsicherheit», reflektiert Mäder, der fortan zusammen mit dem Dozentenkollegen Hermann Eppler die Planung der Umnutzung gleich selbst in die Hand nahm, «und dass das auf fünf Jahre angelegte Schulprovisorium in einer Industriehalle ein Experiment sein würde». Die Klarheit darüber, dass diese Hochschule aufgrund der Gegebenheiten nie den üblichen Perfektionsansprüchen würde genügen können, motivierte zu einem Befreiungsschlag. Bereits in einer von Sulzer entwickelten Studie zum «Erhalten von Gebäuden»⁸ wird nämlich empfohlen, die Hülle aus bauphysikalischen Gründen möglichst nicht zu tangieren, um sie vorerst unisoliert belassen zu können. Und so entstand eine neue Typologie mit vier frei in den Hallenraum eingestellten Plattformen und, so Mäder, «einer komplett offenen Atmosphäre für einen Atelierbetrieb mit 200 bis 240 Studierenden für Seminare, Vorlesungen, Team- und Einzelarbeiten – während 24 Stunden am Tag». In der sogenannten «Vorhangschule» sieht man alles, hört man alles und ist stets Teil der offenen Raumidee – auch hinsichtlich des Komforts, sowohl im Sommer wie im Winter.

Oft hat der Provisoriumsstatus den unkonventionellen Umgang mit Vorgaben ermöglicht, etwa im Fall der Fluchtwege von den Plattformen über offene Brücken. Anhand von Simulationen konnte die Tragfähigkeit dieser Lösung nachgewiesen werden – ein Vorgehen, das heute nicht mehr denkbar wäre. Ebenso radikal, wie damals die Programmierung an das Gefäss angepasst wurde, so unkonventionell war deren Durchsetzung: Dozierende, die sich über mangelnden Unterrichtskomfort in den Vorhangsäulen beklagten, wurden durch den Direktor persönlich in den Hauptbau des ehemaligen Technikums verlegt, von wo sie nach kurzer Zeit freiwillig in die Gemeinschaft der offenen Halle zurückkehrten.

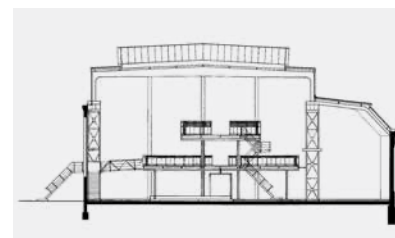
Ähnlich zeigt sich der von Mäder beschriebene Weg im Umgang mit Kälte und Wärme. Im Sinne von «Messen und Modellieren» erfolgten im Laufe des Experiments stete Optimierungen, sowohl



Axonometrie zur Raumbildung in der Halle 180: Struktur und Einbauten, Plandarstellung Mäder+Mächler mit Hermann Eppler



Nutzungsflexibilität: Konzertveranstaltung in der Vorhang- und Sofaschule



Querschnitt Halle 180 mit eingestellten Plattformen

an der Hülle wie am System. Als Grundlastheizung etwa dienen die alten Heizschlangen entlang der Aussenwände. Nach fünf Jahren wurden an diese innen Blechtafeln zum Aufhängen von Plänen montiert, welche gleichzeitig die Wärmestrahlung der Heizschlangen lenken. Für einen angemessenen Komfort wurden alle Nutzungsbereiche jeweils mindestens sechs Meter von der Aussenwand entfernt platziert und an der Innenfassade in rund fünf Metern Höhe abgekantete Bleche montiert, um die aufsteigende warme Luft zu verwirbeln und die Entstehung von Kaltluftwalzen zu verhindern. Diese Massnahmen erfolgten aufgrund regelmässiger Messungen im Rahmen des Haustechnikunterrichts. Zwar könne es vorkommen, dass bei Temperaturstürzen über das Wochenende die Montagmorgen relativ kühl würden, so Mäder; bis zum Mittag hätten die Raumtemperaturen dank den über 200 Studierenden wieder ein angemessenes Niveau erreicht. Schwieriger als der Winter- gestalte sich aber der Sommerfall. Auf Erdgeschossesebene sei die Situation meist erträglich, auf der obersten Plattform seien aber schon Temperaturen von 37 Grad Celsius gemessen worden – ein Grund, sich im ersten Studienjahr auf den «Abstieg» in den folgenden Jahren zu freuen. Für die wenigen kritischen Tage im Jahr erlauben die grossen Hubtore und die vielen Rauchklappen eine effiziente Querlüftung und eine Nachtauskühlung. «Im Sommer», so Stephan Mäder, «kann es sehr heiss werden, doch im Juni endet das Schuljahr. Und im Winter wird es ab und zu kalt. Dann muss man eben die Jacke anbehalten. Schlimmer als draussen wird es nie.»

Die «schönste Architekturschule der Schweiz», wie der Basler Museumsdirektor Andreas Ruby in einem Vortrag in der «Halle» konstatierte, ist trotz alldem hochbeliebt bei Studierenden und Dozierenden. Für die Totalität der offenen Lernform, die aus der Not des Bestandes geboren ist, nimmt man Komforteinbussen in Kauf. Inzwischen ist das Provisorium zum Providurium geworden und die Hochschule wurde in den Hallen 189/191 erweitert. In einem Sommerworkshop wurden 2010 Wege aufgezeigt, wie die gesetzlichen Energieanforderungen mit einem gezielten Set von Einzelmassnahmen erreicht werden können. Die Spuren der Dämmbemusterungen an den Innenwänden der Halle zeugen noch von diesem «1:1-Modellieren» am Bauwerk und erzählen vom jahrzehntelangen, unkonventionellen Forschen am Bestand des Sulzerareals.



Plan zum öffentlich-rechtlichen Rahmenvertrag zwischen Sulzer Immo AG, Stadt Winterthur, Kanton Zürich und Zürcher Heimatschutz, 2003



Plan der dominierenden Kranbahnen von Hans Peter Bärtschi



Übersichtsplan Werke 1, 2, 3, 1944

Dauerhaftigkeit durch Identität und Langsamkeit

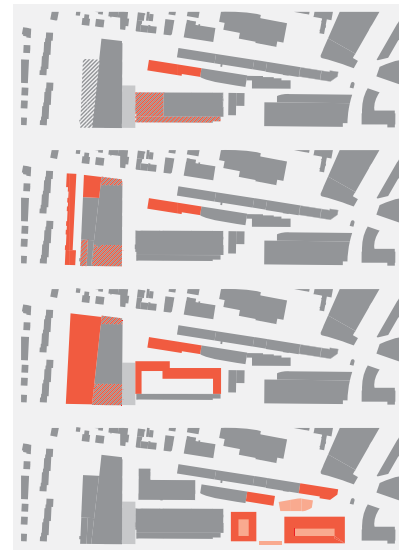
Michael Hauser, der 2007 als ehemaliger Projektentwickler der Stadt Zürich mit ersten Auslegeordnungen zum Erhalt, Weiterbauen oder Ersetzen von Bauten die Stelle als Winterthurer Stadtbau- meister antrat, übernahm fortan die zentrale Rolle als Prozessmoderator. Er sieht in der Kommunikationsstrategie den Schlüssel für den Erhalt von Bestand. In der steten «Güterabwägung im Dialog» gehe es in einem ergebnisoffenen Prozess mit den Eigentümern zuerst um dessen Würdigung und erst dann – über das «gemeinsame Sichten von Opportunitäten» – um das Festlegen der konkreten Bedürfnisse. Voraussetzung für den Umsetzungsprozess sei die Schaffung einer breiten Identifikation mit dem Bestand. Der Stolz auf die Jahrhundertgeschichte habe hier einen guten Nährboden geboten, um Bevölkerung und Politiker gegen die «grossen Würfe» zu sensibilisieren und einen Prozess in Gang zu setzen, der sich als erfolgreich erwies: «Die Rahmenbedingungen für die Entwicklung einzelner Areale wurden erst einmal klar definiert. Anschliessend wurden Konkurrenzverfahren durchgeführt, dann die Resultate weiterentwickelt und schliesslich mit den geeigneten Instrumenten gesichert.»⁹ Zwei Aspekte haben sich im Fall des Sulzerareals besonders bewährt: Einerseits basierte der über mehrere Jahre ausgehandelte Dreiecksvertrag zwischen Stadt, Heimatschutz und Grundeigentümer (2003) als Rahmenplan über das ganze Areal hinweg strikt auf dem Fussabdruck des Bestands. Zusammen mit der Unterschutzstellung des Randgürtels aus repräsentativen Backsteinbauten und einigen wenigen Hallen, aber auch mit dem Kranbahnsystemplan von Hans-Peter Bärtschi, wurde die freiräumliche und strukturelle Zukunft der Anlage festgeschrieben. Interessanterweise sei ein umfassender Denkmalschutz gar nie nötig gewesen, so Hauser. Im langwierigen Verhandlungsprozess hätten sich die Alleinstellungsmerkmale als Gewinn für alle Beteiligten von selbst herauskristallisiert: «Stadtplanung braucht einen langen Atem.»

Schliesslich wurde das Areal in gestuften Schritten einer siebengeschossigen Zentrumszone mit Gestaltungsplanpflicht zugeteilt. Insgesamt, so auch Muhmenthaler zum Thema der Langsamkeit, habe es in diesem Prozess fünf Gestaltungsplan- etappen gegeben, der erste «hauchdünn» ausformuliert, die immer wieder leicht angepasst worden seien. Gerade hinsichtlich Pflichtparkplätzen

9 Michael Hauser im Gespräch vom 13.7.2022 in seinem Büro in Zürich sowie in: *Dem Wachstum begegnen. Amt für Städtebau Winterthur 2007–2012, Winterthur 2013* [interne Publikation], S. 42–43.



Gestaltungsplan «Areal Lagerplatz» für Verteilzentrum der PTT, Schnebli Ammann Ruchat, 1991/1994



Auszug aus den Entwicklungsszenarien für das Lagerplatzareal, Elisabeth & Martin Boesch Architekten, 2007

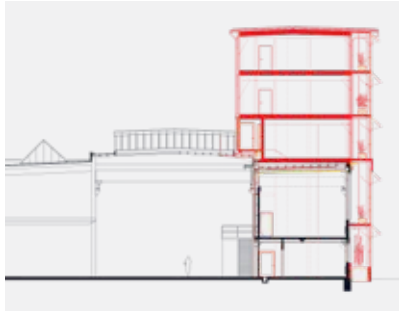
10 Martin Boesch, Laura Lupini, Joao F. Machado, *Yellowred. On reused Architecture*, Mendrisio 2017.
 11 Elisabeth und Martin Boesch im Gespräch mit der Autorin vom 1.7.2022 in Zürich, vgl. auch «Städtebauliche Studie Lagerplatz (Sulzerareal), Winterthur», in: *Elisabeth & Martin Boesch*, Luzern 2018, S. 64–65.
 12 Barbara Buser, Architektin und Mitbegründerin der ersten Schweizer Bauteilbörse, des Baubüros in situ sowie des Projektentwicklungsgefässes Denkstatt sàrl und Mitglied der Projektsteuerung der Stiftung Abendrot im Gespräch mit der Autorin vom 20.7.2022 in Zürich.

und Wohnanteil sei ein elastisches Vorgehen der Behörden unabdingbar, um Tabula-rasa-Effekte durch Tiefgaragen zu verhindern. Generell seien das «Augenmass der Behörden» und die «Aufweitung von Grauzonen» – trotz stetem Willkürverdacht – unverzichtbar für die Umsetzbarkeit unkonventioneller Lösungen im Bestand.

Schritt für Schritt hat man also auf allen Ebenen dazugelernt. Besonders intensiv zeigt sich der Lernprozess auf dem südlichen Lagerplatzareal, wo 1991 ein monströser Neubau für ein Verteilzentrum der PTT alles zu sprengen drohte. Seine Umsetzung gelang glücklicherweise nicht, dafür konnte sich im Schwebезustand eine lebendige Szene einnisten, die der Arealentwicklung starke Impulse und eine grosse Strahlkraft verlieh. 2006 führte ein Studienauftrag zu einem weiteren Meilenstein: Als einziges setzte das Team von Elisabeth & Martin Boesch, er Mitautor einer der ersten Re-Use-Publikationen, *Yellowred*¹⁰, auf Erhalt und Erweiterung des Schulprovisoriums Halle 180 und etablierte die Strategie des Fussabdrucks auch für den dortigen Gestaltungsplan. «Im Bestand geht es immer darum, die Häuser durch ihre Nutzungen glücklich zu machen», so Elisabeth Boesch im Gespräch.¹¹ Wichtig sei ein elastisches Transformationsszenario ohne vorgeschriebene Abfolge, in der jeder Zustand für sich gut und sinnfällige sei. Trotz all diesen Erkenntnissen hätte der Verkauf des Lagerplatzareals 2010 aber das Aus für viel Bestand und die in ihm erwachsene Kultur bedeuten können, wäre mit der Käuferin, der Stiftung Abendrot, nicht auch eine bahnbrechende Investorendenke auf den Plan getreten.

Massgeschneiderte Zwischen- und Umnutzungen

«Unsere ebenso überraschende wie riskante These lautete», sagt Barbara Buser von Denkstatt sàrl, Basel, die damals für Abendrot ihre Erfahrungen aus dem Basler Gundeldinger Feld ins Sulzerareal einbrachte und heute als Übermutter des zirkulären Bauens gilt, «dass auf dem Lagerplatzareal auf Wohnungen verzichtet werden kann, weil massgeschneiderte Zwischennutzungen analoge Bruttorenditen von 5–6 Prozent bringen können».¹² Dem Vorhaben kam zugute, dass kein fixer Wohnanteil pro Etappe vorgegeben, sondern dieser im schrittweisen Ablauf nur für das Gesamtareal festgelegt war. Bei jedem kleinsten Transformationsschritt wurde gemäss Buser die Mieterschaft



Halle 181, Seitenschiff, KilgaPopp Architekten, 2014



Halle 181, Seitenschiff: Blick vom Geleisefeld

in die Entscheidungsprozesse einbezogen: «Wollt ihr wirklich einen neuen Lift oder eine zusätzliche Nasszelle?» Die aufgezeigte Mietkostenfolge gab zumeist den Ausschlag für das Minimum.

In Auftrag von Abendrot konnten nun die arealansässigen KilgaPopp Architekten eine für Transformationsprozesse wegweisende Umnutzung realisieren: die Büros und Werkstätten im Seitenschiff der Halle 181 (2013/2014).¹³ Der Erhalt der «Lageplatzqualitäten», also die Übernahme von möglichst viel Substanz, sowie ein direkter, tiefer Ausbaustandard waren ihr Ziel. Als grossartige Geste stellten sie dem Bestand eine Doppelfassade als Raumfilter vor: «Sie dient gleichzeitig dem Schallschutz, der Beschattung, ist Klimapufferraum, begehbare Verandaraum für die Büromieter und durch ihre Bepflanzung ein wichtiger Atmosphärenträger», schreiben sie in ihrem Projektbeschrieb. Sie schützt aber auch die ertüchtigten Metallfenster und trägt zur Erfüllung der gesetzlichen Energieanforderungen bei. Die Art und Weise, wie hier ein zugefügtes Element gleichzeitig mehreren Zwecken dient, verdeutlicht die Strategie der Mehrfachfunktion, die es auszuweichen gilt, um Bestand wirksam zu ertüchtigen.

Die bestehende Baustruktur mit einem optimalen Raster von 5 × 7,5 Meter blieb (bis auf den Kopfbau) bestehen, wurde wo nötig saniert und durch eine dreigeschossige Aufstockung in Leichtbauweise ergänzt; ihr kam die hohe Nutzlastdimensionierung des Bestandes zugute. «Vorgefundenes», so KilgaPopp, «blieb stets erhalten und wurde <geflickt>; die Spuren des Industriebaus bleiben – wie überall auf dem Areal – sichtbar.» Selbst Beläge wurden wo immer möglich bewahrt. Zur ökonomischen Strategie von Abendrot gehört aber auch der «Edelrohbau»: Erschliessungsbereiche und Nasszellen werden voll ausgebaut, während in den Büros nur die Fassadeninnenseiten, der Unterlagsboden, die Heizung und die Elektroverteilung erstellt werden. Der restliche Ausbau erfolgt mieterseits. Bereits im Gestaltungsplan war festgelegt worden, dass alle Dachflächen des Lagerplatzareals für die Aufnahme von PV-Anlagen vorzubereiten seien, nachdem eine Studie nachgewiesen hatte, dass damit eine Gesamtleistung von knapp 1000 kW_p auf dem Bestand installiert werden kann. Die erste Anlage wurde auf der aufgestockten Halle 181 in Betrieb genommen.

13 Stiftung Abendrot / Projektsteuerung Lagerplatz (Hrsg.), *Lagerplatz Winterthur. Ein Industriequartier im Wandel*, Basel 2005, S. 80–81.



«Flicken» und Weiterbauen am und im Sulzerareal

14 Insbesondere die gelungenen Umnutzungen von Hannes Moos und Valerie Weibel, vgl. auch Gespräch «Hier entsteht Stadt» mit Barbara Buser und Erich Honegger vom Baubüro in situ, Klara Käusler von der Stiftung Abendrot sowie Valérie Waibel und Peter Wehrli vom ArealVerein, in: Stiftung Abendrot / Projektsteuerung Lagerplatz 2005, S. 42–51

15 ZHAW, Dep. Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen, Institut Konstruktives Entwerfen, Baubüro in situ AG und Zirkular GmbH (Hrsg.), *Bauteile wiederverwenden. Ein Kompendium zum zirkulären Bauen*, Zürich 2021.

Nach und nach haben sich auf dem Lagerplatz durch sorgfältige Transformationen unzählige weitere Nutzungen eingenistet, deren Entwicklungsgeschichte in der Publikation *Lagerplatz Winterthur* umfassend dokumentiert ist.¹⁴ Den innovativen Höhepunkt bildet die Aufstockung K.118; ihre prototypische Bedeutung für das zirkuläre Bauen wurde in der Publikation *Bauteile wiederverwenden* des Instituts Konstruktives Entwerfen der ZHAW¹⁵ in vielen Facetten aufgearbeitet.

Die Crux des Wohnens

Interessanterweise hat es aber ausgerechnet das heute so begehrte Wohnen im Bestand besonders schwer. Nicht nur die erforderlichen Pflichtparkplatzzahlen mit der Implikation der Bestandesunterkellerung, sondern auch die zunehmende Normierung im Lärm-, Schall- und Brandschutz erschweren den ökonomisch verträglichen Erhalt. Zusätzlich stellen – nebst den Belichtungsanforderungen in den tiefen Hallen – die Anforderung an die Barrierefreiheit und an Komfortansprüche hinsichtlich Nasszellenstandards eine flächenökonomische Herausforderung dar. Im Sulzerareal hat dies dazu geführt, dass vorerst nur die zu Wohnzwecken errichteten Arbeiterhäuser umfassend erhalten werden konnten, sieht man von den Luxuswohnungen der Kamata im ehemaligen Hauptlager (Gebäude 48) ab. Immerhin hat der Bestand auch im Sulzerareal zur Befruchtung des Wohnbaus beigetragen, etwa im Fall der Überbauung Lokomotive von Knapkiewicz & Fickert (2001–2006), wo die alte Eisengusshalle gleichsam «gratis» jenes Plus an kollektivem Begegnungsraum lieferte, der heute in vielen genossenschaftlichen Wohnungsbauten verbindlich ist.

Mehr als ein Jahrzehnt später kommt es im nördlichen Arealbereich aber zur eigentlichen Transformation der Industriestadt zur Wohnstadt. Zwar scheiterte der im Wettbewerb durch die Arbeitsgemeinschaft KilgaPopp und Baumberger & Stegmeier für die Stadthäuser an der Jägerstrasse (2016–2023) umfassend vorgesehene Bestandeserhalt an zu strikt definierten Bestellervorgaben und an der normativen Untauglichkeit der feinen Stahlzugbänder. Dank grossen Bemühungen des umbauerprobten Teams konnte aber wenigstens die Fassade bewahrt und überformt werden; auch sie verdankt ihren eigenwilligen Charme der Verschränkung von erhaltener Substanz mit



«Stadhäuser» an der Jägerstrasse:
Strassenansicht nach der Transformation /
Detail Fassadenschnitt/ Realisierung, ARGE
KilgaPopp und Baumberger & Stegmeier
2023

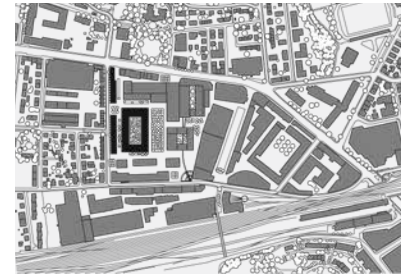
zeitgemässen (Wohn-)Anforderungen, indem die kühn ausladenden Balkone die rohen Backsteinfassaden zieren.

Der massgebliche Wohnanteil wird auf dem Sulzerareal aber durch Neubaugergänzungen in Form von dichten Hofanlagen und Hochhausbauten erzielt, von denen nicht alle die Arealqualitäten in gleichem Masse fortzuführen vermögen. Ein Vorzeigebispiel ist das Haus Krokodil (2016–2021), das aus dem gleichen Wettbewerb hervorgegangen ist und mit seinen Kontrasten von Enge und Weite, von Regel und Ausnahme eine bereichernde Ergänzung darstellt. Das grosse Haus vollzieht nun nämlich den «Stoffwechsel» zurück vom fossilenergiegeprägten Stein und Stahl zum Holz, indem die «Pfeilerlogik» des Industrieareals im 106 × 65 Meter grossen Block als modularer Holzbau umgesetzt wird. Grosszügige Begegnungszonen setzen Raumakzente in die suffizienten Grundrisse. Diese zeigen, dass ihre feinmaschige Holzbaustruktur kostengünstige Kleinwohnungen oder behindertengerechte Alterswohnungen ebenso elegant aufnehmen kann wie luxuriösere Eigentumswohnungen, und beweisen dadurch schon ihre künftige Wandlungsfähigkeit. Der Prototyp für hybrides Zusammenwohnen entwickelt den «Stoffwechsel» aber noch einen Schritt weiter: In Abkehr von einer jahrzehntlang zelebrierten Materialreinheit wird der Pragmatismus des Industriebaus in eine zukunftsweisende Hybridbauweise übersetzt. Das Holz wird verkleidet, geschützt, gestrichen und je nach Bedarf mit neuen, ressourcenschonenden Materialien direkt verschränkt, wie es dem Arealcharakter entspricht.¹⁶ Durch überraschende Kombinationen und Verbindungen kann sich der Materialkanon im Klimawandel – gerade in der Befruchtung durch den Bestand und fernab von modischer «Aneignung» – von der zufälligen Bricollage zur kunstvollen Collage entfalten.

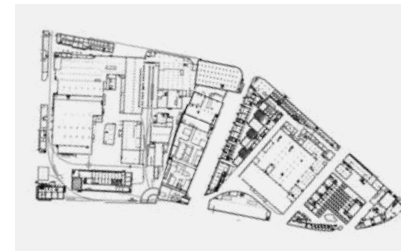
«Learning from Sulzerareal» für das Bauen im Bestand

Fünf grundlegende Faktoren haben sich in der Erfolgsgeschichte des Sulzerareals gemäss den Involvierten als massgeblich erwiesen. Erstens die Kommunikationsstrategie, mit der es gilt, die Identität des Bestandes zu erkennen, zu benennen und ihr Wert zu verleihen. Für die Transformation gilt es aber auch, Mehrwerte gegenüber bekannten Typologien sichtbar zu machen, um

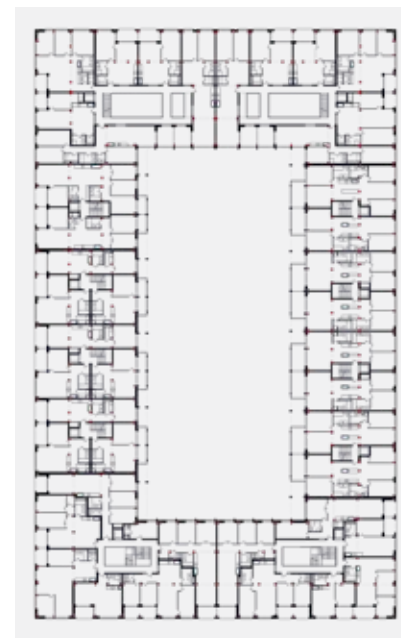
16 Vgl. Andres Herzog, «Holztakt und die Industriemetropole», in: *Hochparterre* 5, 2021, S. 28–37.



Übersichtplan Sulzerareal mit Eingriffen
Haus Krokodil und «Stadhäusern»
Jägerstrasse, ARGE KilgaPopp und
Baumberger & Stegmeier, 2021/2023



Erdgeschossplan Sulzerareal Bestand
Werk 1, Aufnahme KilgaPopp



Haus Krokodil: Modulares Stützenraster in
der durchgängigen Holzbaustruktur

17 Daniel Kurz, Roland Züger, «Bestand bereichert. Alternativen zum Abriss», in: *Werk, Bauen + Wohnen* 6, 2022, S. 9.

Komforteinbussen kompensatorisch in Kauf nehmen und durchsetzen zu können. Zweitens die Evolutionsstrategie, die in einem Ablauf von kleinen Schritten ein stetes *learning by doing* fördert, in einem langfristigen Denken anhand eines interaktiven Prozesses von «Messen und Modellieren» fortschreitet und der Zeit Raum gibt, sowohl im Grossen wie im Kleinen. Drittens die Umkehrstrategie eines üblichen Ablaufs im Planen und Bauen, indem das Haus nicht aus den Anforderungen des Nutzungsprogramms hervorgeht wie beim Neubau, sondern umgekehrt das Nutzungsprogramm aus den Anforderungen des Hauses, die es als Erstes akribisch bewusst zu machen gilt. Viertens die Fussabdruckstrategie, mit der man Umfang und Struktur der prägenden Einheiten maximal erhält und lieber ergänzt, statt eingreift. Das Nebeneinander, so hat das Sulzerareal uns gelehrt, ist erfolgreicher als das Nach- und das Ineinander. Und fünftens eine neue Risikostrategie, indem für eine erfolgreiche Transformation eine erhöhte Risikobereitschaft auf allen Seiten erforderlich ist, die durch Identitätsstiftung dafür umso grösseren Gewinn verheisst. Das heute auf allen Ebenen grassierende Sicherheitsdenken in Form unüberschaubarer Regulative und absichernder Nutzervereinbarungen steht dem Transformationsprozess entgegen. Es gilt für die Behörden, wieder mehr «Grauzonen» zuzulassen oder zu schaffen – so, wie der Provisoriumsstatus die Transformation der Halle 180 erst möglich gemacht hat. Das heisst für Bauherrschaften und Behörden, in langfristigen Planungs- und Handlungsperspektiven und in flexibel gestalteten rechtlichen Schritten, nicht in einem zementierten Ganzen zu agieren. Und das bedeutet für die Architektenschaft generalistisches Denken, Erfindungsgeist, viel Arbeit auf der steten Suche nach Mehrfachfunktion, Geduld und interdisziplinäre Kooperation. «Wir wollten es!», antwortet Stephan Popp auf die Frage, warum die Halle 181 erhalten bleiben konnte. Ein erhöhtes Risiko steigert zwar die Gefahr des Scheiterns; durch die Strategie der kleinen Schritte kann dieses aber in verträgliche Dosen gebannt werden.

Um den Umbau konkret zu fördern, schlägt Angelus Eisinger, Direktor des Planungsverbandes der Region Zürich, die Einführung von differenzierten Grenzwerten und Anforderungen für Alt- und Neubau vor, die etwa für Themen wie Schallschutz, Erdbebenertüchtigung oder Barrierefreiheit zum Tragen kommen könnten.¹⁷ Der Heimatschutz kritisiert dort, dass auch die Entwürfe zum neuen



CO₂-Gesetz durch zu starke Fokussierung auf die Betriebsenergie, die CO₂-Emissionen im gesamten Lebenszyklus zu wenig berücksichtigten und den Ersatzbau weiter förderten. Abbruchbewilligungen, so Sarah Barth und Leon Faust, die im gleichen Beitrag zu Wort kommen, sollten nicht mehr so einfach erteilt werden können: «Braucht es eine obligatorische CO₂-Berechnung als Voraussetzung für eine Abbruchbewilligung? Oder könnten Ausnützungsboni für Umbauten helfen? (...) Zwei ganz einfache Gesetze würden genügen. Abbruch ist heute einfach zu billig, man muss ihn verteuern, durch eine CO₂-Bepreisung für den Neubau und durch höhere Deponiepreise mittels einer spürbaren Deponiesteuer.»



Mit Sicherheit wird die Graue Energie gegenüber der Erstellungs-, Betriebs- und Unterhaltsenergie in der künftigen Bauplanung einen neuen Stellenwert erlangen müssen. Der Erhalt und die Wiederverwendung des Bestandes an Ort und Stelle erweist sich nur schon deshalb als erste Strategie der Zukunft, als damit aufwendige logistische und juristische Herausforderungen betreffend Lagerung, Umschlag und Transport von Bauteilen, aber auch hinsichtlich Haftungsfragen umgangen werden können. Daraus erschliesst sich für die Baukultur die Chance, an eine jahrhundertealte Tradition anzuknüpfen, in der der Bestand nicht als mühselige Altlast, sondern als gehaltvoller Wert für ein stetes Überformen betrachtet wurde, der die Architektur nicht schubweise exklusiv, sondern schrittweise inklusiv in die Zukunft geführt hat.



Learning from Sulzerareal für das Bauen in Zukunft

Was aber lehrt uns das Sulzerareal für das künftige Bauen, wo überhaupt noch neu gebaut werden soll und darf? Auf einem Rundgang mit Stephan Popp¹⁸ kristallisieren sich die folgenden fünf «Überlebensfaktoren» aus der Arealgeschichte heraus: Erstens bieten klare, einfache Erschliessungs-, Raum- und Tragwerksstrukturen – hier vorgegeben durch die Produktionslogistik mit Kranbahnen und modularen Stützenrastern – beste Voraussetzungen für eine langfristige Flexibilität. Zweitens zahlt sich die Grosszügigkeit hinsichtlich Spannweiten, Nutzlasten, Raumhöhen und Erschliessungen langfristig aus, auch wenn dieser Punkt vorerst im Widerspruch steht zur Materialszuffizienz, was künftig sorgsam auszu-

18 Gespräch und diskursiver Arealrundgang mit Stephan Popp am 17.6.2022.



Raum- und Lebensimpressionen aus dem Sulzerareal

balancieren sein wird. Drittens erweist sich der Respekt hinsichtlich Systemtrennung von Tragwerk und Ausbau, aber auch die Berücksichtigung der Lebenszyklen von Rohbau, Ausbau, Hülle und Technik als wichtig zum langfristigen Substanzerhalt. Viertens sind selbstredend Dauerhaftigkeit und Robustheit der Materialien für Rohbau und Hülle zentral, ein Faktor, den es bei der Ressourcenabwägung ebenfalls in neuem Licht zu evaluieren gilt. Und fünftens müssen Bauten für ein langes Leben das vermitteln, was den Baumeistern des Sulzerareals mit offensichtlicher Nachhaltigkeit gelungen ist: Schönheit, die in den modularen Regeln der Struktur gestische Ausnahmen dort schafft, wo sie zum Menschen vermitteln. Folgende Feinde, so Popp, hätten den Bestand weggefegt: exzessive Massgeschneidertheit, lastenoptimierte Tragwerke, minimalisierte Vertikalerschliessungen – und Tiefgaragen! Insgesamt, so kommen wir zum Schluss, geht es vor allem aber auch darum, ein unkoordiniertes Nebeneinander zu ersetzen durch ein synergetisches Miteinander – nicht nur der Menschen, sondern auch der Bauten.

Als Experimentierlabor für die Architektur der Zukunft eröffnet das Sulzerareal Perspektiven, deren Auswirkungen für die Baukultur noch ungeahnt vor uns liegen. Der Fall zeigt exemplarisch, wie aus der Reibung am Wert des Präsenten – und durch die erzwungene Neubewertung von Bedürfnissen und Komfortansprüchen – ungeahnte Innovationen, neue Identitäten und Lebensmodelle, ja neue Typologien geschöpft werden können. Er bestätigt eine Erfahrung, die sich auf dem Feld des Wohnungs- oder Museumsbaus bereits ab den 1980er-Jahren ablesen lässt, wenn etwa der bestandesbedingte Umgang mit übertiefen Wohntypologien prototypischen Eingang in den Wohnungsneubau findet¹⁹ oder die Transformation von industriellen Shedhallen zu Ausstellungsräumen Museumstypologien generiert, die sich auch im Neubau durchsetzen.²⁰ In diesem Sinne eröffnet der Leitsatz «Sulzerareal – eine Chance für Winterthur» in der Retrospektive den Paradigmenwechsel, dessen Ausformung uns in den nächsten Jahren noch intensiv beschäftigen wird: den Bestand nicht als Einschränkung, sondern als Chance für die Baukultur zu sehen.

19 Vgl. etwa das Wohn- und Atelierhaus Zypressenstrasse in Zürich von Meili, Peter Architekten (1994–1997).

20 Vgl. etwa die Museumsbauten von Gigon Guyer Architekten für die Erweiterung des Kunstmuseums Winterthur (1993–1995), in noch industrieller Anmutung, oder das Kunstmuseum Appenzell (1996–1998) mit bereits stark skulpturaler Shed-Überformung.

**Bauhochschule Halle 180
Lagerplatz Winterthur**

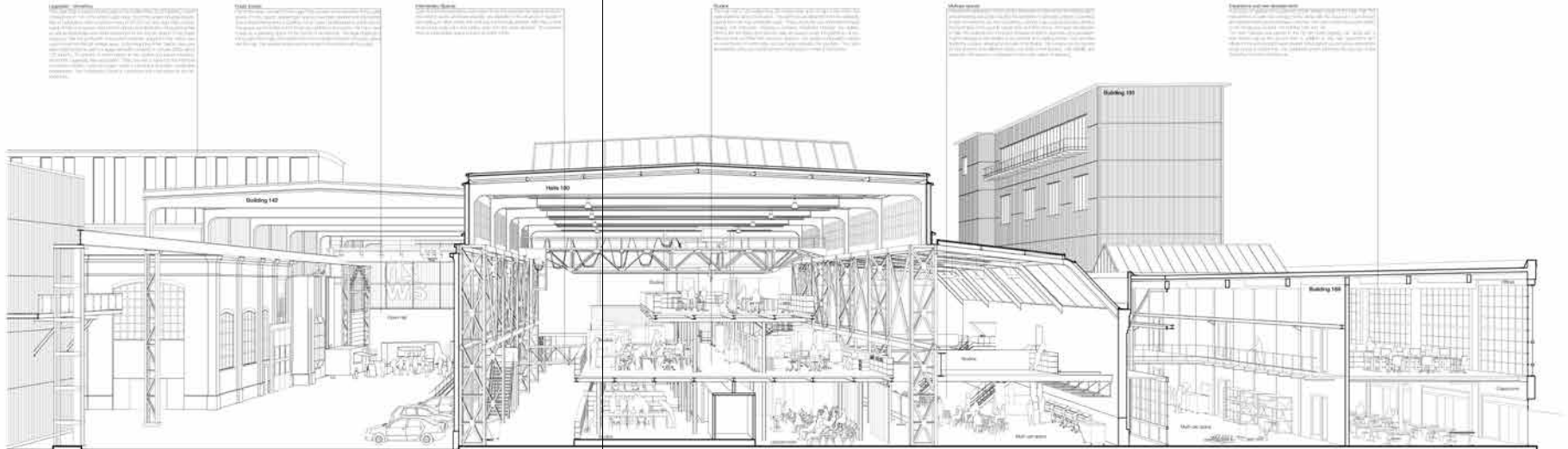
Die für die Architektur- und Bauingenieurabteilung des Technikums (später ZHAW) umgenutzte Halle 180 wird durch Reibung am Bestand zur innovativen und beliebten Hochschultypologie. Sie ermöglicht radikal neue Lehrformen, für die man Bedürfnisse anpasst und Komfort einbussen in Kauf nimmt. Als Forschungslabor im Umgang mit Raum- und Komfortansprüchen, aber auch mit Haustechnik- und Energiefragen demonstriert das Fallbeispiel das grosse Potenzial der Transformation von Bestand, der oft aus der Not heraus neue Ideen generiert. Es zeigt auf, wie mit der «Strategie der kleinen Schritte» innovative Zukunftsmodelle im Massstab 1:1 entwickelt werden können.



Mock-up Hüllendämmung

- Objekt: ZHAW (vormals TWI/ZHW)
Departement Architektur, Gestaltung und Bauingenieurwesen, Halle 180
- Adresse: Tössfeldstrasse 11, Sulzerareal Lagerplatz, Winterthur

- Architektur Halle 180: Mäder+Mächler mit Eppler Maraini Schoop
- Baujahr: 1925 als Kesselschmiede, Transformationen 1991–1997 / 2005–2014, Direktauftrag (Umnutzung Hallen 189/191 durch gadolraringli 2018)
- Bauherrschaft: Kanton Zürich im Auftrag von Technikum Winterthur / ZHW / ZHAW
- Tragwerksplanung: Rudolf Schlaginhauen, Frauenfeld; Christoph Gemperle, Wil SG
- Elektroplanung: Sulzer IBB; Winterthur, Axima AG, Winterthur; IBG, Winterthur
- Bauphysik, Brandschutz: Peter Hartmann, Effretikon; Roland Wüthrich, Winterthur; Studierende ZHAW



Halle 180, Übung im 1. Jahreskurs



Sitzungsraum Aquarium und Vorhangsäle

Querschnitt durch das Hallenkonglomerat, Rodrigo Mendoza Diaz; Chair of Architectural Behaviorology, ETH Zürich; Prof. Momoyo Kajima, Assist. Grégoire Farquet

Halle 181 Seitenschiff Lagerplatz Winterthur

Dank ausreichender Nutzlastdimensionierung des Bestandes konnte das Seitenschiff der Halle 181 erhalten und aufgestockt werden. Die vier Seiten des überformten Kopfbauwerks am Lagerplatz übernehmen unterschiedliche Funktionen und Identitäten und bilden dennoch ein zusammenhängendes Ganzes. Die Sinnfälligkeit von Mehrfachfunktionen beim Transformieren von Bauten zeigt sich in der zum Geleisefeld vorgelagerten Raumschicht, die als Klimapuffer die ertüchtigten Metallfenster schützt und die Erlangung der Energieanforderungen ermöglicht, gleichzeitig aber auch Schallschutz, Beschattung und üppig bepflanzter Wintergarten für die Büromieter ist.



Eingangshalle

- Objekt: Büros und Werkstätten Halle 181 Seitenschiff; Transformation und Aufstockung
- Adresse: Lagerplatz 21, Winterthur
- Architektur: KilgaPopp Architekten
- Baujahr: 2014, Direktauftrag 2011
- Bauherrschaft: Stiftung Abendrot
- Tragwerksplanung: apt Ingenieure, Zürich und Holzbaubüro Reusser, Winterthur
- Bauphysik / Energie: BWS Bauphysik AG, E: puk gmbh, HLKS: Russo Haustechnik GmbH, Winterthur
- Landschaftsarchitektur: Krebs und Herde, Winterthur



Stirnfassade der aufgestockten Halle 181 am Lagerplatz



Vorgestellte Raumschicht zum Geleisefeld aussen



Raumschicht mit Nutzung und Bepflanzung innen

Haus Krokodil
Lokstadt Winterthur

Bezüglich Wandlungsfähigkeit leistet das neue Haus Krokodil durch seine vielfache Hybridität einen doppelten Beitrag zum künftigen Bauen: Einerseits kann seine modulare Holzbaustruktur auf suffiziente und gleichzeitig raumprägende Weise die unterschiedlichsten Erdgeschossnutzungen und Wohnansprüche aufnehmen. Sie zeigt sich dadurch auch für eine flexible Zukunft offen. Andererseits ist der Umgang mit dem Material Holz von einem industriebautypischen Pragmatismus geprägt, der die Materialkomposition aus ihrer dogmatischen Reinheit befreit und den «Stoffwechsel» neu interpretiert.

- Objekt: Haus Krokodil mit Gewerbe, Genossenschafts-, Klein- und Eigentumswohnungen, Neubau
- Adresse: Dialogplatz, Emil-Krebs-, Robert-Sulzer-, Ernst-Jung-Gasse Winterthur
- Architektur: Arbeitsgemeinschaft Baumberger & Stegmeier Architekten / KilgaPopp Architekten
- Baujahr: 2020, Wettbewerb 2016
- Bauherrschaft: Implenia Schweiz, Dietlikon; Anlagestiftung Adimora, Zürich; Genossenschaft Gesewo, Winterthur; Genossenschaft Gaiwo, Winterthur



Gemeinschaftlicher Grünhof mit Fassade in Holz-Beton-Hybridbauweise



Grosszügige Atriumserschliessung in suffizienter Grundrissstruktur



Wohnungsfenster im Atrium



Tragstruktur in der Eingangshalle