



Der Treppenbereich eröffnet mit seiner fast 5 Meter langen Fensterfront den ungestörten Blick in den Garten und macht den Wechsel der Tages- und Jahreszeiten auch im Inneren erlebbar.

Die Psychophysik des Wohnens

Lässt sich das Wohlbefinden in einem energieeffizienten Haus wissenschaftlich quantifizieren? Die Well-being-Forschung des Wohnens steckt noch in den Kinderschuhen, neue Erkenntnisse sollen die sozialwissenschaftliche Begleitforschung des LichtAktiv Haus und die Psychophysik des Wohnens liefern. Subjektive Indikatoren für das Wohn-Wohlbefinden in energieeffizienten Häusern können damit erfasst und an die Architektur zurückgemeldet werden.

PROF. DR. DR. H. C.
BERND WEGENER

Die Erforschung subjektiver Aspekte in der Architektur bezieht sich im Wesentlichen auf Fragen der Wohnpräferenzen (housing preferences) [018, 019], auf ästhetische und architekturpsychologische Untersuchungen [020, 021], sowie auf die Berücksichtigung festgelegter physikalischer Gebäudeparameter, von denen angenommen wird, dass sie sich auf die Bewohner günstig auswirken [022]. So gut wie gar nicht erforscht ist das Wohlbefinden von betroffenen Personen in den Wohnungen oder Häusern selbst. Es gibt zwar viele Untersuchungen über Wohnverhalten, Wohnstile, Einrichtungen von Wohnungen und diesbezügliche Vorlieben [023, 024, 025, 026], aber die Well-being-Forschung des Wohnens, wie man das Feld bezeichnen könnte, steht noch in ihren Anfängen. Entsprechend wird auch die Frage bislang nicht gestellt, wie sich nachhaltiges Wohnen auf das Wohlbefinden der Bewohner auswirkt und welche Einstellungen sie dazu entwickeln.

Mit diesem Beitrag sollen die Möglichkeiten einer empirischen Erfassung des Wohlbefindens in nachhaltigen, energieeffizienten Häusern skizziert werden. Ausgangspunkt ist die sozialwissenschaftliche Begleitforschung zum LichtAktiv Haus Model Home 2020, die weg-

weisend für die interdisziplinäre Well-being-Forschung für energieeffizientes Wohnen ist. Aufbauend auf dieser Fallstudie lässt sich exemplarisch zeigen, welcher Weg beschritten werden muss, um die subjektiven Indikatoren für Wohn-Wohlbefinden in energieeffizienten Häusern zu erfassen und an die Architektur zurückzumelden.

Methodisch und konzeptionell kann sich die Well-being-Forschung des Wohnens an der Wohlfahrtsforschung in der Ökonomie und an der Diskussion um die Frage nach der Messung von subjektiven Wohlfahrtsfunktionen orientieren. Diese Debatte lässt sich bis ins 18. Jahrhundert zurückverfolgen (Jeremy Bentham) und dreht sich um die Frage, wie man Well-being interindividuell vergleichbar messen kann. In Anlehnung an diese grundsätzliche Diskussion lassen sich bei der Messung des Wohlbefindens fünf Problemfelder unterscheiden, die empirisch bearbeitet werden müssen: das Problem der Selektion, das der Wahrnehmung, der Bewertung, der Gewichtung und der Aggregation.



Der Erweiterungsbau ist flexibel angelegt. Raumteilende Möbel schaffen Platz für einen Wohn-, Koch- und Essbereich und garantieren ein Höchstmaß an Variabilität und Nutzungsfreiheit.



Lasse, Irina, Finn und Christian Oldendorf (v.l.n.r.) stellen für zwei Jahre das VELUX LichtAktiv Haus im Rahmen eines wissenschaftlich begleiteten Wohnexperiments auf die Probe und berichten unter www.lichtaktivhaus.de über ihr Leben im modernisierten Siedlerhaus.

Das Selektionsproblem

Welche Dimensionen sollen wir betrachten, wenn es um die Operationalisierung von Wohlbefinden geht? Die Auswahl stellt den normativen Kern der Well-being-Forschung dar, der transparent gemacht und immer wieder neu diskutiert werden muss. Unterstützt wird die Auswahl durch explorative Studien, in denen die Betroffenen selbst zu Wort kommen. Das heißt, die Festsetzung der relevanten Dimensionen ist auf Partizipation und einen Rückkopplungsprozess mit den Betroffenen angewiesen.

Das Wahrnehmungsproblem

Die Wohnumwelt, in der wir leben, wird von uns wahrgenommen; sie existiert nur als subjektiv wahrgenommenes Bewusstseinsabbild. Wir verarbeiten die äußere Stimulation aber nicht im Sinne einer exakten Wiedergabe der physikalischen Realität. Bei der Abbildung äußerer Reize S (stimulus) in die subjektive Repräsentation R erfolgt vielmehr eine psychophysische Transformation, die man formal als

$$R = f(S)$$

beschreiben kann mit f als Transformationsfunktion zwischen Reiz (S) und Reizwahrnehmung (R). Seit Gustav Fechner (1801–1887), dem Begründer der Psychophysik, hat man große Fortschritte in der exakten Bestimmung psychophysischer Funktionen unterschiedlicher physikalischer [027] und sozialer [028] Reizmodalitäten gemacht, die bei der Messung des Wohlbefindens

beim Wohnen zu berücksichtigen sind. Man muss also mit der Psychophysik des Wohnens beginnen, mit der Umsetzung der physischen Realität ins Bewusstsein, um bezogen darauf Wohlbefindlichkeitsmaße zu entwickeln.

Das Bewertungsproblem

Als Nächstes stellt sich die Frage: Wie trägt die wahrgenommene Wohnumwelt zu unserem Wohlbefinden bei? Hier geht es um den internen Bewertungsprozess von Wahrnehmungsdimensionen, bei dem die tatsächliche Ausprägung auf einer bestimmten Dimension mit einer idealen Ausprägung verglichen wird. Bewertungen auf der Basis von Vergleichsprozessen lassen sich ganz allgemein auf die Formel

$$V = \ln(R/I)$$

bringen: Der subjektive Wert (value) V einer Wahrnehmung R drückt sich aus als das logarithmierte Verhältnis dieser Wahrnehmung zu ihrem Ideal I [029]. Wenn wir die aktuelle Wahrnehmung R und die ideale Wahrnehmung I kennen, lässt sich die Bewertung V daraus also ableiten.

Das Gewichtungproblem

Es stellt sich sodann die Frage nach der relativen Wichtigkeit der Bewertungen, mit der diese jeweils zum allgemeinen Wohlbefinden beitragen. Zur Lösung dieses Problems werden zumeist additiv-multiplikative Modelle benutzt [030], wobei p_i der Gewichtungsfaktor für die Dimension i ist, der mit der Bewertung V_i der Dimension

i multipliziert wird. Anschließend werden die Produkte über die Dimensionen hinweg addiert, das heißt, die Gesamtbewertung V_{ges} ergibt sich als

$$V_{\text{ges}} = \sum p_i V_i$$

Die Frage, die zu beantworten ist, wäre dann: Wie bestimmen wir die Gewichtungsfaktoren, die subjektiven Wichtigkeiten der Dimensionen, empirisch?

Das Aggregationsproblem

Das Aggregationsproblem tritt überall dort auf, wo mikrotheoretische Befunde makrotheoretisch verallgemeinert werden. In der Well-being-Forschung des Wohnens äußert sich dieses Problem in der Frage, ob das Wohlbefinden von Einzelindividuen addiert oder auf andere Weise zusammen gefasst werden kann, um den Wohlfühlwert einer Wohnung oder eines Gebäudes zu erhalten. In der Regel lassen sich aus individuellen Präferenzen aber keine kollektiven erschließen, weil die Gesichtspunkte der individuellen Ordnungen jeweils verschieden sind [031]. Aus diesem Grund muss man das Wohlbefinden beim Wohnen auf gleiche Fälle, Personengruppen oder Zeitpunkte relativieren, wenn man an aggregierten Aussagen über bestimmte Wohnobjekte interessiert ist.

Studienbeschreibung für das LichtAktiv Haus Hamburg

Mit Blick auf diese grundsätzlichen Probleme ergeben sich Richtlinien für die Vorgehensweise bei der Operationalisierung des Well-being beim Wohnen, die wir in der Begleituntersuchung zum LichtAktiv Haus Model Home 2020 in Hamburg umsetzen. Das Haus wird seit Dezember 2011 durch eine ausgewählte Familie – Eltern und zwei Kinder im Alter von fünf und acht Jahren – einem Praxistest unterzogen. Die Familie ist aus ihrer bisherigen Dreizimmerwohnung für die Dauer von zwei Jahren nach Hamburg-Wilhelmsburg umgezogen und führt im Modellhaus ganz normal ihr Familienleben.

Das von uns konzipierte Untersuchungsdesign besteht aus Maßnahmen, die sich an den erläuterten fünf Problemen orientieren. An erster Stelle steht die Zusammenstellung der relevanten Dimensionen (Selektionsproblem). Dazu wurden am Anfang in einer ausführlichen Gruppendiskussion die von uns vorgegeben Aspekte mit der Familie besprochen und im Ergebnis ergänzt. Wir haben dann ein Logbuch eingeführt, in dem die Familie alle Einschätzungen im Zusammenhang mit ihrem Wohnen festhält. Etwa alle vier Wochen füllen die Befragten außerdem einen Online-Fragebogen zu den festgelegten Dimensionen des Wohlbefindens aus. Falls sich neue Aspekte ergeben, werden diese in den weiteren Versionen des Fragebogens berücksichtigt. Ebenfalls etwa alle vier Wochen führen wir vertiefende, leitfadengestützte Interviews in Form von Videotelefonaten mit den Eltern durch. Schließlich finden mit dem Wechsel der Jahreszeiten, also einmal im Quartal, längere Gruppeninterviews im Modellhaus selbst statt.

Bisher lässt sich als Zwischenfazit feststellen, dass es gelungen ist, in Zusammenarbeit mit der Testfamilie einen vollständigen dimensionalen Bedeutungsraum für das Wohlbefinden in der neuen Wohnumgebung zu errichten. Auf dieser Basis legen wir für das nachhaltige Wohnen zehn Dimensionen zugrunde (hier nur verkürzt benannt; siehe Tabelle). Aus diesen Dimensionen, die im Verlauf der Forschung überprüft und validiert werden müssen, ist das Messinstrument zur Erfassung des subjektiven Wohlbefindens zu konstruieren.

Zehn Dimensionen für das nachhaltige Wohnen

- 1) **Psychophysische Behaglichkeit**
 - a. thermisch
 - b. hygienisch
 - c. akustisch
 - d. visuell (Licht)
- 2) **Räumliche Behaglichkeit**
 - a. Aufteilung
 - b. sozial
 - c. Raumempfinden
 - d. Ästhetik
 - e. Konsens
- 3) **Funktionale Behaglichkeit**
 - a. Techniksteuerung
 - b. Handhabbarkeit
- 4) **Raumnutzung**
- 5) **Energiewahrnehmung (Verbrauch)**
- 6) **Klima**
 - a. Außenraum
 - b. Innenraum
 - c. Interaktion
- 7) **Verbindung von Innen und Außen**
- 8) **Nachbarschaft und soziales Klima**
- 9) **Aspekte des gemeinschaftlichen Wohnens (Kinder, Familie, Wohngemeinschaft)**
- 10) **Wohnstilpräferenzen**

Einige der Dimensionen haben einen klaren Wahrnehmungscharakter (Licht, Akustik, Temperatur, Klima, räumliches Empfinden). In der vorliegenden Fallstudie können wir die Aussagen dazu lediglich protokollieren (Wahrnehmungsproblem), um sie dann mit den jeweiligen Bewertungen in einen Zusammenhang zu stellen (Bewertungsproblem). Von einer funktionalen Rekonstruktion im Sinne psychophysischer Funktionen und den darauf aufbauenden Wertungen kann noch keine Rede sein; dafür bräuchte man Messreihen und mehr als nur einen Fall. Die Ergebnisse unserer Exploration zeigen

Trotz der Nähe zur Großstadt hat man im LichtAktiv Haus das Gefühl, auf dem Land zu leben, die ideale Voraussetzung für einen ausgeglichenen Lebensrhythmus. Der seitlich des Küchenbereichs angelegte Kräutergarten ermöglicht den Bewohnern ein Leben im Einklang mit der Natur.



aber, dass die Hausbewohner die physischen Gegebenheiten ihrer Wohnung sehr genau wahrnehmen und dann differenziert bewerten. Sie empfinden ihr Haus zum Beispiel als hell, sauber und aus akustischer Sicht als angenehm. Das Klima, besonders die Raumtemperaturen und die Luftqualität in den Räumen, werden genauso positiv beschrieben. Allerdings zeigen sich zum Beispiel bei sommerlichen Temperaturen auch Probleme. Die Räume sind trotz Verschattungsmöglichkeit an sehr heißen Tagen überhitzt, was entsprechend negativ zu Buche schlägt.

Es ist möglich, aus diesen Angaben ein Bewertungsprofil zu erstellen und die einzelnen Bestandteile zu gewichten, sodass daraus ein einheitliches Maß für Wohlbefinden entsteht. Die strukturierten Online-Befragungen der Testfamilie dienen eben diesem Zweck: Sie geben uns Auskunft über die relative Wichtigkeit der Einzelaspekte (Gewichtungsproblem). Auch hier setzt uns der Fallstudiencharakter des Modellhauses Grenzen. Aber es ist grundsätzlich möglich, mit diesem methodischen Werkzeug empirische Well-being-Maße zu entwickeln, die bei zukünftigen Planungen Berücksichtigung finden können. Diese Maße können sich aber zunächst nur auf einzelne Personen beziehen. Die Kennzeichnung bestimmter Wohnobjekte als für das Wohlbefinden besonders förderlich setzt voraus, dass man zusätzlich eine Typisierung der infrage kommenden Bewohner vornimmt. Damit wird es möglich, ihre individuellen Well-being-scores sinnvoll in einem Index zusammenzufassen (Aggregationsproblem). Die Untersuchung eines einzigen Hauses führt uns da zunächst noch nicht weiter.

Auf unserer Palette relevanter Dimensionen gibt es auch Gesichtspunkte, die nicht in erster Linie wahrnehmungs-, sondern verhaltensbezogen sind. Hier geht es vor allem um den Umgang mit der energieeffizienten Technik des Hauses und die Reaktionen auf die weitgehend automatisierten Abläufe der Klimaregulierung. Man kann beobachten, wie sich die Bewohner darauf einstellen. Nach eigenem Bekunden findet eine zuneh-

mende Sensibilisierung für sparsamen Energieverbrauch statt, was als durchaus befriedigend empfunden wird. Neben den wahrnehmungspsychologischen Faktoren wird das Wohnerlebnis also auch vom Angebot für mögliches Verhalten bestimmt, das das Haus bietet. Die Bewertung dieser Option muss als weitere Determinante des Wohlbefindens in das Well-being-Maß des Wohnens eingearbeitet werden.

Qualitatives versus quantitatives Monitoring

Was fangen wir mit den Ergebnissen der Psychophysik des Wohnens an, wenn sie im größeren Rahmen betrieben wird? Die Messung als solche ist im Grunde nur interessant, wenn sie der Anwendung dient. Im Gegensatz zum so genannten qualitativen Monitoring von Modellhäusern, die gerne der quantitativen Arbeit der Architekten und Ingenieure gegenübergestellt wird [032], stellt die psychophysische Bestimmung des Wohlbefindens quantitative Maßzahlen zur Verfügung, mit denen mathematisch gerechnet werden kann. Es lassen sich Funktionsbeziehungen, Verläufe, Korrelationen und statistische Kennwerte bestimmen, sodass am Ende nicht einfach nur die Güte eines Hauses aus der Sicht der Betroffenen festgestellt wird, sondern darüber hinaus auch die quantitativen Abhängigkeiten von einzelnen Gebäudeparametern untersucht werden können. Denn um nicht bei der bloßen Deskription stehen bleiben zu müssen und architekturrelevante Aussagen über die Verursachung des Wohlbefindens beim Wohnen zu machen, bedarf es der Quantifizierung der Wohlbefindlichkeitsparameter. Nur so lassen sich statistische und funktionale Kausalbeziehungen analysieren. Das heißt in der Anwendung, dass das Monitoring von energieeffizienten Häusern auch im subjektiven Bereich auf Quantifizierung ausgerichtet sein muss. Freilich ist das ein Unterfangen, für das explorative Untersuchungen an Modellhäusern und Testfamilien erst den Anfang bilden.

.....
Prof. Dr. Dr. h.c. Bernd Wegener hat seit 1994 den Lehrstuhl für Soziologie und Empirische Sozialforschung am Institut für Sozialwissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin inne. Von 1987 bis 1993 war er Professor für Soziologie am Institut für Soziologie der Universität Heidelberg. Er hat lange am Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen in Mannheim und am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin geforscht und Gastprofessuren, unter anderem an der University of Wisconsin in Madison und an der Harvard University, wahrgenommen.

