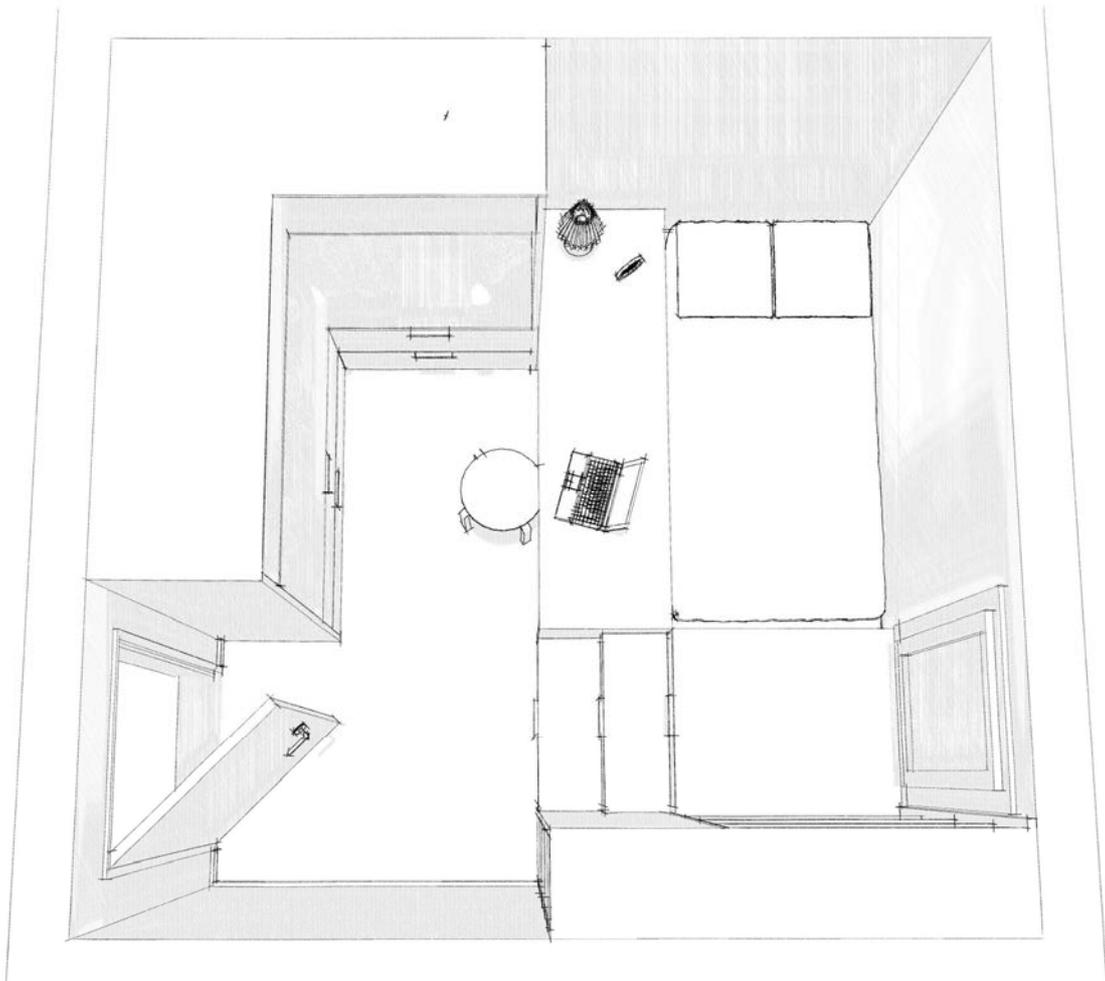


# Suffizienz.



# Suffizienz. Wieviel Wohnraum benötigt der Mensch?

Projektarbeit zur eidgenössischen höheren Fachprüfung  
Experte:in für gesundes und nachhaltiges Bauen  
Verein Nachhaltiges und Baubiologisches Bauen VNBB  
Rico Malgiaritta, Triesen  
13. September 2024

Wem genug zu wenig ist,  
dem ist nichts genug.  
Epikur, griechischer Philosoph, ca. 270 v. Chr.

# Inhaltsverzeichnis

Leitfrage Projektarbeit	8
Einleitung	9
Suffizienz	10
Analyse bestehende Immobilien	12
Analyse Platzbedarf	16
Analyse Raumnutzung	20
Verbesserung der Umweltbelastung	22
Suffizienz umsetzen	23
Konstruktion	40
Fazit	42
Schlusswort	43
Quellen	46
Urheberrechtserklärung	46

## Leitfrage Projektarbeit

Die Pro-Kopf-Wohnfläche in der Schweiz und Liechtenstein steigt unablässig. Suffizienz ist einer der grössten Hebel, um diesem Umstand entgegenzuwirken.

Wie kann attraktiver Wohnraum auf geringer Fläche geschaffen und somit einen grossen Beitrag für die Nachhaltigkeit im Bauwesen erreicht werden?

Untersuchung an einem fiktiven Bauprojekt.

## Einleitung

Die Nachhaltigkeit wird in den meisten Köpfen auf die Frage des Energieverbrauches reduziert. «Ich heize mit einer Wärmepumpe und produziere Strom mit meiner PV-Anlage auf dem Dach.» Diesen Satz liest man vielfach in den Gebäudepublikationen der lokalen Zeitschriften unter der Frage, was man bei der Erstellung des Einfamilienhauses für die Nachhaltigkeit umgesetzt hat. Wenn man die Reportage aber genauer untersucht, erkennt man, dass das auch schon alles ist, was unternommen wurde. Die Biodiversität wurde ausser Acht gelassen. Gebaut ist das Gebäude grösstenteils in Beton mit einer verputzten Polystyrol-Aussendämmung und die gewärmte Nutzfläche des Gebäudes übersteigt das Nötige bei weitem. Nur eine gesamtheitliche Betrachtung von Ökologie, Wirtschaft, Gesellschaft und dem individuellen Wohlbefinden und die daraus entwickelten richtigen Entscheidungen minimieren die negativen Auswirkungen auf die Umwelt und helfen das Bauwesen nachhaltiger zu gestalten.

Die Wohnsituation hat sich in den letzten Jahren immer weiter weg von den Grosswohnungen, hin zu Einpersonenhaushalten geändert. Zwar dominiert das Einfamilienhaus bei den Wohngebäuden, jedoch haben die Zwei- und Mehrfamilienhäuser in den letzten Jahren stark zugenommen. Die Nachfrage nach Wohnraum ergibt sich nicht nur aus dem Bevölkerungswachstum, sondern auch aus dem Anstieg der durchschnittlichen Wohnfläche pro Person. Die Anzahl Personen pro Wohnung nimmt ab, gleichzeitig steigt die Wohnfläche pro Person (von 51 m<sup>2</sup> im Jahr 2010 auf 53 m<sup>2</sup> im Jahr 2015). Bei der aktuellen Bevölkerungszahl bedeutet allein die Zunahme des Wohnflächenbedarfs eine zusätzlich bewohnte Fläche von etwa 78'000 m<sup>2</sup> oder etwa 780 Wohnungen mit 100 m<sup>2</sup> Wohnfläche. Diese Entwicklung hat einen Einfluss auf die Bodenpreise, welche einen fast stetigen Preisanstieg seit Mitte der 70er Jahre (rund 2.5%/Jahr) aufzeigen. Heutzutage, im Jahr 2024, bezahlt man in Liechtenstein je nach Lage zwischen CHF 6'500.- und 9'000.- pro Klafter, respektive CHF 1'800.- und 2'500.- pro m<sup>2</sup> Boden (1 Klafter entspricht 3.597 m<sup>2</sup>). Personen mit einem durchschnittlichen Einkommen können sich heute kaum mehr den Kauf von Bauland leisten. Auch die Preise für Eigentumswohnungen haben zugenommen. Kostete der m<sup>2</sup> Wohnfläche in einer Standardwohnung im Jahr 2000 noch etwa CHF 7'200.-, so verteuerte sich dieser bis zum Jahr 2020 auf etwa CHF 9'300.-. Die Auswirkungen der Corona-Pandemie sowie der Ukrainekrieg haben dieser Verteuerung noch weiteren Schwung verliehen, sodass im Jahr 2024 die Marktpreise für Wohnfläche bei über CHF 10'500.- pro m<sup>2</sup> Wohnfläche liegen.

*Quelle: FMA*

*Quelle: Erfahrungswerte Planbar AG*

Die beiden Beispiele zeigen, dass sowohl in der Nachhaltigkeit sowie aber auch in der Tragbarkeit im Wohnungswesen ein Umdenken und damit gehend auch einen Umbruch stattfinden muss. Ich sehe die Suffizienz als einen der grössten Hebel, um der oben genannten Entwicklung entgegenzuwirken. Das Hinterfragen, «was benötige ich wirklich und mit welcher Konstruktion und welchen Materialien setze ich das Geplante um?», beschäftigt mich täglich in meiner Arbeit als Architekt. Diese Arbeit zeigt Beispiele auf, wie auch mit weniger m<sup>2</sup> Wohnfläche qualitativ hochwertiger Raum entstehen kann und somit weniger Ressourcen verbraucht und die Kaufkosten verringert werden können.

# Suffizienz

Duden

Suffizienz: *möglichst geringer, die natürliche Begrenzung der Ressourcen berücksichtigender Rohstoffverbrauch*

An folgendem Beispiel wird die Wirksamkeit von Suffizienz aufgezeigt:

Ein Eishockeyteam trifft sich zum Training in der 20 Autofahrminuten entfernten Eishalle. Es sind 15 Spieler inkl. Ausrüstung, jeder fährt selbst mit dem Auto.

Das bedeutet, 15 benzinbetriebene Autos werden benötigt.

Sämtlich Spieler haben auf ein Elektroauto gewechselt. Für das Beispiel gehen wir von einer Effizienzsteigerung von 30% von Elektroautos gegenüber Benziner aus.

Das bedeutet, umgerechnet wird Abgas von 11 benzinbetriebenen Autos ausgestossen.

Wenn sich die Spieler absprechen und sich jeweils zu dritt ein Auto teilen, sind sie suffizient unterwegs.

Das bedeutet, es werden nur noch 5 benzinbetriebene Autos benötigt.

Wenn nun noch diese 5 Autos elektrisch betrieben sind, wird die Suffizienz und die Effizienz bestmöglich umgesetzt.

Das bedeutet, umgerechnet wird Abgas von 4 benzinbetriebenen Autos ausgestossen.

## **Erkenntnis:**

Dank suffizienter und effizienter Handlung kann gemäss Beispiel von 15 benzinbetriebenen Autos auf 4 reduziert werden, ohne eine nennbare Einschränkung für den Benutzer einzugehen. Man erkennt, dass die suffiziente Handlung deutlich wirksamer ist und die Effizienz nur noch einen kleinen Beitrag leistet. Das wiederum bedeutet, dass wir Menschen mit unseren Entscheidungen weitgreifende Einflüsse haben und wir nicht nur auf die technische Entwicklung der Wissenschaft abwarten dürfen.

## Eishockeymannschaft fährt zum Match (15 Personen)

1 Person pro Auto mit Benziner



15 Benziner

=

15 Benziner



15 Benziner

### Effizienz:

1 Person pro Auto mit Elektro



15 Elektro

=

11 Benziner (70 %)



11 Benziner

### Suffizienz

3 Personen pro Auto mit Benziner



5 Benziner

=

5 Benziner



5 Benziner

### Effizienz:

3 Personen pro Auto mit Elektro



5 Elektro

=

4 Benziner (70 %)

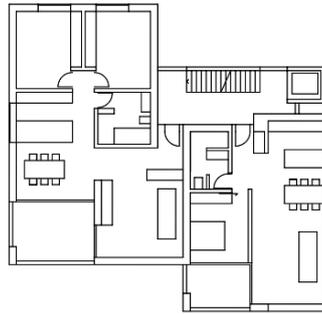


4 Benziner

## Analyse bestehende Immobilien

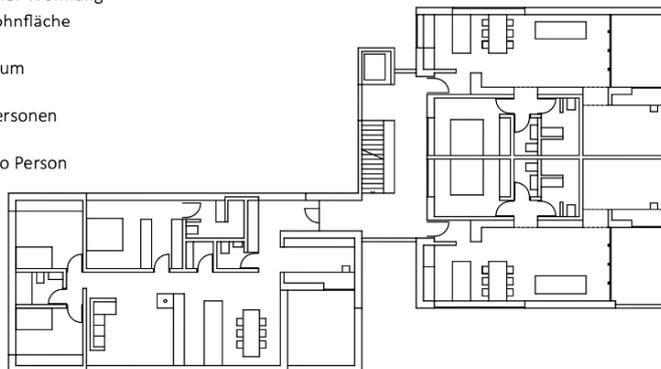
Anhand von verschiedenen Beispielen wird aufgezeigt, wie sich die Wohnungsgrößen in den letzten 10 Jahren in Liechtenstein und im Rheintal zusammensetzen. Es werden Projekte von Mehrfamilienhäusern mit verschiedenen Anzahl Zimmern und verschiedenen Wohnungsgrößen analysiert. Teils wurden diese gebaut, teils sind sie nur als Projekt vorliegend. Einfamilienhäuser werden nicht aufgezeigt, obschon diese einen grossen Einfluss auf die durchschnittliche Pro-Kopf-Wohnfläche aufweisen. Das Einfamilienhaus in seiner klassischen Form ist im Hinblick auf die Reduktion der Emissionen und dem Flächenverbrauch sowie der Baukosten nicht zukunftsweisend. Die Lösung muss im mehrgeschossigen Wohnungsbau oder in Reihenhäusern gesucht werden. Den Wohnungen wurden anhand ihrer Grösse und Grundrissanordnung die mögliche Personenanzahl zugewiesen und so die Pro-Kopf-Wohnfläche ausgerechnet. Bei einer maximalen Personenbelegung der Liegenschaft, liegen die meisten Wohnungen unter der durchschnittlich benötigten Pro-Kopf-Wohnfläche. Das Problem liegt aber darin, dass die Anpassung je nach Lebenssituation die maximale Belegung nur temporär oder gar nicht erfolgt. Die Anzahl an Einpersonenhaushalten steigt aufgrund von Scheidungen oder im Todesfall des Partners. Die Lebenserwartungen werden immer höher und die Personen können länger in den eigenen Wohnungen leben. In Familien ziehen die Kinder nach einem gewissen Alter aus der elterlichen Wohnung aus, während die Eltern ihre Lebenssituation dieser Veränderung nicht anpassen. Dies führt dazu, dass immer mehr die mögliche Personenbelegung der einzelnen Wohnungen nicht erreicht wird und so steigt der Pro-Kopf-Anteil der Wohnfläche stark an. Im Mietverhältnis ist ein Wechsel grundsätzlich einfacher, im Stockwerkeigentum hingegen wird eine Anpassung der Wohnsituation kaum in Betracht gezogen.

3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 96 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 15 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 2  
 Fläche pro Person  
 48 m<sup>2</sup>



2.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 62 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 8 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 1-2  
 Fläche pro Person  
 62-31 m<sup>2</sup>

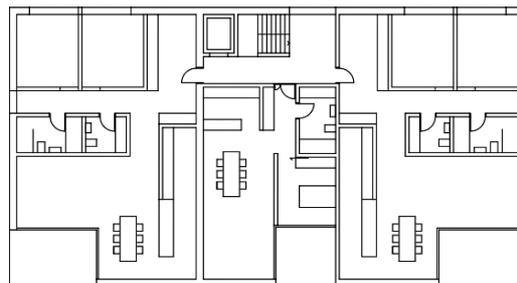
5.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 140 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 16 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 4  
 Fläche pro Person  
 35 m<sup>2</sup>



3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 82 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 13 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 1-2  
 Fläche pro Person  
 82-41 m<sup>2</sup>

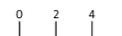
3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 82 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 13 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 1-2  
 Fläche pro Person  
 82-41 m<sup>2</sup>

3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 129 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 15 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 2-3  
 Fläche pro Person  
 64.5-43 m<sup>2</sup>

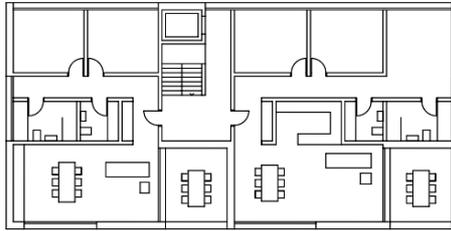


3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 129 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 15 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 2-3  
 Fläche pro Person  
 64.5-43 m<sup>2</sup>

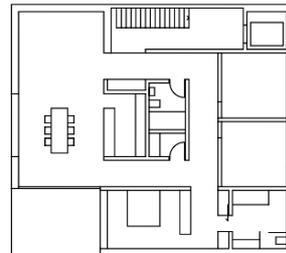
2.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 65 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 11 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 1-2  
 Fläche pro Person  
 65-32.5 m<sup>2</sup>



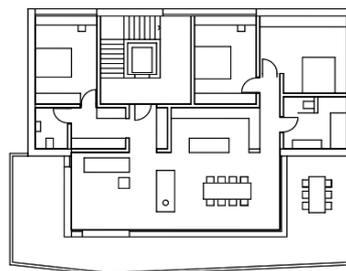
3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 90 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 14 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 2  
 Fläche pro Person  
 45 m<sup>2</sup>



4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 120 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 14 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 3  
 Fläche pro Person  
 40 m<sup>2</sup>



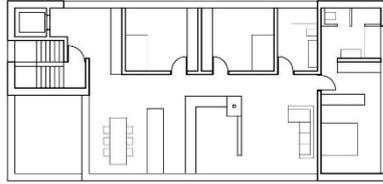
4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 150 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 18 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 3-4  
 Fläche pro Person  
 50-37.5 m<sup>2</sup>



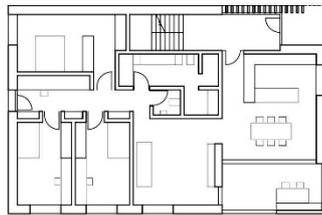
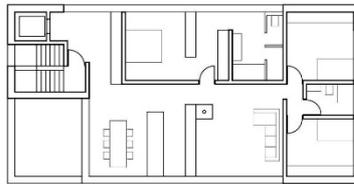
4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 144 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 61 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 3-4  
 Fläche pro Person  
 48-36 m<sup>2</sup>



4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 144 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 16 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 3-4  
 Fläche pro Person  
 48-36 m<sup>2</sup>

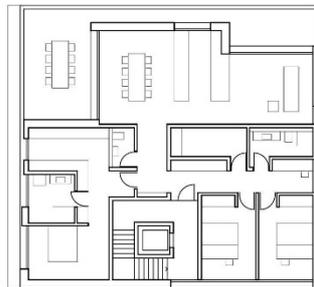


4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 132 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 16 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 3-4  
 Fläche pro Person  
 44-33 m<sup>2</sup>



4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 132 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 14 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 4  
 Fläche pro Person  
 33 m<sup>2</sup>

4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 160 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 38 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 4  
 Fläche pro Person  
 40 m<sup>2</sup>



Quelle: Planbar AG

# Analyse Platzbedarf

In dem Tool «Wohnbauten planen, beurteilen und vergleichen: Wohnungs- Bewertungssystem WBS, Ausgabe 2015» werden Mindestgrößen für die jeweiligen Nutzungen vorgeschlagen. Mit dieser Grundlage kann beim Entwurf bereits darauf geachtet werden, dass die Anforderungen an die verschiedenen Wohnungsgrößen eingehalten werden. (siehe folgende Beilage). Je nach Wohnungsgrößen werden in der Tabelle die Flächen für die Zimmer und auch die Zweckbereiche dargestellt. Je mehr Zimmer die Wohnung aufweist, umso größer werden auch die Zweckbereiche.

## Grundausrüstung

Die Angaben beziehen sich auf die Mindestanforderung, vgl. dazu Details im Glossar.

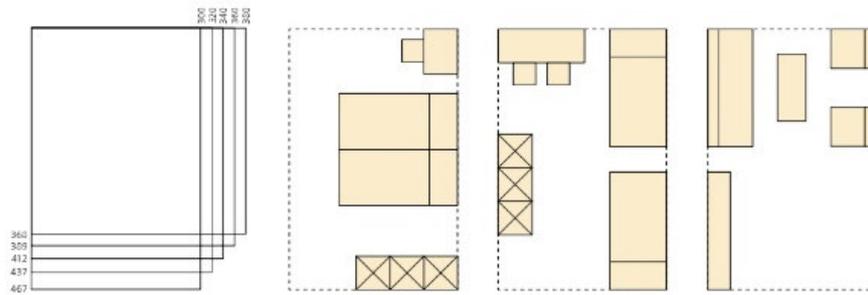
	Größe der Wohnung						
	1-Zimmer	2-Zimmer	3-Zimmer	4-Zimmer	5-Zimmer	6-Zimmer	7-Zimmer
<b>Zimmer</b> (Anzahl Zimmer definiert die Größe der Wohnung)							
Fläche (m <sup>2</sup> )	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14	≥14
							
		≥10	≥10	≥10	≥10	≥10	≥10
							
<b>Nettowoohnfläche (m<sup>2</sup>)</b>	30	45	60	80	100	120	140
<b>Erschliessungszone</b>	Breite 90 cm Kehrlatz 120 × 120 cm vor Zimmertür						
<b>Kochbereich</b>							
Anzahl Module	4.5	4.5	5.5	5.5	6.5	6.5	7.5
Fläche (m <sup>2</sup> )	5	5	6	6	7	7	8
							
<b>Essbereich</b>							
Anzahl Sitzplätze	2	3	4	6	8	10	12
Dimension (cm)	160 × 160	160 × 270	180 × 270	240 × 270	300 × 270	360 × 270	420 × 270
Fläche (m <sup>2</sup> )	2.5	4.5	5	6.5	8	10	11.5
							
<b>Sanitärbereich</b>							
Anzahl Räume	1	1	1	2	2	2	3
Fläche (m <sup>2</sup> )	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
							
				2	2	2	2
							
<b>Abstellbereich</b>							
Anzahl Module	2	2	3	4	5	6	7
Fläche (m <sup>2</sup> )	2	2	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5
							
<b>Aussenbereich (m<sup>2</sup>)</b>	3	3	4	4	5	5	6
							

## Schablonen

Massstab 1:100 (Dimensionen in cm)

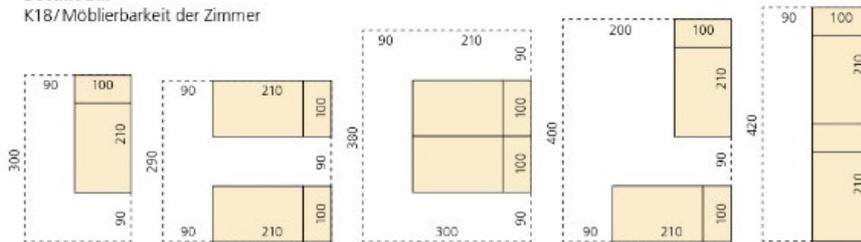
### Flächenmodul

K17/Vielfältige Nutzbarkeit



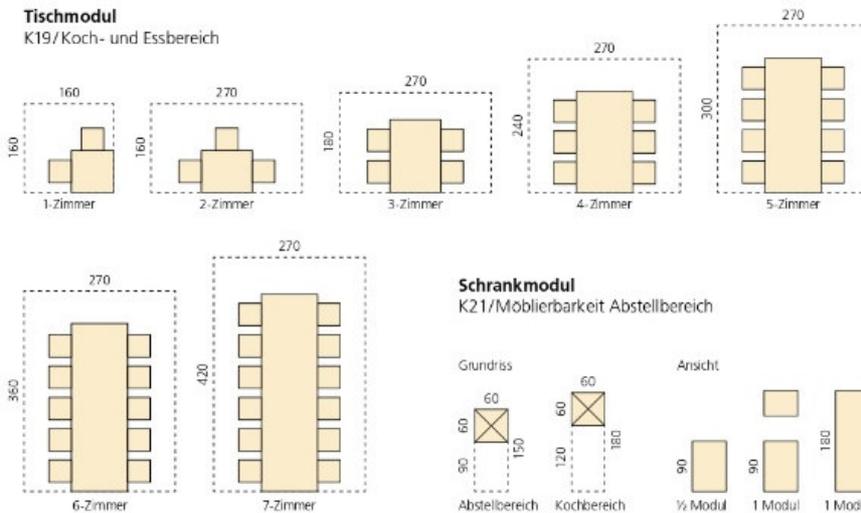
### Bettmodul

K18/Möblierbarkeit der Zimmer



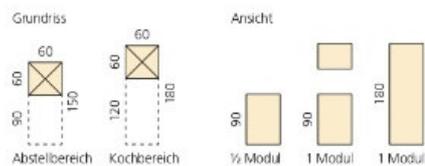
### Tischmodul

K19/Koch- und Essbereich



### Schrankmodul

K21/Möblierbarkeit Abstellbereich



## **Behindertennorm**

Damit die Wohnung auch allen alters- und beeinträchtigten Gruppen gerecht wird, ist der Umsetzung der SIA-Norm 500, Hindernisfreie Bauten, zwingend Beachtung zu schenken. Barrierefreies Wohnen gewährleistet und erleichtert die Nutzung der Wohnung bis ins hohe Alter aber auch bei körperlich eingeschränkten Personen in ungewöhnlichen Lebenssituationen. Daneben entlastet diese Berücksichtigung auch den Alltag für jene, die Einkaufs- und Kinderwagen mitführen oder Gepäckstücke und unhandliche Gegenstände mittragen. Die nötige Grosszügigkeit wird am richtigen Ort gewährleistet und schafft so zusätzlich eine räumliche Freiheit.

### *Minimalanforderungen an rollstuhlgängige Wohnungen*

*Die nachfolgenden Bewertungsstandards für das Vermitteln von rollstuhlgängigen Wohnungen wurden von der schweizerischen Fachstelle für behindertengerechtes Bauen sowie den Spezialisten für die Wohnungsvermittlung von Procap erarbeitet und werden von Wohnbaugenossenschaften Schweiz, dem Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger, unterstützt.*

*Die minimalen Anforderungen dienen ausschliesslich als Beurteilungsgrundlage für die Rollstuhlgängigkeit von bestehenden Wohnungen. Für die Planung von Wohnbauten (Neu- und Umbauten) sind die geltenden Normen und Gesetze zu berücksichtigen.*

### *Zwingende Anforderungen*

*Die folgenden 6 Minimalanforderungen müssen zwingend erfüllt sein, damit eine Wohnung bei der Vermittlung als rollstuhlgängig angeboten werden kann:*

- *Stufenloser Zugang ab Strasse | Trottoir bis zur Wohnungseingangstüre*
  - *Liftkabine: 1.10 m breit, 1.40 m tief, Türbreite 80 cm  
(in Altbauten ausnahmsweise auch 1.0 x 1.25 m)*
  - *Keine Niveauunterschiede in der Wohnung*
  - Mehrgeschossige Wohnungen: Alle Niveaus verbunden durch rollstuhlgängige Lifte oder Plattform-Treppenlifte*
  - *Korridorbreite mindestens 1.20 m*
  - *Türen zur Wohnung, zu den Zimmern, zu WC | Bad | Dusche und zur Küche: mindestens 80 cm breit, schwellenlos (in Altbauten ausnahmsweise auch 75 cm)*
  - *Raumgrösse WC | Bad mindestens 1.70 x 2.20 m, WC | Dusche mindestens 1.65 x 1.80 m*
- Mindestens einer dieser Räume muss vorhanden sein.*

### *Erwünschte Zusatzqualitäten*

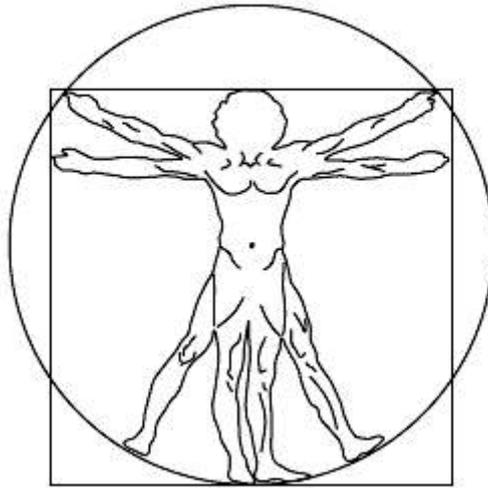
*Folgende Eigenschaften sind für Menschen mit Behinderungen und ältere Menschen sehr hilfreich. Es empfiehlt sich sehr, sie im Fliesstext des Inserates aufzuführen:*

- *Zugang zu Sitzplatz | Terrasse | Balkon*
  - Absatzhöhe höchstens 2.5 cm, Türbreite mindestens 80 cm*
  - *Manövrierfläche in der Küche mindestens 1.40 x 1.70 m*
  - Bei Zweifrontenküchen: Abstand zwischen den Fronten mindestens 1.20 m*
  - *Stufenlos zugängliche Waschküche, Abstell- und Kellerräume*
  - oder auch: Waschmaschine/Tumbler in der Wohnung*
  - *Rollstuhlparkplatz, Breite 3.50 m*
- Stufenloser Zugang von der Wohnung zum Abstellplatz, zur Einstellhalle oder Garage*

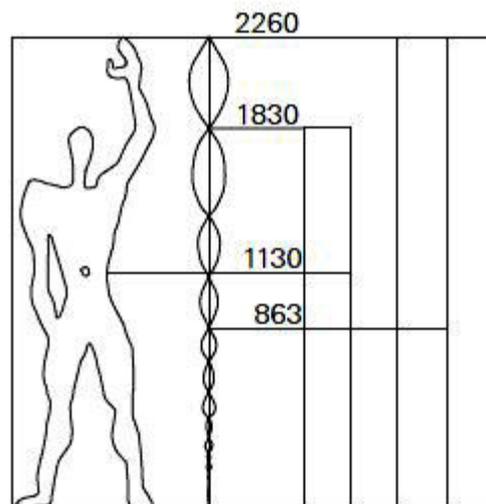
Quelle: Procap Wohnen

## Proportionen

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Berücksichtigung von Proportionen und Massverhältnissen der Räume. Der goldene Schnitt als Teilungsverhältnis einer Strecke und der Einsatz der Massverhältnisse des Modulors sind geeignete Werkzeuge zur Erzeugung von harmonischen Raumverhältnissen. Aber auch die Setzung der Fenster hat einen grossen Einfluss auf das Raumgefühl. Tageslichtdurchflutete Räume wirken anders als bewusst dunkel gehaltene. Diesen Effekt kann mit der Materialisierung und der Farbgestaltung noch verstärkt werden.



Leonardo da Vinci entwickelte einen Proportionskanon in Anlehnung an Vitruv.



Le Corbusiers Modular 2 aus dem Jahr 1955.

*Quelle: Raumpilot Grundlagen*

## Analyse Raumnutzung

Der Tagesablauf des Menschen folgt einem immer wiederkehrenden Prinzip. Einzelne Räume werden nur zu gewissen Tageszeiten genutzt und auch in unterschiedlicher Dauer. So wird das Schlafzimmer zwar über einen längeren Zeitraum belegt, jedoch nur in der Nacht, während keine anderen Aktivitäten in den anderen Räumen stattfinden. Das Kinderzimmer hingegen hat auch eine Funktion als Spiel- und Arbeitszimmer untertags. Das gleiche passiert in den anderen Räumen. Selbstverständlich bestätigt die Ausnahme die Regel. Untersucht werden der 24h Tagesablauf bei Ein- bis Mehrpersonenhaushalten in verschiedenen Grössen. Hierzu wurden verschiedene Personengruppen befragt.

### **Der Tagesablauf eines Einpersonenhaushalts mit Homeoffice in einer 3.5 Zimmer Wohnung**

Dank dem Homeoffice ist die Wohnung über 24 Stunden stark benutzt. Da sich nur eine Person in den Räumen aufhält, wird jeder Raum nur für die jeweilige Funktion benötigt. Das Schlafzimmer wird in der Nacht benutzt, das Arbeitszimmer den grössten Teil des Tages. Die Nutzflächen, Kochen, Essen, Wohnen und die Nasszelle werden nur jeweils in kürzeren Zeitabschnitten bei Bedarf gebraucht.

### **Der Tagesablauf in einem 2-Personenhaushalt, beide extern arbeitstätig, in einer 3.5 Zimmer Wohnung**

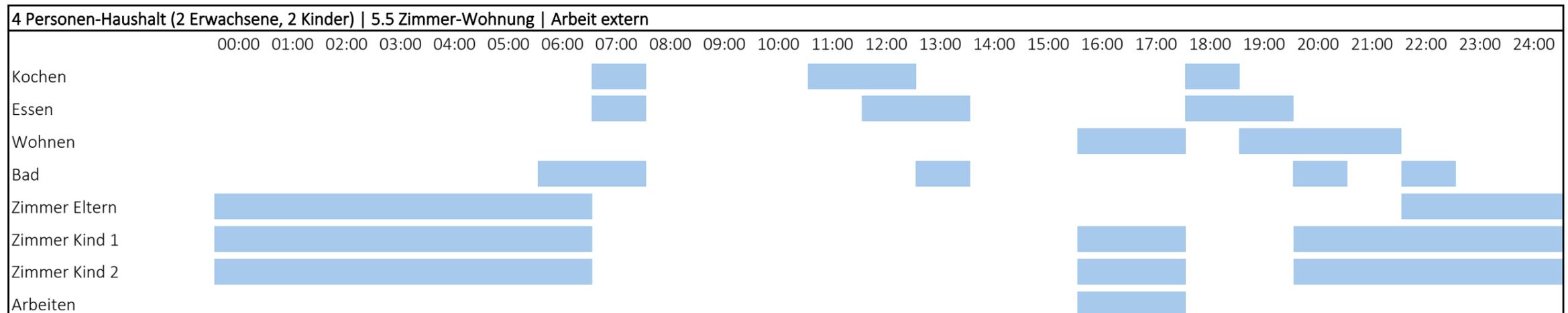
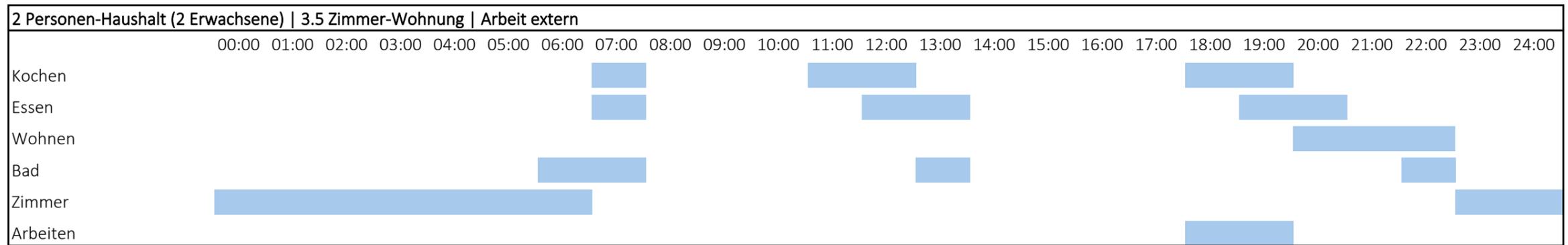
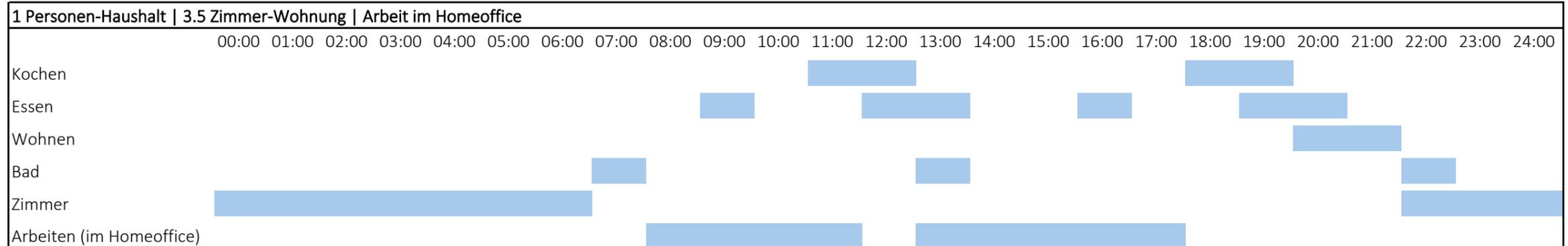
Die Wohnung ist über Nacht und an den Randzeiten morgens, mittags und abends in Gebrauch. Während den klassischen Arbeitszeiten steht die Wohnung leer. Das Büro wird nur kurz und eher selten benutzt. Kochen, Essen und das Bad wird bei Bedarf benutzt, das Wohnzimmer nur am Abend.

### **Der Tagesablauf einer Familie mit 2 schulpflichtigen Kindern in einer 5.5 Zimmer Wohnung. Der Vater Vollzeit, die Mutter Teilzeit arbeitstätig**

Im Gegensatz zum 2-Personenhaushalt ist die Wohnung bereits nachmittags ab ca. 16.00 Uhr belegt. Während das Elternschlafzimmer nur nachts genutzt wird, finden in den Kinderzimmern auch nachmittags Beschäftigungen statt. Auch die Nutzungsdauer im Wohnzimmer ist merklich länger als in kleineren Wohneinheiten.

*Die Angaben beziehen sich auf einen Werktag (Montag-Freitag).*

## 24 Stunden Tagesablauf



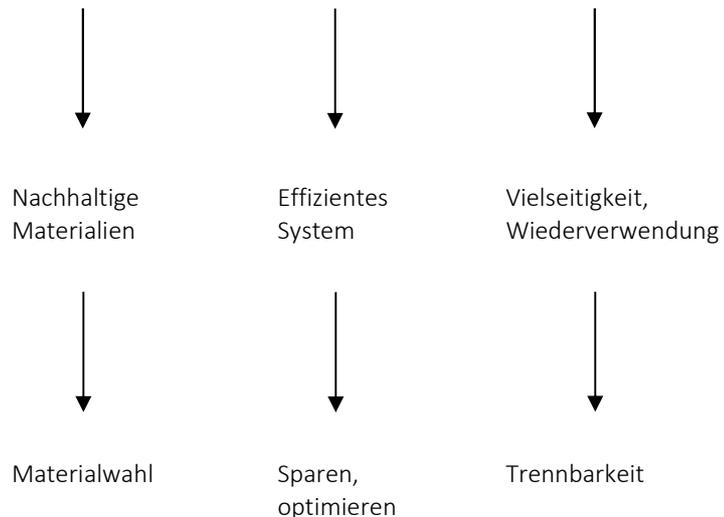
## Verbesserung der Umweltbelastung

Die Nachhaltigkeit und die gesamthafte Betrachtung beinhalten eine Vielzahl an Faktoren welche berücksichtigt werden müssen. Mit der folgenden Fragestellung können die richtigen Entscheidungen getroffen werden.

### Umweltbelastung

---

 Lebensdauer = Materialwahl x Anforderung x Kreislaufgerecht



Im Grundsatz geht es um das Verhältnis von der Umweltbelastung des Produktes zur Lebensdauer. Ein eingesetztes Material mit einer geringen Umweltbelastung, welches aber alle 10 Jahre ausgewechselt werden muss, kann schlechter sein als ein Produkt mit einer höheren Umweltbelastung, welches dafür aber eine längere Lebensdauer hat. Generell gilt, je länger ein Produkt eingesetzt wird, umso nachhaltiger ist dieses. Dieses Verhältnis wird über drei Hauptthemen bestimmt. Die Materialwahl mal die Anforderungen an seine Aufgabe mal die Kreislaufgerechtigkeit. Letzteres verlängert in jedem Fall die Lebensdauer, was sich sehr positiv auf das Verhältnis auswirkt. Ausschlaggebend hierfür ist die einfache Trennbarkeit der Konstruktion sowie die vielseitige Einsatzmöglichkeit des Materials. Die Anforderung regelt die Suffizienz und die Effizienz. Wird es überhaupt benötigt und wenn ja, welches ist das geeignetste System für die gestellte Aufgabe? Es geht darum, nur das umzusetzen, was nötig ist und dies auf das Maximum zu optimieren und somit Ressourcen zu sparen. In Anbetracht dieser beiden Punkte kann die geeignete Materialwahl erfolgen. Das Ganze noch zudem unter der Berücksichtigung vom Einsatz natürlicher und nachwachsender Materialien.

*In dieser Arbeit geht es in erster Linie um die Anforderungen an die Projekte. Die richtige Materialwahl und die Kreislaufgerechtigkeit kann und wird im System miteinbezogen, auf diese Punkte wird aber nur bedingt eingegangen und kann als Weiterführung der Arbeit angeschaut werden.*

## Suffizienz umsetzen

Das Ziel der Arbeit ist, qualitativen Wohnraum mit weniger m<sup>2</sup> Wohnfläche zu erstellen. Diese Suffizienz-Frage im Grundriss wird in vier Schwerpunkte erläutert.

### 1. Faktorisieren

Der Grundriss an sich wird als Ganzes um einen Faktor verkleinert. Sämtliche Räume werden gleichmässig minimiert, die Anordnung bleibt wie gehabt. Es wird nicht spezifisch auf die jeweiligen Anforderungen eingegangen.

#### Resümee:

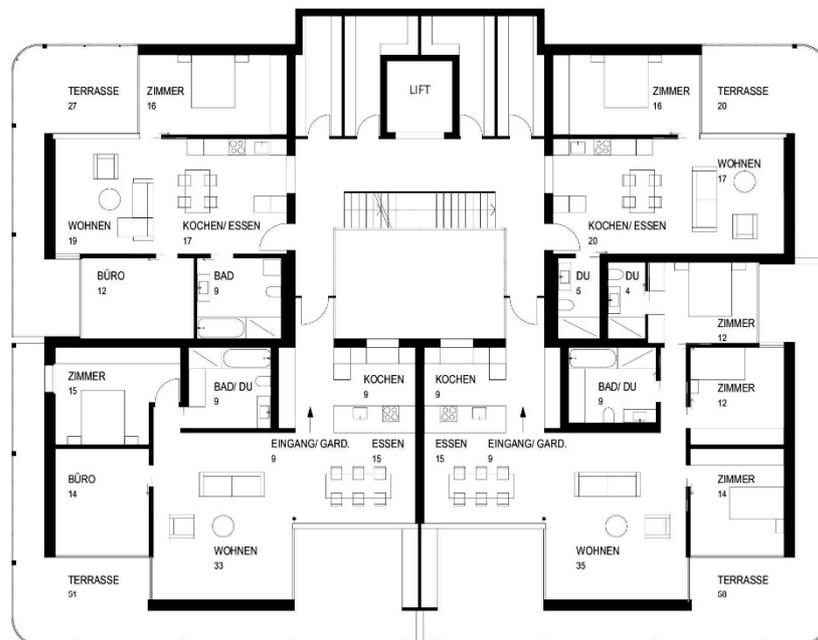
Die Fläche wird zwar verkleinert, es geht aber mit einem Qualitätsverlust für den Bewohner einher. Die Arbeits- und Nutzflächen werden zu klein, unnötige Nebenflächen bleiben bestehen. Es findet keine Optimierung statt. Für eine gesamtheitliche Betrachtung ist dieser Schritt nicht zielführend.

Im folgenden Beispiel wird ein Wohnprojekt mit vier unterschiedlichen Wohnungsgrössen um den Faktor 0.9 reduziert. Die Wohnungen sind so aufgeteilt, dass in der Mitte ein grosszügiger Luftraum mit Haupttreppenhaus die verschiedenen Wohnungen erschliesst. Südorientiert befindet sich eine 4.5 Zimmer Wohnung und eine grosse 3.5 Zimmer Wohnung. Eine Kleinwohnung im Nordosten und eine kleinere 3.5 Zimmer Wohnung im Nordwesten vervollständigen das Stockwerk.

Wenn über das gesamte Projekt nur ein Faktor von 0.9 eingesetzt wird, erkennt man, dass die reinen Flächenangaben der Wohnungen zwar abnehmen, jedoch werden alle Räume und Durchgänge dadurch verkleinert. Bereiche wie der Eingang, Gangflächen und vor allem die Nasszellen werden merklich verkleinert, sodass sie im täglichen Gebrauch zu Einschränkungen führen. Was nicht funktioniert ist, dass nur Teilbereiche über einen Faktor verkleinert werden und andere Teilbereiche gleich gross bleiben. In einem solchen Fall muss das Projekt als Ganzes hinterfragt und der Grundriss neu entworfen werden.

3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 73 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 27 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 1-2  
 Fläche pro Person  
 73-36.5 m<sup>2</sup>

2.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 58 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 20 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 1  
 Fläche pro Person  
 58 m<sup>2</sup>



3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 104 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 51 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 2  
 Fläche pro Person  
 52 m<sup>2</sup>

4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 120 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 58 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 3-4  
 Fläche pro Person  
 40-30 m<sup>2</sup>



3.5 Zimmer Wohnung

Netto Wohnfläche  
60 m<sup>2</sup>

Aussenraum  
22 m<sup>2</sup>

Anzahl Personen  
1-2

Fläche pro Person  
60-30 m<sup>2</sup>

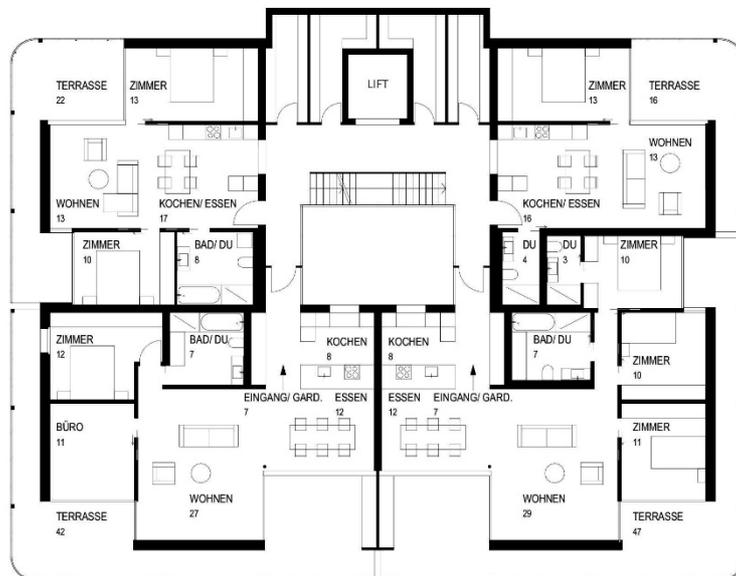
2.5 Zimmer Wohnung

Netto Wohnfläche  
46 m<sup>2</sup>

Aussenraum  
16 m<sup>2</sup>

Anzahl Personen  
1

Fläche pro Person  
46 m<sup>2</sup>



3.5 Zimmer Wohnung

Netto Wohnfläche  
84 m<sup>2</sup>

Aussenraum  
42 m<sup>2</sup>

Anzahl Personen  
2

Fläche pro Person  
42 m<sup>2</sup>

2.5 Zimmer Wohnung

Netto Wohnfläche  
96 m<sup>2</sup>

Aussenraum  
47 m<sup>2</sup>

Anzahl Personen  
3-4

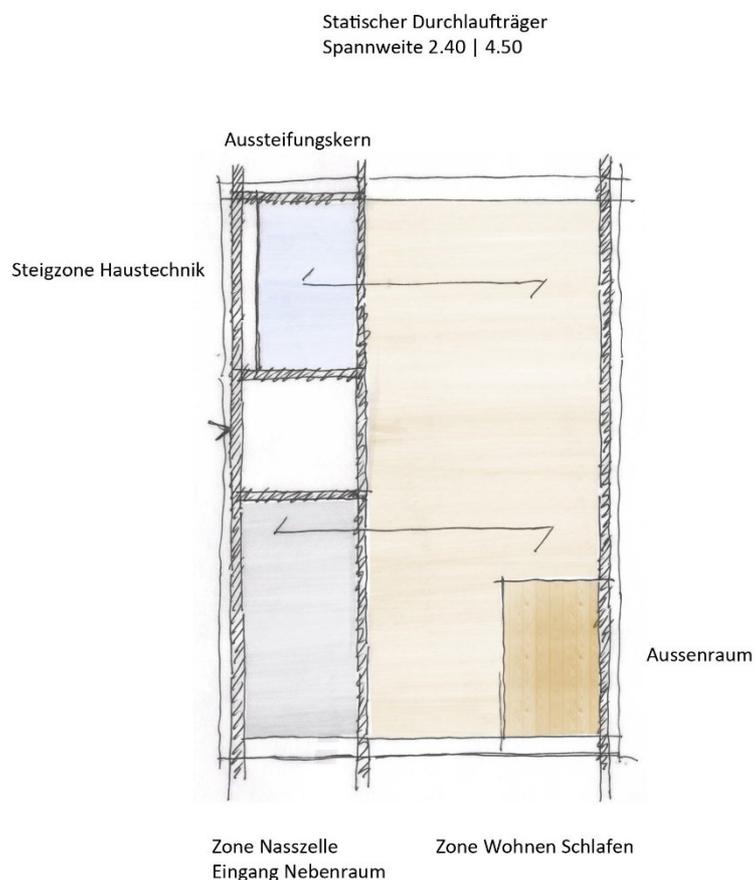
Fläche pro Person  
32-24 m<sup>2</sup>



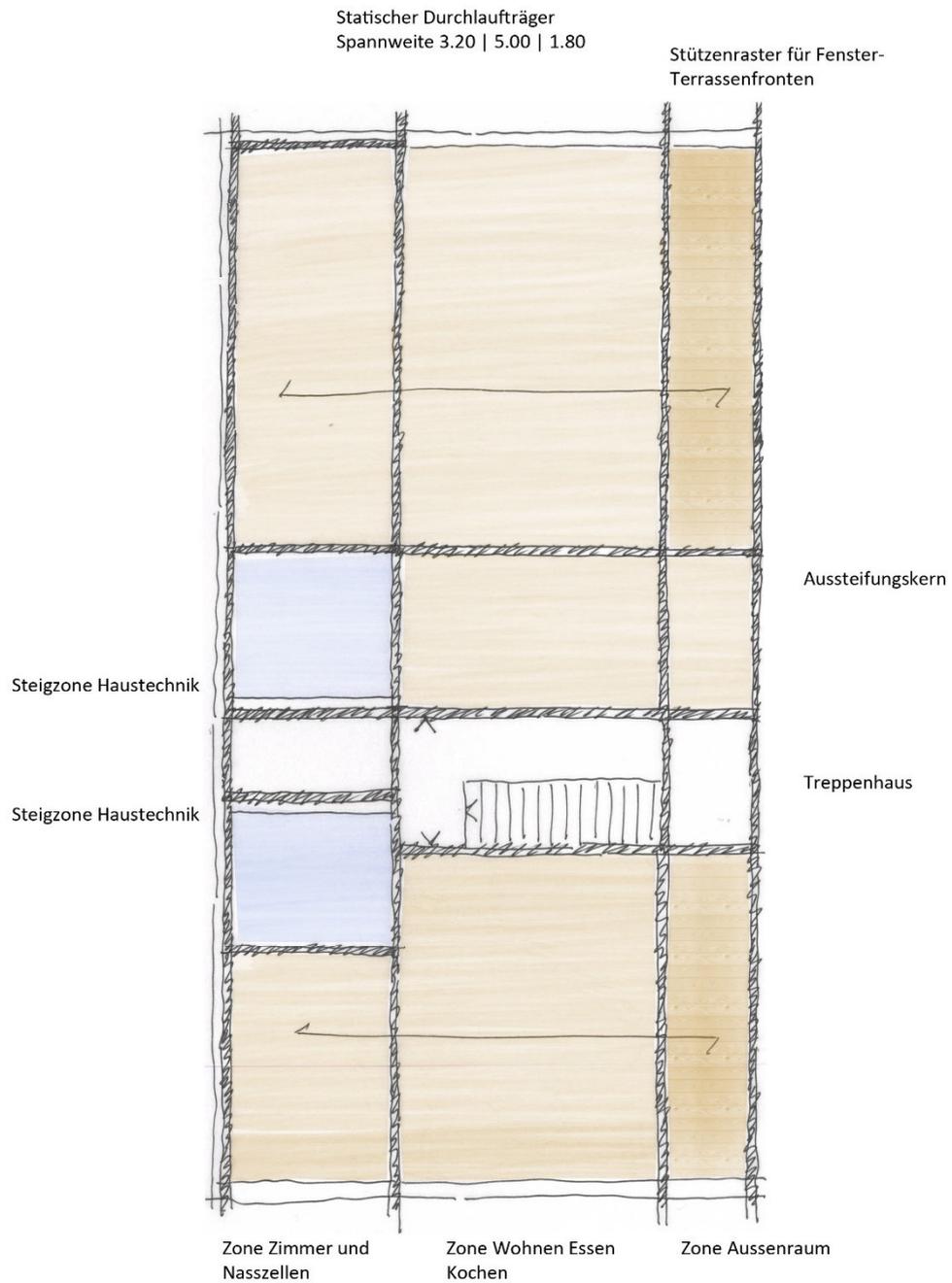
Quelle: Planbar AG

## 2. Flächen bewusst verkleinern

Eine Faktorisierung allein reicht somit nicht aus. Der Grundriss muss optimiert und die Flächen dort reduziert werden, wo es auch sinnvoll ist. Um das Optimum herauszuholen, ist ein klares statisches Konzept unabdingbar. Kurze Spannweiten und vor allem möglichst offene Räume erleichtern die weitere Raumeinteilung. Die vertikale Lastabtragung kann dementsprechend, je nach Situation und Fensterausrichtung, über Wandscheiben oder über einen Stützenraster verlagert werden. Die Nasszelle mit seinen fixen Installationen und das Treppenhaus können als aussteifende Elemente in das statische Konzept miteinbezogen werden. Ebenfalls in den Nasszellen werden Steigzonen definiert für die sanitäre Verbindung in den Technikraum, aber auch die Heizungsleitungen, die kontrollierte Be- und Entlüftung sowie die elektrischen Komponenten werden hier geführt. Eine Vorwand verkleidet die Aufputz Installation und gewährt eine spätere Sanierung ohne die Primärstruktur zu beeinflussen. Die Beispiele zeigen eine Variante einer Kleineinheit aber auch ein System für verschiedenen Wohnungsgrößen.



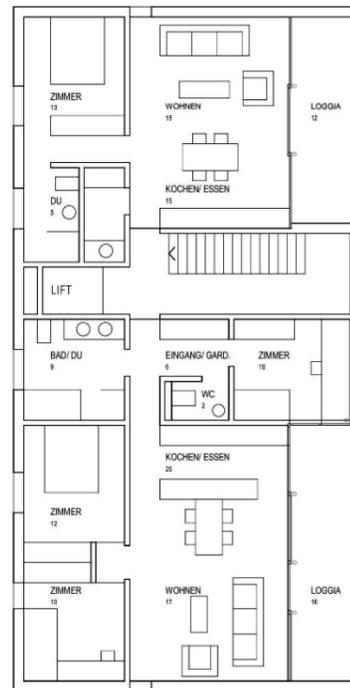
Statisches Konzept einer Kleinwohnung.



Statisches Konzept für differenzierte Wohnungsgrößen.

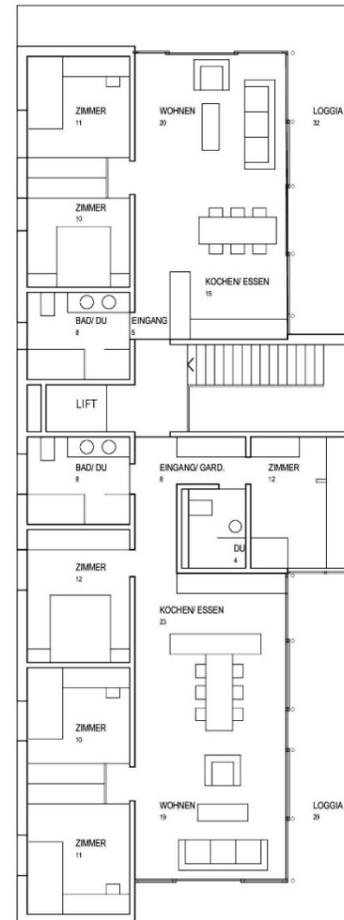


Immer 2 Wohnungen werden jeweils an ein Treppenhaus angebunden. Die Module können in ihrer Länge gestreckt und dadurch die Wohnungsgrößen flexibel von einer 2.5 Zimmerwohnung bis zu einer 5.5 Zimmerwohnung variiert werden.



2.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 48 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 12 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 1-2  
 Fläche pro Person  
 48-24 m<sup>2</sup>

4.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 84 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 16 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 3-4  
 Fläche pro Person  
 28-21 m<sup>2</sup>



3.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 69 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 32 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 2-3  
 Fläche pro Person  
 34.5-23 m<sup>2</sup>

5.5 Zimmer Wohnung  
 Netto Wohnfläche  
 104 m<sup>2</sup>  
 Aussenraum  
 29 m<sup>2</sup>  
 Anzahl Personen  
 4-5  
 Fläche pro Person  
 26-20.8 m<sup>2</sup>



### 3. Einbaumöbel

Die Räume wurden nun in ihrer Fläche reduziert. Dank dem statischen Konzept können die Trennwände nun mittels Leichtbauwänden oder Möbeln erstellt werden, jedoch ist hiermit noch keine qualitative Aufwertung der Räume erreicht. Als nächsten Schritt werden die Einbauten in den Entwurfsprozess miteinbezogen und im Konzept miteingeplant. Damit wird auch jede Freifläche sinnvoll genutzt und die Gangzonen auf ein Minimum reduziert. Das folgende Beispiel zeigt Möglichkeiten von Einbauten in einem Kinderzimmer. Das Bett wird erhöht, damit unterhalb Staufläche entstehen kann. Dies in Form von Schubladen, um die Tiefe auch bestmöglich auszunutzen. Schranknischen und Tablare sind direkt neben dem Bett angeordnet und bilden ein grosses Ganzes. Diese Anordnung verbraucht weniger Platz und wirkt aufgeräumter. Der Raum wirkt trotz seiner geringen Fläche grosszügig.



Ausgangslage: Ein kleines Zimmer mit rund 10 m<sup>2</sup> Grundfläche. Standardisiert möbliert.



Die Möblierung wird mit dem Bett zusammen geplant. Nicht benötigte Restflächen werden als Stauraum genutzt. In der Restfläche ist noch genügend Platz für ein Bürotisch.

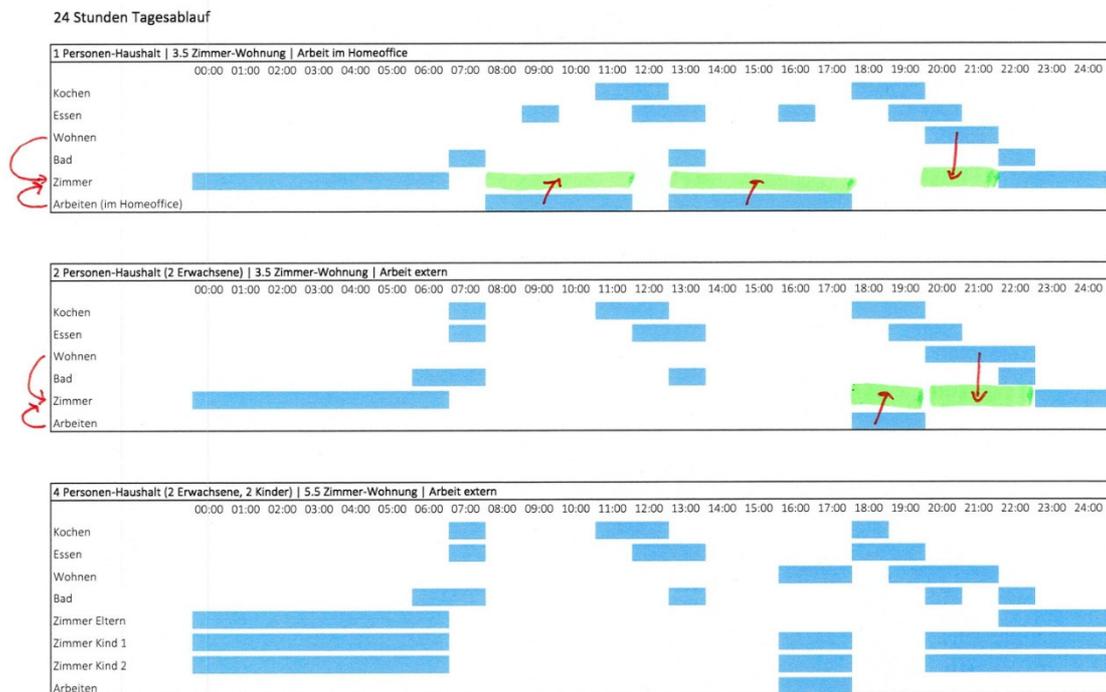
Der Schrankraum, das Büro, das Bett und viel Staufläche wird als Einheit eingeplant. Jeder vorhandene Platz wird bestmöglich ausgenutzt.

**Resümee:**

Die Suffizienz und die Effizienz fließen in diese Vorgehensweise ein. Flächen werden dort reduziert, wo sie den Nutzer im Alltag nicht behindern. Die Erkenntnisse aus der Analyse des Platzbedarfes mit den minimalen Flächengrößen, den Vorgaben der Behindertengerechtigkeit sowie die Beachtung der Proportionen, werden berücksichtigt. Sämtliche Flächen erhalten eine Funktion, Restflächen werden bespielt, das Optimum für den Bewohner wird gesucht. Der Nachteil dieses Systems liegt in der geringen Flexibilität im Nutzen der Wohnung. Jedes Möbelstück hat seinen bestimmten Platz und funktioniert nur an dieser Stelle. Eine grössere Anpassung oder eine optische Veränderung ist nur durch den Ersatz von Oberflächen möglich. In Gebäuden mit einem eher grossen Nutzerwechsel (z.B. ein Hotelzimmer, Studentenwohnheim, Ferienzimmer usw.) spielt dies keine Rolle. Auch in Einpersonenhaushalten stellt die fix eingeplante Einrichtung keine Nachteile dar. In Familienwohnungen mit Kindern hingegen, ist meiner Ansicht nach ein Wechsel der Möblierung in den Kinderzimmern wichtig für die eigenständige Entwicklung. In diesem Fall gibt es aber auch kreative Ansätze und Lösungen mit Kajüten-Betten mit integriertem Bürotisch.

#### 4. Schiebbare Elemente

Neben den Massnahmen der erarbeiteten Suffizienz, der Grundriss wird optimiert und die Möblierung in den Entwurf miteinbezogen, wird die zeitliche Komponente der Raumnutzung in der Planung berücksichtigt.



Man erkennt, dass sich gewisse Räume in ihrer Nutzung nicht überschneiden und somit eine Doppelnutzung möglich ist. Die ist ausgeprägter in Kleinwohnungen und nimmt bei Mehrpersonenhaushalten etwas ab, jedoch ist diese Erkenntnis ein wichtiger Faktor für die Qualitätssteigerung der Wohnfläche. Verschiebbare Elemente ermöglichen eine Mehrfläche und vergrössern jeweils den Raum, welcher gerade in Verwendung ist. Bei Ein- und Zweipersonenhaushalten können verschiebbare Möbel oder Wände einen grossen Mehrwert schaffen, ohne einen Nutzungs- oder Qualitätsverlust zu erleiden. Auf zeitweise nicht benutzte Flächen kann verzichtet werden. In Haushalten mit einer grösseren Personenanzahl werden fast alle Bereiche in kurzen Zeitabständen gleichzeitig benutzt. Das Elternschlafzimmer eignet sich noch am ehesten um mit verschiebbaren Möbeln den Raum anzupassen.



Ein Bett nimmt eine Fläche von rund 4 m<sup>2</sup> Grundfläche in Anspruch. Diese Fläche wird tagsüber als Nutzfläche gewonnen, indem man das Bett in die Höhe hebt. Im Gegensatz zum Klappbett muss die Bettdecke und Kissen nicht speziell auf die Seite gelegt werden und nur mittels Knopfdrucks hebt sich das Bett elektrisch in die Höhe.





Am Abend vor dem Schlafengehen, ist das Bett sichtbar im Wohnzimmer. Am Morgen wird das Trennmöbel über das Bett geschoben und das Wohnzimmer wird um diese Fläche grösser.





Derselbe Effekt kann mit der Büronische erreicht werden. Wenn das Büro im Nutzen ist, ist das Trennmöbel offen. Wenn die Arbeit getan ist, verschwindet das Möbel zugunsten dem restlichen Raum (Wohnzimmer oder Schlafzimmer).



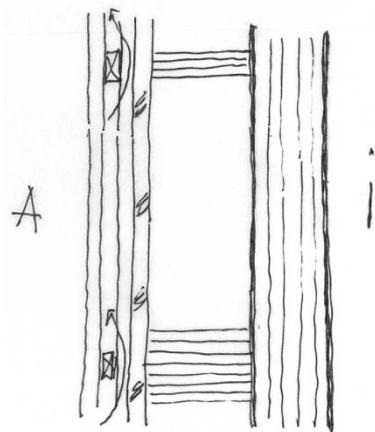
**Resümee:**

Das Maximum wird aus der Wohnfläche herausgenommen. Im ersten Schritt wird auf die unnötigen Restflächen verzichtet, als zweiten Schritt werden die momentan nicht benötigten Flächen den Bereichen zugewiesen, welche zum jeweiligen Zeitpunkt benutzt werden. Dank dieser Doppelnutzung von Wohnraum bleiben die Nutzflächen der einzelnen Räume gleich gross wie wir sie aus der heutigen Wohnumgebung kennen, die Wohnfläche als Ganzes wird aber um einiges kleiner. Wichtig bei der Umsetzung ist, dass das Verschieben der Elemente auf einfachste Weise und ohne grösseren Aufwand funktioniert. In Ein- und Zweipersonenhaushalten funktioniert dieses System sehr gut. Bei mehreren Wohnungsbewohnern mit unterschiedlichen Nutzungsgewohnheiten kommen mit dem Einhalten der schalltechnischen Anforderungen sowie die Berücksichtigungen aller Gegebenheiten weitere Komponenten ins Spiel.

## Konstruktion

Die klare statische Struktur ermöglicht eine Materialisierung, welche von Projekt zu Projekt übernommen werden kann. Die tragenden Wände sind in Massivholz mit leimfrei verbundenen Brettern in verschiedenen Schichten ausgebildet, verbunden mit luftgetrockneten Holzdübeln. Bei den Aussenwänden werden über Konstruktionen aus Holzbalken und Weichfaserplatten Hohlräume gebildet, welche mit Zellulose als Dämmmaterial gefüllt werden. Eine hinterlüftete Holzfassade dient dem optischen Ausdruck, ist aber auch gleichzeitig die Schutzschicht der Konstruktion vor Wind und Wetter. Bei den Innenwänden wird jeweils eine Seite mit einer Lehmbauplatte auf einer Installationslattung belegt und mit einem Lehmputz veredelt. Der Feuchtehaushalt wird über die sichtbaren Oberflächen konstant gehalten und sorgt für ein behagliches Raumklima. Die Decke wird aus derselben statischen Konstruktion aus Brettstapelelementen erstellt. Nach oben wird der Aufbau mit einer Schüttung aus Glasschaumgranulat für allfällige Installationen, einer Trittschalldämmung und einem Unterlagsboden mit Lehmzusatzstoffen ausgebildet. Ein Teppichboden aus Sisal schafft einen behaglichen Gehbelag und sorgt für eine funktionierende Trittschall-Absorption gegenüber dem unten liegenden Nachbarn. Eine offene Holzschalung bildet den optischen Abschluss der Decke und übernimmt zugleich die Funktion als Installationsebene aber auch akustische Anforderungen werden hiermit gelöst. Dank der offenen Anbringung des Deckentäfers wird die Masse der Holzkonstruktion wirksam für den sommerlichen Wärmeschutz.

Die Einbaumöbel werden in Massivholz angefertigt. Die Holzoberfläche gibt dem Raum eine zusätzliche Wärme und schafft eine gemütliche Atmosphäre, auch in kleinen Räumen.

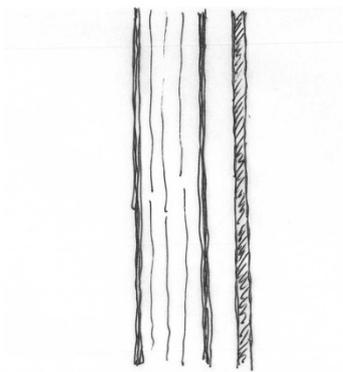


Aussenwand

#### Wandaufbau A-I

- Holzschalung Lärche 30x30 mm, unbehandelt, offen
- Horizontale Lattung Fichte 20x40 mm
- Hinterlüftungslattung Fichte 20x40 mm
- Windpapier
- Weichfaserplatte 40 mm
- Zellulosedämmung 160 mm
- OSB-Platte (wo statisch für Aussteifung benötigt)
- Brettstapelwand Lärche 120 mm, Sicht, leimfrei verbunden

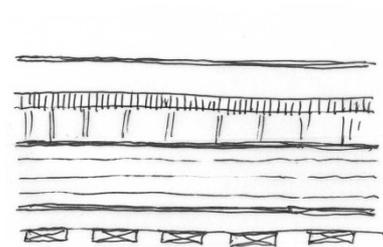
U-Wert: 0.14 W/m<sup>2</sup>K



Innenwand

#### Innenwand

- Lehmputz 15 mm
- Lehm- oder Holzbauplatte 25 mm
- Installationslattung Fichte 40 mm
- Brettstapelwand Lärche 120 mm, Sicht, leimfrei verbunden



Bodenaufbau

#### Bodenaufbau

- Teppichbelag Sisal 10 mm
- Anhydrit-Estrich mit Lehmanteil 65 mm
- Trittschalldämmung Schafwolle 30 mm
- Glasschaumschüttung 60 mm
- Trennlage
- Brettstapelwand Lärche 120 mm, leimfrei verbunden
- Installationslattung Fichte 40 mm
- Holztäfer Lärche 40x20 mm, unbehandelt, offen

## Fazit

Suffizienz ist neben anderen Faktoren ein grosser Hebel, um den enormen Emissionen beim Baugewerbe entgegenzuwirken. Die Analyse bestätigt, dass wir durch die steigenden Ansprüche der Wohnungsbesitzer aber auch durch die demografische Entwicklung immer mehr Wohnfläche pro Person benötigen. Dies zieht eine grosse Nachfrage an neuen Wohnprojekten mit sich. Wenn wir uns wieder auf das besinnen, was wir wirklich benötigen, unsere Ansprüche reduzieren und anschliessend aus dem Vorhandenen das Beste herausholen, können wir sehr viel bewirken.

### **Nachhaltigkeit**

Nur schon dank der Reduktion der Wohnfläche pro Kopf machen wir einen grossen Schritt in Richtung des nachhaltigen Bauens. Dieser Faktor, gepaart mit der richtigen Materialwahl der Konstruktion und der Oberflächen, führen zudem zu gesunden Innenräumen und die Kriterien für das individuelle Wohlbefinden sind abgedeckt. Mit dem klar definierten Wärmedämmperimeter und der reduzierten Energiebezugsfläche ist der Einsatz einer Low Tec Haustechnik, zusammen mit der Energieerzeugung über solaren Gewinn, umsetzbar. Mit der Berücksichtigung von Stoffkreisläufen, der Wiederverwendung und der Berücksichtigung der Biodiversität mit möglichst keinen versiegelten Umgebungsflächen, sind die Themen der Umwelt ebenfalls eingeflossen. Die gesellschaftlichen Aspekte sind durch die Erstellung von verschiedenen Wohnungsgrössen und somit durch eine Durchmischung von Personen unterschiedlicher Altersstrukturen gewährleistet. Und als vierter Punkt der Nachhaltigkeitsdimensionen sind auch die wirtschaftlichen Aspekte eingeflossen.

### **Kosten**

Die Baukosten verlaufen parallel zu den Wohnungsgrössen. Weniger Raum ist gleichbedeutend mit geringeren Kosten. Der Mietzins wird über einen m<sup>2</sup>-Preis der beheizten Räume bestimmt. Dasselbe gilt beim Verkauf von Wohneigentum, welches ebenfalls über die Wohnfläche berechnet wird. Eine einfache Struktur und übereinanderliegende Nasszellen sind positive Faktoren für kostensparendes Bauen, ohne dabei auf eine qualitativ hochwertige Ausführung zu verzichten. Die Einbaumöbel laufen bei der Erstellung in die Baukosten ein, sind aber auf längere Sicht eine Umlagerung der Kosten, da ansonsten die Möbel einzeln beschaffen werden. Dank Suffizienz werden Wohnräume wieder zahlbar.

## Schlusswort

Der Mensch strebt nach Geltung und Prestige. Eine grosse und schöne Wohnung ist ein fester Bestandteil der Lebensmotive nach Steven Reiss. Nur auf Grundlagen der Nachhaltigkeitskriterien wird es schwer sein die Nutzer zu überzeugen, auf Wohnfläche zu verzichten. Auch wenn ich persönlich das gerne anders hätte, benötigt es doch immer wieder eine grosse Überzeugungsarbeit, um gesundes und nachhaltiges Bauen umzusetzen. Im Einzelnen wird das auch ab und zu gelingen, die grosse Masse mit den nach Rendite strebenden Immobilienhändlern wird dadurch aber nicht erreicht. Anders sieht es aus, wenn die Kosten ins Spiel kommen. Bezahlbarer Wohnraum zu finden, wird immer schwerer und somit kann die Suffizienz über diesen Faktor übermittelt werden. Wichtig dabei ist aber, dass nicht nur die Wohnungen über einen Faktor verkleinert werden, sondern auch Qualität über die Raumgrössentabelle der minimalen Flächen, der Miteinplanung der Vorgaben für das behindertengerechten Bauens und die Proportionenlehre erreicht wird. Oberflächen und Materialien richtig eingesetzt, ergeben harmonische Innenräume welche dampffoffen und Feuchteregulierend sind. Kleinere Räume können mit einfachen Einbauten gestalterisch aufgewertet werden. Schiebbarer Elemente erreichen eine Doppelnutzungen von brauchbarer Wohnfläche und somit muss trotz weniger Fläche nicht auf qualitativ hochwertigen Raum verzichtet werden.

Wenn du erkennst, dass es dir an nichts fehlt,  
gehört dir die ganze Welt.

Laozi, chinesischer Philosoph, 6. Jh. v. Chr.

## Quellen

Zitat | Seite 5 | Epikur, griechischer Philosoph, ca. 270 v. Chr.

Text Einleitung Statistik Wohnfläche | Seite 9 | FMA, Finanzmarktaufsicht Liechtenstein  
Immobilien- und Hypothekarmarkt Liechtenstein. Oktober 2021. Aktuelle Entwicklungen und  
Risiken aus Sicht der Finanzstabilität

Text Einleitung Baukosten | Seite 9 | Erfahrungswerte der Firma Planbar AG

Text Suffizienz | Seite 10 | Nachschlagewerk Duden

Pläne | Seite 13 – 15 | Copyright Planbar AG

Liste Grundausstattung | Seite 16 – 17 | Wohnbauten planen, beurteilen und vergleichen.  
Wohnungs-Bewertungs-System WBS, Ausgabe 2015

Information Behindertenorm | Seite 18 | Procap Wohnen. Für Menschen mit Handicap  
Informationsblatt W001. Mai 2014. Minimalanforderungen an rollstuhlgängige Wohnungen

Bilder Proportionen | Seite 19 | Raumpilot Grundlagen. Kraemerverlag. Wüstenrot Stiftung  
ISBN 978-3-7828-1551-2

Pläne | Seite 24 - 25 | Copyright Planbar AG

Zitat | Seite 45 | Laozi, chinesischer Philosoph, 6. Jh. v. Chr.

## Urheberrechtserklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die Arbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden keine  
anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt  
übernommenen Formulierungen und Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Diese  
schriftliche Arbeit wurde noch an keiner Stelle vorgelegt.

Rico Malgiaritta  
Triesen, 10. September 2024