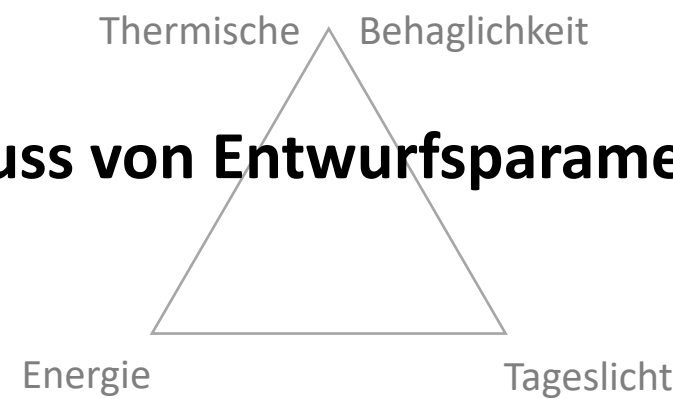


Bereit für den Klimawandel? Handlungsempfehlungen für Planende 2

Einfluss von Entwurfsparametern



Im Rahmen der Studie wurden **11 Entwurfsparametern** analysiert und deren Einfluss auf die folgenden Kriterien beurteilt:

- Heizwärmebedarf
- Klimakältebedarf
- Endenergie
- Thermische Behaglichkeit
- Tageslichtversorgung
- Besonnungsdauer

Die Zeichnung bildet das Referenzgebäude der Studie ab, die Zahlen zeigen die analysierten Parameter und geben **Empfehlungen für den Gebäudeentwurf**. Die Tabelle gibt eine Übersicht, welchen **Einfluss verschiedene Variationen der Parameter** auf die drei Themenfelder Energie, thermische Behaglichkeit und Tageslicht haben. Es ist festzuhalten, dass **ästhetische, baukulturelle und architektonische Aspekte** im Gebäudeentwurf ebenso wichtig sind, auf diese konnte im Rahmen der Studie aber nicht eingegangen werden. Der Fokus wurde auf den durch den Klimawandel bedingten **Temperaturanstieg (Überhitzungsgefahr)** gelegt, andere Auswirkungen, wie bspw. Naturgefahren und Wetterextreme, wurden nicht explizit behandelt.

SIMULATIONSGRUNDLAGEN

Das Referenzgebäude...
 ...Baujahr 2017
 ...4 Wohngeschosse und 12 Wohneinheiten
 ...Massivbauweise
 ...Minergie® zertifiziert

Der Kontext...
 ...städtische Umgebung
 ...Standort Basel
 ...Nachbargebäude mit gleicher Grösse und Kubatur
 ...Lichteinfallswinkel 45°

Die Klimadaten...
 ...Projektionen analog dem mittlerem Treibhausgasszenario A1B
 ...heutige Referenzperiode „1995“ (1980 - 2009)
 ...künftige Referenzperiode „2060“ (2045 – 2074)

Abbildung: Umgebungssituation – städtischer Kontext (h = 12 m, analog der Höhe des Referenzgebäudes)

Hinweis: Die getroffenen Aussagen gelten insbesondere für einen städtischen Kontext, da dies repräsentativ für einen Grossteil des Schweizer Gebäudeparks ist. In einem anderen Kontext (bspw. freistehendes Gebäude / ländlicher Kontext) können die Ergebnisse leicht abweichen.

Mit Unterstützung von



1 Orientierung der Fensterflächen

Eine Orientierung der Fensterflächen **nach Süden, Westen und Osten** (in dieser Reihenfolge) ist aus energetischer Sicht heute und in Zukunft zu empfehlen. Mit Blick auf die thermische Behaglichkeit (Sommer) könnte künftig ebenso die **Nordfassade an Bedeutung** gewinnen. Idealerweise empfiehlt sich dann eine **Ausrichtung der Wohnung mit mindestens zwei Orientierungen**. Eine gezielte Anordnung der Räume und **flexible Grundrissstrukturen** sind ebenso ein wichtiger Erfolgsfaktor.

2 Fensteranteil

Ein hoher Fensteranteil kann, insbesondere angesichts des Klimawandels, zu einer erheblichen Überhitzung der Innenräume im Sommer führen. Ein **bewusster Umgang mit Fensterflächen** ist demnach bei der Planung von Gebäuden sehr wichtig. Bei der Planung sollten die **umliegenden Gebäude und geografische Gegebenheiten** (Berge etc.) berücksichtigt werden: Werden bspw. das Dachgeschoss - oder auch andere Geschosse - nicht verschattet, ist zu prüfen, ob der Fensteranteil reduziert werden kann.

3 Fenstersturz / Fensterbrüstung

Ein Fenster ohne Brüstung ist – insbesondere angesichts des Klimawandels – nicht zu empfehlen. **Die Sturzhöhe sollte möglichst gering sein**, um die Tageslichtversorgung zu maximieren. **Eine Reduzierung der Fenstergrösse sollte im Brüstungsbereich und nicht im Sturzbereich erfolgen**. Dadurch wird die Tageslichtversorgung im Gebäude nicht bzw. nur in geringem Masse negativ beeinflusst.

4 Anzahl der Fenster / Fensterform

Wird das Referenzfenster in der Breite vergrössert (**Bandfenster**, gleiche Fensterfläche) führt dies zu einer leichten Verbesserung der Tageslichtversorgung, gleichzeitig wirkt sich diese Variation leicht negativ auf die Energiebilanz und die thermische Behaglichkeit aus. Werden anstelle von einem Fenster **drei vertikale Fensterelemente** verwendet, steigt zwar der Heizwärmebedarf an, jedoch können gleichzeitig der Klimakältebedarf sowie die Anzahl Überhitzungsstunden reduziert werden. Ein besonderes Augenmerk ist hierbei auf eine ausreichende Tageslichtversorgung zu legen.

5 Horizontale Auskragungen

Beim Einsatz von horizontalen Auskragungen ist insbesondere auf die **Umgebungssituation** einzugehen. In einem **städtischen Kontext** (Referenz) kommt es ohnehin zu Verschattungen durch umliegende Gebäude, was das Erfüllen der Anforderungen an die Tageslichtversorgung – insbesondere in den unteren Geschossen – erschwert. Horizontale Auskragungen reduzieren die Tageslichtversorgung zusätzlich. Bei einem **freistehenden Gebäude** (ohne Verschattung durch Nachbargebäude, Berge, Bäume etc.) hingegen, können horizontale Sonnenschutzelemente an Bedeutung gewinnen.

6 Beweglicher Sonnenschutz (Typ, Farbe, Durchlassgrad)

Generell gilt: **Bewegliche Sonnenschutzelemente sind unerlässlich**. **Lamellenstoren** sind aufgrund ihrer **hohen Flexibilität** besonders empfehlenswert, sowohl aus energetischer Sicht als auch für die thermische und visuelle Behaglichkeit. Idealerweise wird der Sonnenschutz durch einen **innenliegenden Blendschutz** ergänzt, da nur so die solaren Gewinne im Winter genutzt werden können.

11 Raumbooberflächen

Durch **helle Oberflächen** in den Innenräumen kann die Tageslichtversorgung im Gebäude deutlich verbessert werden, gleichzeitig hat dies nur einen unbedeutenden Einfluss auf die Energieeffizienz sowie die thermische Behaglichkeit. **Oberflächen mit hohen Reflexionsgraden sind somit empfehlenswert**.

10 Wintergarten / verglaste Loggia

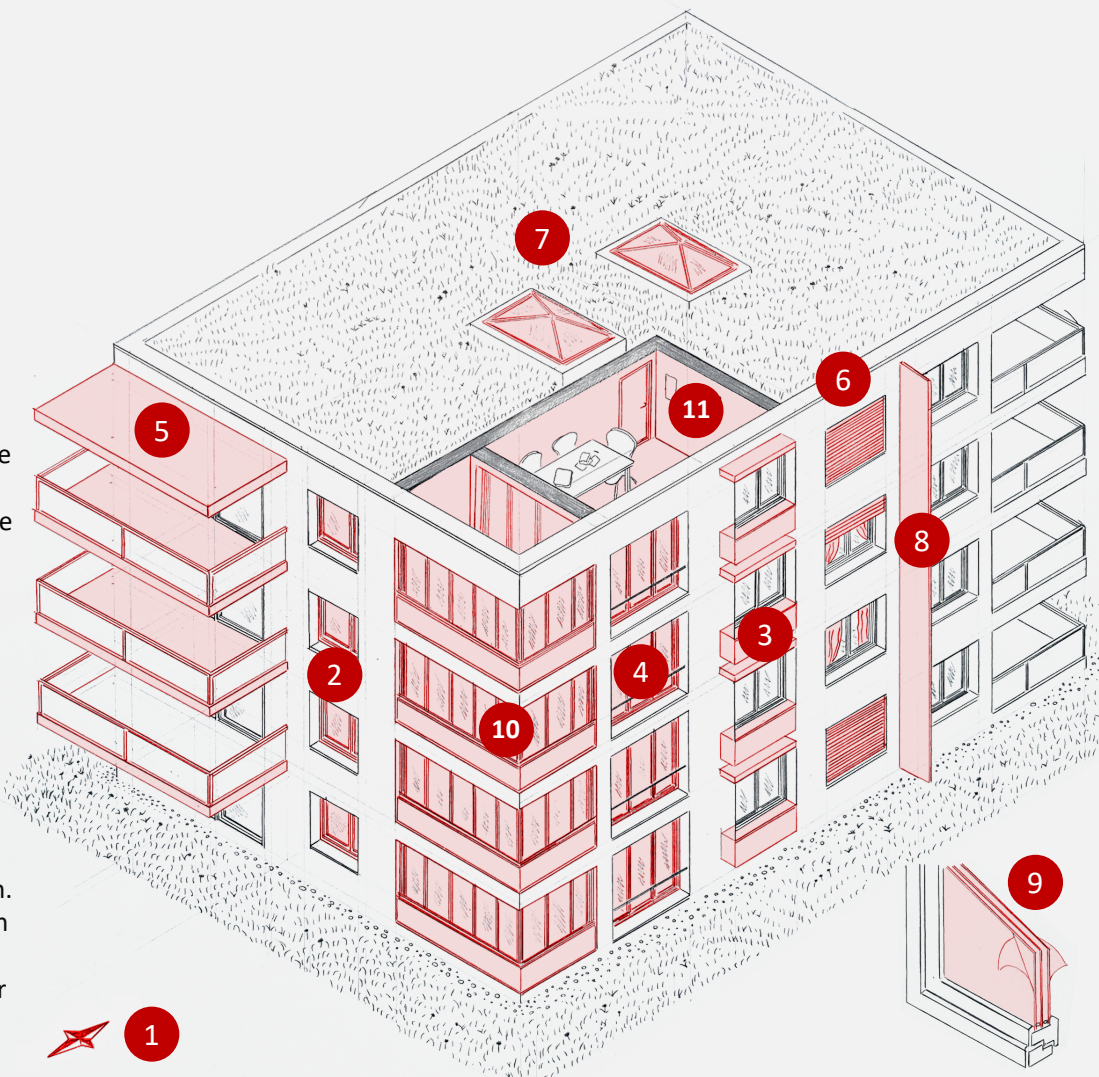
Eine verglaste Loggia sowie ein Wintergarten können sich **positiv** auf die Energieeffizienz auswirken. Gleichzeitig haben diese Elemente kaum einen Einfluss auf die Tageslichtversorgung. Wichtig ist jedoch, dass eine **ausreichende Belüftung** des Bereichs sowie ein **ausenliegender Sonnenschutz** berücksichtigt werden.

9 Fensterfolien / Elektrochrome Gläser

Fensterfolien führen zu einer Erhöhung der Endenergie und verschlechtern die Tageslichtversorgung erheblich. Würden diese Elemente jedoch saisonal (Sommer) und unter Berücksichtigung der Anforderungen an das Tageslicht Anwendung finden, dann könnte der Klimakältebedarf sowie die thermische Behaglichkeit verbessert werden. **Elektrochrome Gläser** sind aus energetischer Sicht und bezogen auf den thermischen Komfort sehr gut, jedoch wird auch hier die Tageslichtversorgung reduziert. Angesichts des Klimawandels könnte ein gezielter Einsatz dieser Elemente jedoch durchaus vorteilhaft sein.

8 Vertikale Beschattungselemente

Eine grössere **Laibungstiefe** der Fenster führt nur zu einer geringfügigen Verbesserung der Endenergie und der thermischen Behaglichkeit. Auf die Tageslichtversorgung wirken sich diese Elemente leicht negativ aus. **Vertikale Beschattungselemente** wirken sich positiv auf die Energiebilanz sowie auf die thermische Behaglichkeit aus. Mit Blick auf das Tageslicht sind diese Elemente jedoch negativ. Wichtig ist ein gezielter Einsatz von vertikalen Beschattungselementen (bspw. in Ost- und West-Ausrichtung, wo die Überhitzungsgefahr am grössten ist) unter Berücksichtigung der Anforderungen der Tageslichtnorm SN EN 17037:2019.



Parameter	Einfluss auf...					
	Heizwärmebedarf	Klimakältebedarf	Endenergieverbrauch	Thermische Behaglichkeit	Tageslichtversorgung	Besonnungsdauer
Orientierung der Fensterflächen (Referenz: Orientierung Ost)						
Nord	***	***	***	***	****	***
Süd	***	***	***	***	****	***
West	***	***	****	***	****	****
Fensteranteil (Referenz: Fensteranteil der Wohnung 52.4 %)						
Reduktion 25 %	***	***	***	***	***	***
Reduktion 50 %	***	***	***	***	***	***
Fenstersturz / Fensterbrüstung (Referenz: Sturz 20 cm / Brüstung 65 cm)						
Sturz 0 cm / Brüstung 85 cm	***	***	****	****	***	***
Sturz 85 cm / Brüstung 0 cm	***	***	****	***	***	***
Anzahl der Fenster / Fensterform (Referenz: ein Fensterelement)						
Bandfenster	***	***	***	***	***	***
Drei vertikale Fenster	***	***	***	***	***	***
Horizontale Auskragung (Referenz: keine zusätzlichen horizontalen Auskragungen)						
Auskragung 1 m	***	***	***	***	***	***
Auskragung 2 m	***	***	***	***	***	***
Beweglicher Sonnenschutz (Typ, Farbe, Durchlassgrad) (Referenz: Stoffmarkise «hell»)						
Stoffmarkise «dunkel»	***	***	***	***	****	-
Lamellenstore «silber»	***	***	***	***	****	-
Oblichter (Referenz: keine Oblichter)						
Zusätzl. Oblichter	***	***	***	***	***	-
Oblichter, Reduktion Fassadenfenster	***	***	***	***	***	-
Vertikale Verschattungselemente (Referenz: Laibungstiefe 36 cm / keine vertikalen Beschattungselemente)						
Fensterlaibung 70 cm	***	***	***	***	***	***
Vert. Beschattung 1 m	***	***	***	***	***	***
Fensterfolien / Elektrochrome Gläser (Referenz: Fenster mit einem U-Wert: 0.7 g-Wert: 0.51 Tvis: 0.71, keine zusätzl. Massnahmen)						
Fensterfolien	***	***	***	***	***	-
Elektrochrome Gläser	***	***	***	***	***	-
Wintergarten / verglaste Loggia (Referenz: Loggia ohne Verglasung)						
Verglaste Loggia	***	***	***	***	***	-
Wintergarten	***	***	***	***	***	-
Raumbooberflächen (Referenz: Boden – Parkett / R = 0.2; Innenwände – beige verputzt / R = 0.5; Decke – weiss verputzt / R = 0.7)						
Boden «dunkel» R=0.1	***	***	***	***	***	-
Boden «hell» R=0.6	***	***	***	***	***	-
Wand, Lehm R=0.25	***	***	***	***	***	-

Legende: *** geringer Einfluss bis *** grosser Einfluss *** positiver Einfluss *** negativer Einfluss