



**archimaera**  
architektur.kultur.kontext.online

**Hannah Schalk**  
(Weimar)

## Redefinition Komfort

**Vom Mehrwert der Pufferzone, oder: Reise zurück zur Architektur**

Das Haus ist Hülle für Maschinen geworden. Der Mensch bedient Geräte, deren Systematik er nicht versteht. Geräte, die Defizite jener Konstruktion ausgleichen, die – einmal inadäquat dimensioniert – immer anfällig, unangemessen reaktiv und wartungsintensiv sein wird. Es scheint, als stiegen die Ansprüche und Erwartungen an Funktion und Komfort proportional zu den zunehmenden technischen Möglichkeiten. Die vermeintliche Verfügbarkeit von allem, jederzeit, in Kombination mit einem kaum regulierten Konsumverhalten und dem steten Drang nach Optimierung und Erneuerung bedingen die gegenwärtige Technologie. So ist mit nachhaltigem Bauen meist ein technisch-physikalisch ausgeklügeltes Bauwerk konnotiert, das zwar den Nachweis von Energieersparnis bringt, architektonisches Potential aber vernachlässigt. Dabei besteht angesichts gegenwärtiger Unwägbarkeiten ein erhöhtes Bedürfnis nach resilienten Systemen. Um auf Veränderungen reagieren zu können, braucht es Gebäude, deren Funktionsweise auf verständlichen Grundsätzen basiert, Nutzende in den Betrieb integriert und es ermöglicht, die eigene Umwelt selbständig zu beeinflussen. Aneignung durch Anwendung. Der Beitrag möchte eine Sensibilität für Pufferzonen wecken, die das ästhetische Empfinden um baukonstruktive und bauphysikalische Sinnhaftigkeit erweitert.

<http://www.archimaera.de>  
ISSN: 1865-7001  
DOI: 10.60857/archimaera.11.101-112  
Oktober 2024  
**#11 "Angemessenheit"**  
S. 101-112



### Optimierungswahn und die Frage nach angemessenem Komfort

Verklebte Fassaden, in denen das Kondensat gefriert, der Kubatur halber versteckte Regenrinnen und Lüftungskonzepte, bei denen Fenster nicht mehr geöffnet werden sollten: Von Marktwerten definierte Architektur, die von kaum greifbaren Wertschöpfungsketten abhängt, deren Herstellung immens energie- und kostenintensiv ist und deren Persistenz sich nicht so ganz erschließt.

Die Wohlstandsentwicklung nach dem Zweiten Weltkrieg führte zu immer mehr Annehmlichkeiten und einer verselbständigten Komforterwartung. Die vermeintliche Verfügbarkeit von allem, jederzeit, in Kombination mit einem kaum regulierten Konsumverhalten und stetem Drang nach Pro-

gression bedingen gegenwärtige Technologien, deren Fokus auf *neu* und *besser*, statt auf *robust* und *langlebig* liegt. Bewusstsein für diese Optimierungswut: Fehlanzeige.

Das Haus wurde Hülle für Maschinen, für eine scheinbar notwendige Technik (Abb. 1). Der Mensch bedient Geräte, deren Funktionsweise er nicht versteht. Geräte, die jene Defizite ausgleichen, die durch eine nachlässige Konstruktion bedingt werden. Jene Konstruktion, die – einmal inadäquat dimensioniert – immer anfällig, reaktiv und wartungsintensiv sein wird. Es scheint, als stiegen die Ansprüche an Funktion und Komfort proportional zu den zunehmenden technischen Möglichkeiten. Das Ergebnis sind Gebäude, „in denen man überall und jederzeit kontraproduktiv handeln kann und die trotzdem einen hohen Komfort bieten.“<sup>41</sup>



Abb. 1. Technikraum inklusive Heizungs- und Lüftungsanlage, Therme sowie Pumpe für die Fußbodenheizung. Quelle: HausbauDirekt.



Abb. 2. Charlie Chaplin in *Modern Times*, seiner kritischen Satire über die Industrialisierung, in der der Mensch zum hilflosen Rädchen in einem übermächtigen Getriebe verkommt. 1936. Foto: Piergiorgio Mariniello  
Quelle: flickr.

### Was ist denn dieser „Komfort“?

Der Begriff „Komfort“ umfasst ein breites Spektrum an Assoziationen. Im 19. Jahrhundert dem englischen „comfort“ entlehnt, was sich mit „Behaglichkeit“ übersetzen lässt, fallen darunter „auf technisch ausgereiften Einrichtungen beruhende Bequemlichkeiten, Annehmlichkeiten“ und eine „einen bestimmten Luxus bietende Ausstattung.“<sup>2</sup> Der Begriff entwickelte sich aus dem altfranzösischen „conforter“, zu Deutsch „Trost, Stärkung“ oder auch „Zufriedenheit“.<sup>3</sup>

Sprechen wir in Bezug auf Architektur vom Wohlbefinden des Menschen, also von Raumkomfort, ist der Begriff „thermische Behaglichkeit“ gebräuchlich. Bei dieser Behaglichkeit handelt es sich um individuelle Wahrnehmung, die abhängig von verschiedenen Faktoren ist. Temperatur, Feuchtigkeit und Luftzusammensetzung müssen sich in bestimmten Bereichen bewegen, da sie die körperliche Befindlichkeit der Nutzenden beeinflussen. So wird eine relative Luftfeuchtigkeit von durchschnittlich 55 % als ideal empfunden, während der Temperaturbereich im Winter zwischen 20° C und 23° C liegen und im Sommer 26° C nicht überschreiten sollte.<sup>4</sup>

Subjektive Faktoren wie Gewohnheiten, Erziehung und Veranlagung spielen bei der Wahrnehmung von Raumklima eine ebenso entscheidende Rolle. Hinzu kommen der Grad

und die Art der Tätigkeit, die jeweilige Verfassung des Nutzenden, Alter, Geschlecht, Gesundheit, Bekleidung und Einflussfaktoren sensorischer Art, zu denen neben Geräuschen und Gerüchen auch Luftbewegungen gehören.

### Komfort vs. Komplexität: Die Nachteile von Effizienz- technologie

Zunehmend wird der Bedarf nach Wärme, Kühlung, Blendschutz oder Frischluftzufuhr über technische Lösungen bedient. Die Entwicklung von immer effizienteren Systemen zur Energieeinsparung birgt dabei finanzielle, performative, logistische und ökologische Problemstellen.

Betrachtet man allein die vergangenen 20 Jahre, so verzeichnet die Technische Gebäudeausstattung in diesem Zeitraum eine Kostensteigerung von 45 %.<sup>5</sup> Den eingesparten Energiekosten stehen hohe Investitionskosten gegenüber, deren Aussicht auf Amortisation angesichts der oftmals geringen Lebensdauer respektive der hohen Instandhaltungskosten gering ausfällt: „If an error is possible, someone will make it“ (Donald A. Norman).

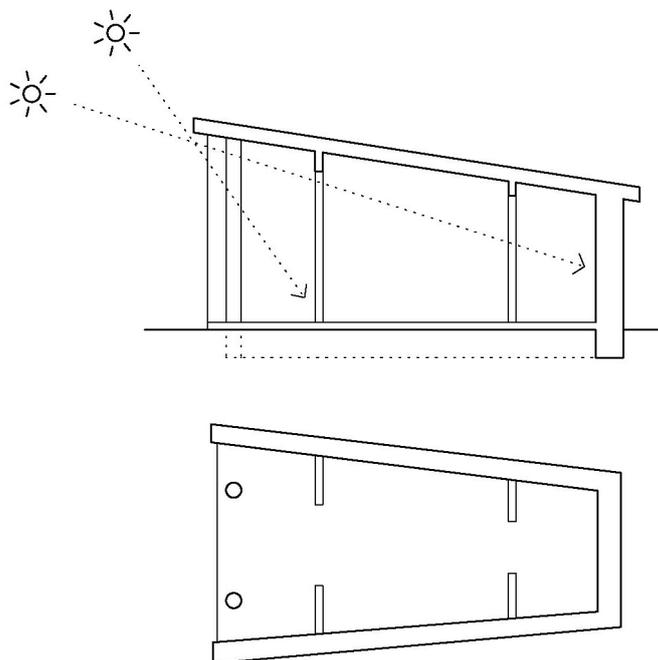
Zudem wird der Energieverbrauch für den Betrieb der technischen Systeme unterschätzt. Teils ist in Gebäuden mit sparsamen Konzepten der sogenannte *Rebound*-Effekt nachweisbar: Nutzende verändern durch den hohen Wohnkomfort ihr Verhalten

und verschwenden dadurch Energie, sodass die Einsparungen unmittelbar kompensiert werden.<sup>6</sup> Auch die zuvor erwähnten Gewohnheiten spielen eine wesentliche Rolle: So schlafen viele während der Heizperiode bei offenem Fenster, wodurch der positive Effekt der Zwangsbelüftung unmittelbar zunichte gemacht wird. Dass das individuelle Verhalten der Nutzenden durchaus zu Energieeinsparungen beitragen kann, zeigte zuletzt die Energiekrise 2022.

Der hohe Komplexitätsgrad von energieeffizienten Systemen erfordert die Zusammenarbeit vieler unterschiedlicher Gewerke, was den Bauablauf immens verkompliziert. Die optimale Abstimmung der Komponenten ist dabei unwahrscheinlich, zudem bedingt die Abhängigkeit des Zusammenspiels zahlreicher Faktoren die Gefahr der Störung oder gar des Ausfalls. In diesen Fällen ist meist die Expertise von Fachkräften notwendig, die oftmals nicht verfügbar sind.

Service- und Reparaturkosten unterliegen aufgrund logistischer Unsicherheiten starken Preisanstiegen, und da die kürzere Lebensdauer elektronischer Bauteile auch kürzere Wartungs- und Reparaturzyklen bedingt, kann hier fast die Rede von einem Teufelskreis sein. Zudem erfordert die stetige Weiterentwicklung der Technologie einen Kenntnisstand, dessen Aktualisierung schlicht nicht zu leisten ist (Abb. 2).

Abb. 3. Sonnenhaus des Sokrates. Passive Nutzung von solarer Wärme durch massive Wände und Steinboden als Wärmespeicher sowie einen Vorratsraum als Pufferzone. Der Dachüberstand bietet Blendschutz. 2022. Zeichnung: Autorin.



### Gegen die Entfremdung: Aneignung durch Anwendung

Mit der Erfüllung des Anspruchs an einen ganzjährig gleichbleibenden Komfort geht die Verringerung der Einflussnahme der Nutzenden einher. Der hohe Einsatz von technischen Lösungen führt dazu, dass Behaglichkeitsfaktoren wie Wärme, Frischluftanreicherung oder Verschattung immer weniger durch aktives menschliches Handeln herbeizuführen sind – man bedient dazu nun einen Knopf, einen Touchscreen oder steuert es gleich über das Smartphone von unterwegs. Edeltraud Haselsteiner weist auf die sinkende Bereitschaft hin, natürliche Schwankungen zu akzeptieren, die aufgrund von wetter- oder jahreszeitlich bedingten Zyklen nun mal auftreten.<sup>7</sup> Die Zunahme von Extremwetterlagen erschwert die dauerhafte Erfüllung des Komfortanspruchs zusätzlich.

Nicht zuletzt durch die Pandemie bedingt, findet eine Verschiebung der Bedürfnisse und des Bewusstseins statt. Reizüberflutung und Beschleunigung im alltäglichen Leben wecken den Wunsch nach manueller Aktivität, nach natürlichen Abläufen und intuitiv verständlichen Funktionsgefügen. Der Raumaufenthalt wird vermehrt nach Wohlbefinden und Geborgenheit bemessen und als entscheidender Faktor der persönlichen Gesundheit aufgefasst.

Kriterien wie Gesundheit, Behaglichkeit und Nutzerzufriedenheit sind mittlerweile auch Bestandteile im Bewertungssystem der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB).<sup>8</sup> Ist die unmittelbare Anpassung der Elemente Lüftung, Sonnenschutz, Blendschutz und Temperatur an individuelle Bedürfnisse möglich, erhöht dies laut DGNB die Behaglichkeit und Zufriedenheit der Nutzenden.

Angesichts derzeitiger Unwägbarkeiten wie meteorologischen Wandeln, Kriegen, Krisen, Energiepreisschwankungen, der Weltmarktabhängigkeit und Versorgungsproblemen logistischer Art besteht ein erhöhtes Bedürfnis nach resilienten Systemen. Um auf Veränderungen verschiedener

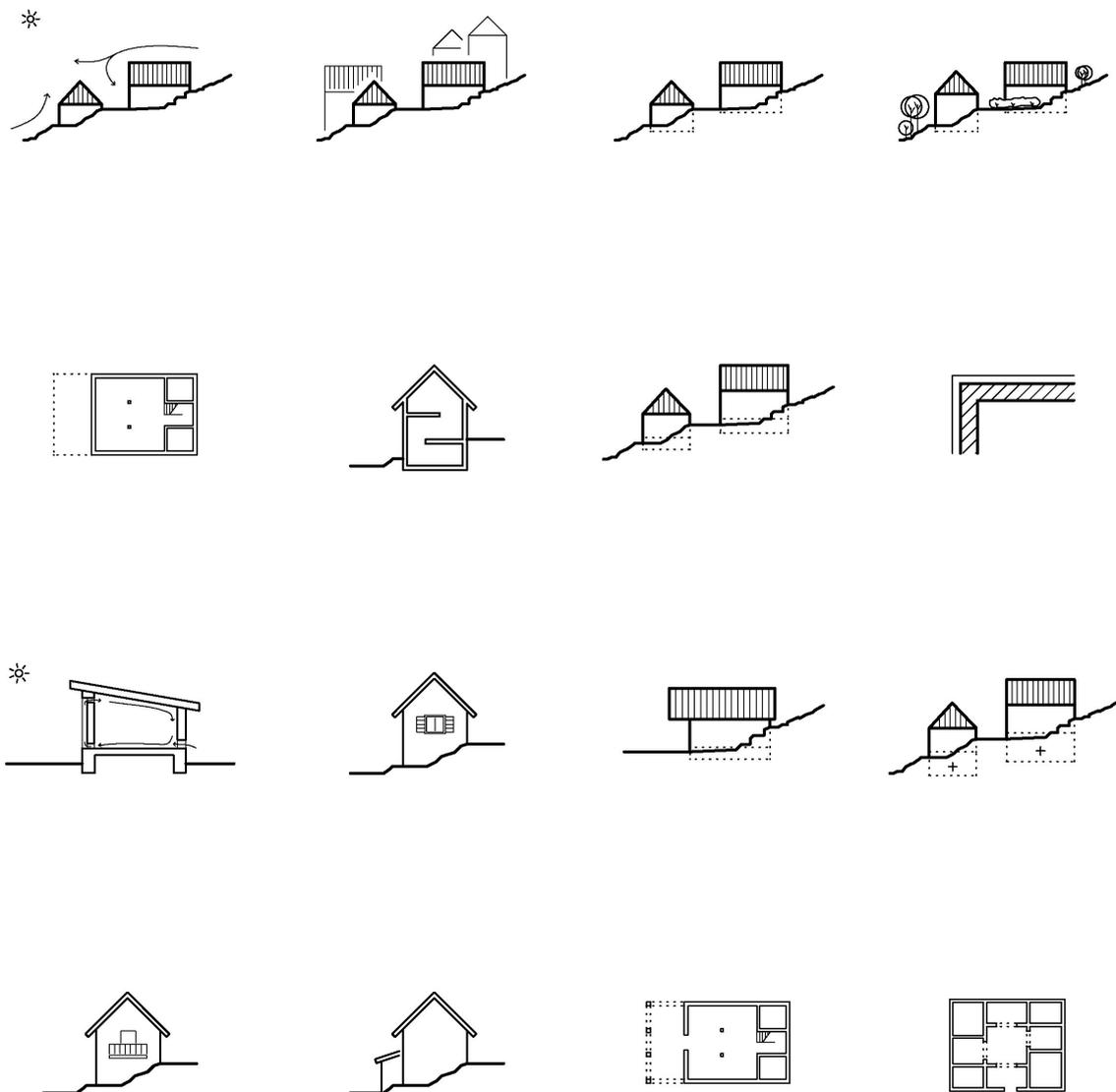


Abb. 4. Schematische Darstellung von Pufferzonen. 2022. Zeichnungen: Autorin.

Art reagieren zu können, braucht es Gebäude, deren Funktionsweise auf verständlichen Grundsätzen basiert, das Anwenderfehlerrisiko minimiert und die Nutzenden in den Gebäudebetrieb integriert.<sup>9</sup> Ein grundlegend veränderter Wohnhabitus oder die totale Abkehr des bisherigen Komfortanspruchs ist dabei nicht vorgesehen. Idealerweise passt sich das Nutzerverhalten unbewusst, fast automatisch an – denn dann findet die individuelle Identifikation mit dem Gebäude und seiner Funktionsweise statt.

#### In einer Zeit vor der Effizienztechnologie ...

Mit „nachhaltigem Bauen“ ist heute meist ein technisch-physikalisch ausgeklügeltes Bauwerk konnotiert, das zwar den Nachweis der Energieersparnis bringt, das Potential des Wirkungsgefüges Architektur aber vernachlässigt. Besonders nach der Ent-

wicklung von technisierten Heiz- und Kühlsystemen hörten Architekten der westlich geprägten Industriestaaten auf, über vorherrschende Sonneneinstrahlung, Windrichtungen und Temperaturen nachzudenken.<sup>10</sup> Man ist bis heute überzeugt, mit Equipment von entsprechender Leistung und Dimension jegliche Widrigkeiten überwinden, fast schon ignorieren zu können.

Während das energiesparende Bauen heute die Beseitigung von thermischen Schwachstellen zum Ziel hat, braucht es vielmehr wieder eine ganzheitliche Betrachtung des Bauwerkes, der Umwelt und der Nutzenden. Denn nach Fertigstellung ist ein Gebäude denselben unablässigen Effekten ausgesetzt wie seine direkte Umgebung: Sonne, Regen, Wind – und Zeit. Im Folgenden werden bewährte Elemente des Bauwesens als *Pufferzonen* betrachtet, die mit Berücksichtigung des Einflusses von Naturkräften konzipiert sind – gewisser-

Abb. 5-7. Wälle mit Bewuchs, Großbritannien. Windschutz passiver und aktiver Art fand jahrhundertlang bei Bauernhäusern Anwendung: Hecken- und Wallpflanzungen schützen Ackerkulturen und Weidevieh, Bäume lenken den Wind zusätzlich nach oben ab. 2012. Foto: Tim Parkin. Quelle: flickr (oben). Irische Cottages sind oft so platziert, dass sie vor den vorherrschenden Winden geschützt sind. Ihre Gärten werden in der Regel von Steinmauern eingefasst, um vor Weidevieh und den Elementen zu schützen. 1979. Foto: Oxfordian Kissuth. Quelle: Wikimedia (Mitte). Reetgedecktes Hallenhaus bei Gifhorn. 1779. Hecken, Bäume und ein weit heruntergezogenes, steiles Dach schützen vor Wind, die Eindeckung mit Schilfrohr ist an das feuchte Klima angepasst. Um 1895. Foto: Richard Andree, Quelle: Wikimedia (unten).

maßen analog zur englischen *Arts-and-Crafts*-Bewegung des 19. Jahrhunderts, die ihrerseits vernakuläre Architektur abstrahierte und purifizierte, um moderne Nutzungen unterzubringen.

### Pufferzonen in der Architektur

*„Energetisch betrachtet ist ein Haus weniger ein geometrischer Körper mit klar definierten Grenzen als eine Verdichtung, ein Knoten im energetischen Feld. Ein Haus erzeugt Turbulenzen in der Luftströmung, reflektiert und absorbiert Licht, wirft Schatten und leitet Schallwellen weiter. Der energetische Raum fließt. In diesem Sinn ist ein Haus kein statisches Objekt, sondern ein sich ständig änderndes Fließgleichgewicht. Das Haus steht im Austausch mit seiner Umwelt, es gibt keine eindeutigen Grenzen. Der Schatten eines Hauses – gehört er zum Gebäude oder bereits zum Außenraum?“<sup>11</sup>*

Die Pufferzone ist bisher kein definiertes Element der Architektur. Entlehnt ist der Begriff der Geopolitik und meint im eigentlichen Sinne eine entmilitarisierte Zone zwischen gegnerischen Mächten.<sup>12</sup> Der Naturschutz beschreibt eine Pufferzone als Gebiet zum Schutz des typischen Landschaftsbilds sowie vor negativen Umwelteinflüssen.<sup>13</sup> Im Denkmalschutz sind Pufferzonen „das wichtigste Instrument zur Bewahrung des UNESCO-Welterbes“<sup>14</sup> und definieren ein Gebiet um Welterbestätten, in dem Nutzung und Entwicklung eingeschränkt sind, um die Stätten zusätzlich zu schützen.

1980 beschreibt Oswald Mathias Ungers die Pufferzone als „passives Element einer klimagerechten Architektur“.<sup>15</sup> Per Krusche wird etwas genauer: Ein Haus solle im Tag-Nacht-Rhythmus, während längerer Witterungsperioden und im Wechsel der Jahreszeiten gegensätzliche Funktionen übernehmen können. Dazu zählen neben dem *Öffnen und Schließen* das *Sammeln und Speichern* von Regen, Wärme und Windenergie, das *Abschirmen und Schützen* vor Regen, Wind und Sonne und das *Ausgleichen* von Temperatur, Frost und Feuchte.<sup>16</sup>

Analog zu diesen Begriffsfeldern beschreiben Christian Hönger und Ro-



man Brunner von der Hochschule Luzern drei Verfahren, bei denen das Gebäude in Wechselwirkung zu Klima und Standort steht. Beim „Sparverfahren“ werden durch Verdicken, Schrumpfen oder Eingraben Verluste verringert, Oberflächen verkleinert und potentielle Speichermassen vergrößert. Konträr dazu generiert das „Gewinnverfahren“ durch Ausrichtung zur Sonne maximale Wärmegewinne. Das „Ausweichverfahren“ sieht vor, Energiepotentiale der Umwelt zu konservieren und (mit oder ohne zeitliche Verzögerung) zu verteilen.<sup>17</sup>

Eine genaue Analyse der Umgebungsfaktoren vorausgesetzt, können klimatische Schwankungen abgepuffert, Extreme ausgeglichen und Teile des Wärme- oder Kühlbedarfs gedeckt werden.

Die folgende Auswahl von Pufferzonen (vgl. Abb. 3-4) dient als Vorschlag für eine alt-neue Architektursprache und ein neu-altes Bewusstsein bereits existierender Systeme, welche wieder verstärkt Einzug in den Entwurfs- und Planungsprozess nehmen könnten.

Abb. 8. Tessiner Steinhaus aus lokalem Gneis. Flache Steinplatten zur Dacheindeckung werden sorgfältig angeordnet, um eine wetterfeste und langlebige Abdeckung zu bieten. 2021. Foto: Antonio Pisoni.



**Gebäudeumfeld: Standort und Position**

In jeder Landschaft und Klimazone wurde im Laufe der Zeit ein Bautyp entwickelt, der die spezifischen Verhältnisse des Standortes bei der Gebäudekonzeption berücksichtigt.

Jüngere Architektur schenkt diesen über Jahrhunderte gewonnenen Erfahrungen und Entwicklungen wenig Beachtung – unabhängig von lokalen Bedingungen entwirft man Gebäudetypen, die mit einer erhöhten Energiezufuhr für gleichmäßige thermische Bedingungen im Gebäude sorgen. Faktoren wie der Wärmeabtransport durch Wind, der Sonnenstand im Jahresverlauf oder Temperaturinseln in

Tallagen werden häufig ignoriert. Dabei bestimmen topografische Gegebenheiten die Intensität der Sonneneinstrahlung sowie die Windverhältnisse am Standort und beeinflussen somit entscheidend das Lokalklima. Konkave Formen wie Mulden oder Täler bedingen extreme Tagesklimawerte mit kontinentalem Charakter, konvexe Formen wie Hang- oder Höhenlagen weisen dagegen gemäßigte Züge auf. Bremsungen und Ablenkungen von Wind an einem Ort haben Strömungsprofilverengungen an anderer Stelle zur Folge, wo sie die Windgeschwindigkeiten erhöhen; windgeschützte Bereiche liegen also oft in direkter horizontaler oder vertikaler Nachbarschaft zu extrem windstarken Gebieten.<sup>18</sup>

Abb. 9. Vernakuläre Architektur auf den Kykladeninseln in Griechenland. Der weiße Anstrich reflektiert die intensive Sonneneinstrahlung, die dichte Bauweise und Mauern schützen vor starken Winden und spenden Schatten. Kleine Fensteröffnungen schützen vor direkter Sonneneinstrahlung und regulieren Innentemperaturen. September 2013. Foto: Madras. Quelle: Wikimedia.





Abb. 10. Johnson House, New Canaan. Philip Johnson 1945-49. Nordöstlich einer Gruppe von Eichen platziert, schützt deren Schatten das Haus trotz gläserner Wände im Sommer vor Überhitzung, während im Winter die Sonne durch die unbelaubten Bäume scheint. Ein Beispiel funktionalistischer Architektur im Zusammenspiel mit ihrer unmittelbaren Vegetation. 2014. Foto: Mark Andre. Quelle: flickr.

Städte sind im Schnitt 1 bis 2° C wärmer als ihre ländliche Umgebung, bereits bei kleinen Städten macht sich der Stadtklimaeffekt bemerkbar, der bei größeren Städten schnell als störend empfunden wird. Kleinräumige Luftzirkulationen können hier Abhilfe schaffen. Großräumige Maßnahmen wie Kaltluftschneisen hingegen zeigen eher geringe Wirkung, da sich die Freilandwinde oft bereits in den Vorstädten erwärmen und aufsteigen, bevor sie das Stadtinnere erreichen.

Die Klimasteuerung von Gebäuden beginnt bereits mit der Planung des unmittelbaren Umfelds: Je höher und differenzierter eine Vegetation, desto gemäßigter bildet sich ihr Innenklima im Tages- und Jahresverlauf aus. Bepflanzungen, Anbauten und Überdachungen, Schutz- und Wärmemauern, Terrassierungen und Wasserflächen lassen Kleinklimate entstehen, die Klimapuffer- und Ausgleichsfunktionen übernehmen (Abb. 5-10).

### **Gebäudekonzept: Horizontale und vertikale Raumfolge**

Zur Gestaltung des Innenklimas können rhythmische Klimaschwankungen genutzt werden. Die nächtliche Temperaturabsenkung dient dem Kühlen an heißen Tagen; im Winter funktioniert dieses Prinzip bekanntlich entgegengesetzt und die tagsüber gespeicherte Wärme beugt während der Nacht der Auskühlung vor. Intelligente Zonierung und Raumfolge bieten den Vorteil, schon durch das Grundkonzept den Wärmebedarf zu senken und somit den Grad der notwendigen technischen Gebäudeausrüstung zu verringern.

Die unterschiedlichen Temperaturzonen können konzentrisch, linear und geschossweise angeordnet werden, erstere findet man zum Beispiel bei römischen Thermen: Den wärmsten Bereich im Innern des Hauses umgeben nächstwärmere Räume, sodass die entweichende Warmluft die angrenzende kühlere Raumgruppe mitbeheizt.<sup>19</sup> Eine lineare Zonierung orientiert die Raumfolge am Sonnenverlauf: Wohnräume sind nach Süden ausgerichtet, während Räume mit geringen Licht- und Wärmebedarf nach Norden ausgerichtet sind. Auch Übergangs- oder Durchgangszimmer bieten dank ihrer Flexibilität große Vorzüge. Jan Herres beschreibt mit dem Typus des Berliner Zimmers ein im Zentrum der Wohnung gelegenes Durchgangszimmer, das seit über 200 Jahren als thermische und

Abb. 11. Hauptmerkmal des Schwarzwaldhauses sind die seitlich weit herabgezogenen Dachflächen, die eine verringerte Angriffsfläche für Windlasten aufweisen. Der große Dachüberstand auf der Giebelseite reflektiert abstrahlende Wärme und verschattet im Sommer die dunklen Hauswände (siehe dazu auch Abb. 15). 1904. Quelle: Rijksmuseum Amsterdam.



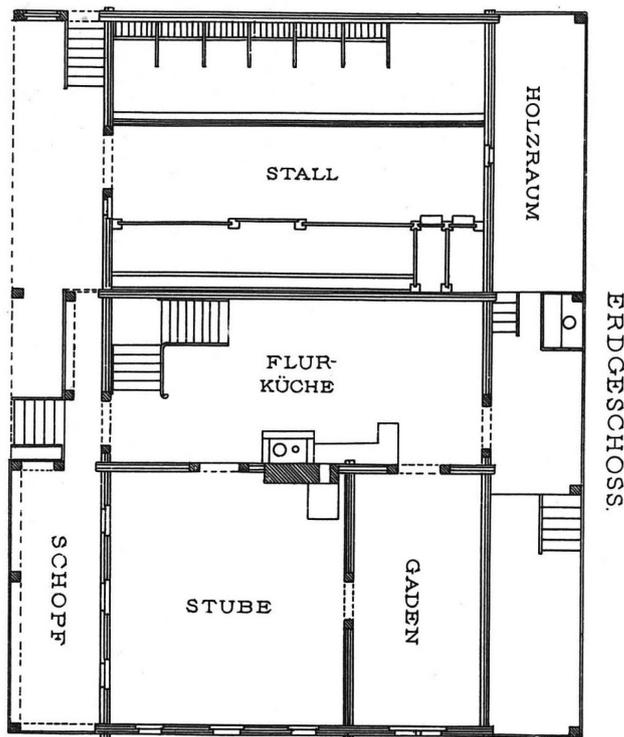
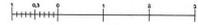
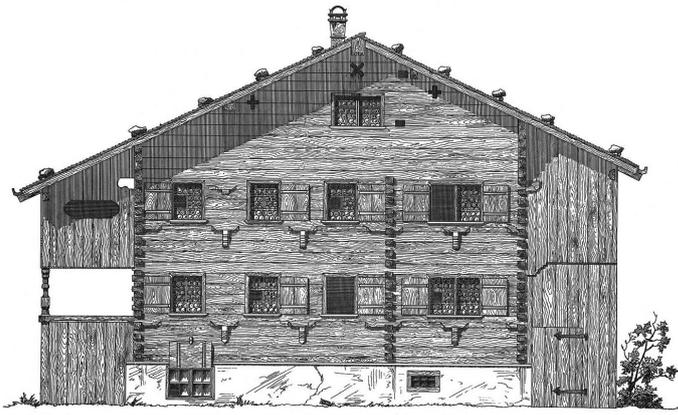


Abb. 12. Bregenzerwälderhaus. Ansicht und Grundriss Obergeschoss. Ein Blockbau mit flachem Satteldach, welcher Wohn- und Wirtschaftsbereich beherbergt. 1902. Quelle: Deining 1902.

nutzungsoffene Pufferzone zwischen den angrenzenden Räumen dient.<sup>20</sup> Die Zonierung nach Geschossen ordnet die Räume mit hohem Wärmebedarf in den mittigen Ebenen an, wie bei vielen traditionellen Bauernhaustypen

in der Alpenregion zu erkennen ist. Ob Schwarzwaldhaus, Engadinerhaus oder Bregenzerwälderhaus (Abb. 11-12): Über einem halb in den Hang gebauten Kellergeschoss befindet sich der Wohntrakt inklusive Küche und Ofen, der die zentrale Wärmequelle darstellt. Die Schlafräume sind darüber angeordnet und werden durch die aufsteigende Wärme beheizt. Das Heulager im Dachgeschoss des Schwarzwaldhauses entfaltet im Winter zusätzlich eine dämmende Wirkung.

Hinsichtlich eventueller Nutzungsänderungen, Temperaturhierarchien, des Kamineffekts und der Separierung von Geräuschen und Gerüchen stellt ein separater Erschließungskern einen multifunktionalen vertikalen Puffer dar.

### Gebäudehülle

Die Gebäudehülle kann zur aktiven Membran zwischen Innen und Außen werden, um den technischen und energetischen Aufwand zu reduzieren. Sie lässt sich im Wesentlichen durch zwei grundsätzlich verschiedene Elemente charakterisieren: Transparente und nichttransparente Flächen, deren Verhältnis unter Berücksichtigung von Lage und Größe für den Energiehaushalt eines Gebäudes entscheidend ist.

Der bauphysikalisch kritische Übergang zwischen Gelände und Bauwerk in Form der Sockelzone (Abb. 13), das Wärmespeichervermögen von Wand und Decke, die positive Energiebilanz von Fensterflächen und ebenso der Witterungsschutz eines wohlüberlegten Daches sind als Gesamtgefüge zu konzipieren. Ihre Wechsel-

Abb. 13. Geissenstall Parvansauls in den Graubündner Alpen. Vrin, Schweiz. Gion A. Caminada 1992-93. Die Sockelzone wird durch ihre Rahmenkonstruktion subtil in Szene gesetzt. 2001. Foto: Gert von Bassewitz. Quelle: Bildindex.



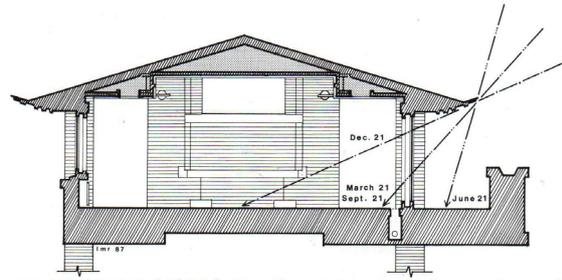
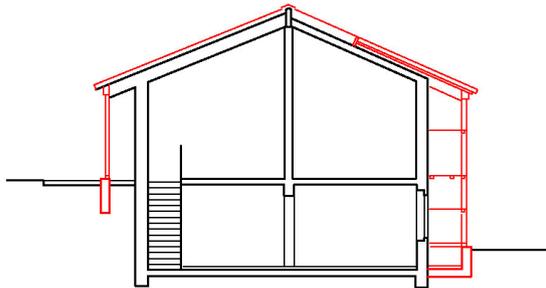


Abb. 14-15. Haus in Heroldsberg. Günter Pfeifer 2012. Additionen rot. Die neue Hülle bietet kleine räumliche Gewinne auf drei Seiten, sammelt solare Energie und leitet erwärmte Luftmassen über den First von der Ost- zur Westseite und umgekehrt. Zeichnung: Autorin (links). Robie House in Chicago. Frank Lloyd Wright 1907-09. Der Dachüberstand ist so proportioniert, dass die Sonne im Sommer die Fenster nicht erreicht und auch im Westen die Fenster vor der tiefen Nachmittagssonne abschirmt. Je kühler die Jahreszeit, desto größer die direkte Sonneneinstrahlung. Quelle: Roth 1993: 387 (rechts).

Abb. 16. Engadinerhaus. Das Untergeschoss besteht aus Stall und Kellerräumen mit Gewölbe. Die Scheune, der Stall und somit die Tiere sind meistens der Sonne zugekehrt, während das eigentliche Wohnhaus im Schatten liegt. 1945. Zeichnung: Alois Carigiet.

wirkung ist überschaubar, funktionieren die Bauteile für sich genommen doch eigenständig. Es gilt allerdings die Maxime, je beständiger jedes Element geplant und konstruiert wird, desto robuster und langlebiger ist das gesamte Gebäude (Abb. 14-15).

### Additive und subtraktive Elemente

Zunächst gilt: geometrisch kompakte Formen weisen den geringsten Wärmeverlust auf, da hier das Oberflächen-Volumen-Verhältnis am kleinsten ist – die Schlussfolgerung, dass demnach ein Gebäude mit würfelförmigen Abmessungen und Flachdach die ideale Bauform darstellen, ist selbstredend nicht richtig. Zusätzliche Bauteile vergrößern die Gesamtoberfläche und bieten dank ihrer Lage am Übergang von Innen und Außen Potential zur Sammlung, Speicherung und Verteilung.

Unter additive Elemente fallen jegliche plastische Fassadenausbildungen, zu denen beispielsweise Balkone, Terrassen, Vordächer, Anbauten, Erker oder

Gauben zählen. Anders als die Sockelzone ist der Keller kein zwingend notwendiges Bauteil und zählt somit auch zu den additiven Elementen. Subtraktive Elemente sind jene Module, die durch die Wegnahme von Bauvolumen raumbildend sind. Hierzu gehören Arkaden und Atrien. Pergolen, Hausumgänge, Windfänge und Lauben bilden weitere Pufferbereiche um das Haus (Abb. 16-19).

### Die unvermeidbare Kunst

Pufferzonen können sowohl bei Umbau- als auch bei Neubaumaßnahmen Anwendung finden: Gezielte Maßnahmen lassen ein pufferzonen-typisches Wirkungsgefüge entstehen, sei es durch die nachträgliche Addition eines Wintergartens, eine standortspezifische Modellierung des Geländes oder die Konzeption einer massiven Speicherwand.

Konstruktionsart und Nutzungsdauer schließen ihre Anwendung nicht aus. Ein rückbaubares Gebäude kann ebenso mit Pufferzonen versehen werden, wie eines, das mit dem Anspruch an Dauerhaftigkeit errichtet wird.

Letztlich bedingen der Mensch, sein Komfortbedürfnis und seine Umgebung die Wahl der eingesetzten Systeme. Pufferzonen leisten zwar einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung von Technikeinsatz und Energiebedarf – es ist aber nicht vorgesehen, Gebäudetechnik grundsätzlich zu verbannen. Ziel ist es vielmehr, die vorgestellten Elemente mit verständlicher Technik zu kombinieren, die gegenüber unsicheren Randbedingungen wie beispielsweise Nutzerverhalten und klimatischen Veränderungen robust ist. Es soll einfache Technik verwendet werden, die sich auf ein not-





Abb. 17. Transformation der Tour Bois-le-prêtre. Paris. Druot, Lacaton & Vassal 2006-11. Wohnraumerweiterung durch Wintergärten als vorgestellte Fassade. 2011. Foto: Frédéric Druot. Quelle: lacatonvassal.

wendiges Minimum beschränkt, anwenderfreundlich ist und deren Komponentenaustausch ohne Fachkräfte oder Spezialwerkzeuge möglich ist. Dadurch sollen die Nutzenden wieder mehr in das Gebäude integriert und ihnen Optionen zur Aneignung geboten werden.

„Architecture is the unavoidable art, the art, we cannot escape; it is over, under, and around us virtually every second of our lives.“<sup>21</sup> Architektur ist die gebaute Aufzeichnung dessen, wie wir unsere Prioritäten geordnet haben,

wer wir sind, was wir sind, und woran wir glauben. Unser Testament in Stein. Leland M. Roth fragt in *Understanding Architecture*: „What, then, is the testament we are building today?“<sup>22</sup>

Baukunst – das war lange die geschickte Kombination von Pufferzonen. Hoffentlich entsteht wieder eine Sensibilität für Pufferzonen, die das ästhetische Empfinden um baukonstruktive und bauphysikalische Sinnhaftigkeit erweitert. Vielleicht determiniert dann letztere schließlich den Ästhetikbegriff.

Abb. 18-19. Landwirtschaftliches Zentrum in Salez. Andy Senn Architektur 2017-19. Die Dachhaut wurde über die Hauptkubatur hinausgezogen und dient dem Witterungsschutz. Konstruktiv verwandt mit dem Balkon, vereint der Laubengang den schützenden sowie thermischen Charakter einer Pufferzone. 2019. Foto: Seraina Wirz (links). Der Arkadengang spendet Schatten, schützt vor direkter Sonneneinstrahlung und Regen. Durch die natürliche Luftzirkulation und den Temperatenausgleich reguliert er das urbane Mikroklima. Vigevano 2018. Foto: Roberto Crepaldi (rechts).



## Anmerkungen

- 1 Edeltraud Haselsteiner (Hg.): *Robuste Architektur. Lowtech Design*. München 2022.
- 2 Duden: „Komfort“. <https://www.duden.de/recht-schreibung/Komfort>. Zugriff am 24.1.2023.
- 3 Vgl. ebd.
- 4 Baunetzwissen: „Thermische Behaglichkeit“. <https://www.baunetzwissen.de/gebaeudetechnik/fachwissen/planungsgrundlagen/kenngroessen-der-behaglichkeit-160152>. Zugriff am 23.1.2023.
- 5 Vgl. Haselsteiner 2022.
- 6 Florian Nagler: *Einfach Bauen. Ein Leitfaden*. Basel 2021. S. 35.
- 7 Vgl. Haselsteiner 2022.
- 8 Bei der Bewertung von soziokulturellen und funktionalen Qualitäten werden auch die Kriterien „Thermischer Komfort im Sommer“, „Thermischer Komfort im Winter“ und die Einflussnahme des Nutzers betrachtet. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): *Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen*. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem/buerogebaeude/>. Zugriff am 20.1.2023.
- 9 Jonas Schmelz: *Lowtech – Prinzipien zur ressourcenschonenden und technikminimierten Bauweise*. Weimar 2019.
- 10 Leland M. Roth: *Understanding Architecture*. New York 1993. S. 512.
- 11 Philipp Oswald: „Editorial: Licht, Luft, Sonne.“ In: *ARCH+* 114/115 (1992). S. 30-31.
- 12 Digitales Wörterbuch der Deutschen Sprache: „Pufferzone“. <https://www.dwds.de/wb/Pufferzone>. Zugriff am 22.11.2022.
- 13 Regionales Klimaanpassungsprogramm Modellregion Dresden (REGKLAM): *Schutzgebiete um „Pufferzonen“ erweitern*. (2016). [http://regklam.de/fileadmin/Daten\\_Redaktion/Publikationen/Ma%C3%9Fnahmenblaetter/Ma%C3%9Fnahmenblatt533.pdf](http://regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Publikationen/Ma%C3%9Fnahmenblaetter/Ma%C3%9Fnahmenblatt533.pdf). Zugriff am 12.10.2022.
- 14 Brigitta Ringbeck: *Managementpläne für Welterbestätten. Ein Leitfaden für die Praxis*. Deutsche UNESCO-Kommission e.V. Bonn 2008. S. 28, 30. [https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-06/Managementplaene\\_Welterbestaetten.pdf](https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-06/Managementplaene_Welterbestaetten.pdf). Zugriff am 12.10.2022.
- 15 Oswald Mathias Ungers: „Experteninterview“. In: Bundesarchitektenkammer. *In dubio pro vita. Energiebewußte Architektur*. Bonn 1980. S. 57.
- 16 Per Krusche: *Ökologisches Bauen*. Wiesbaden 1982.
- 17 Hochschule Luzern/Tina Unruh (Hg.): *Das Klima als Entwurfsmoment*. Luzern 2013. S. 34-39.
- 18 Vgl. Krusche 1982.
- 19 Brigitte Cech: *Technik in der Antike*. Darmstadt 2017.
- 20 Jan Herres: *Das Berliner Zimmer*. Berlin 2022.
- 21 Vgl. Roth 1993. S. 516.
- 22 Ebd.