

Innenraum und Gesundheit – der Beitrag von Gebäudepässen zu einem gesunden Innenraum

Bernhard Lipp

Einleitung

Eines der Hauptziele beim Bauen ist die Schaffung von Innenräumen mit einem angenehmen und gesunden Raumklima. Der Begriff des Raumklimas umfasst in der folgenden Abhandlung vor allem das thermische Klima und die Raumluftqualität. Das thermische Raumklima beeinflusst den Wärmehaushalt des Menschen, während die Raumluftqualität die übrigen Komponenten der Raumluft, welche auf den Menschen einwirken, umfasst.

In der Baubiologie definiert man das Raumklima weitreichender. Dabei werden alle physikalischen Größen, auch akustische und optische, einbezogen. In diesem Sinne sprechen wir von einem Innenraum-Mikroklima. Zwar hat das Außenklima eine große Bedeutung für den Menschen, das Raumklima aber nimmt in unserem Teil der Welt einen weit wichtigeren Platz für die Gesundheit und die Behaglichkeit des Menschen ein. Der Grund hierfür ist, dass in der Industriegesellschaft das Leben zu mehr als 90 % im Innenraum – in Wohnungen, Arbeitsstätten, Verkehrsmitteln – verbracht wird.

Das Raumklima wirkt auf die Behaglichkeit und Gesundheit des Menschen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert die Gesundheit des Menschen sehr umfassend: „Gesundheit ist nicht nur das Freisein von Krankheit und Gebrechen, sondern der Zustand völligen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens.“ Damit hat die WHO der Behaglichkeit großes Gewicht zugemessen.

Ein Raumklima zu erzeugen, das Behaglichkeit und Gesundheit für alle sichert, ist eines der Hauptziele der Baubiologie. Es gibt viele Ursachen, die dies behindern und Klagen in der Praxis zeigen, wie schwierig es ist, alle Betroffenen zufriedenzustellen. Z.B. können Baustoffe durch ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften und Emissionen von Schadstoffen die Behaglichkeit und Gesundheit des Menschen beeinflussen.

Gebäudepässe in Österreich – Ökopass und TQ

In Österreich gibt es derzeit zwei Gebäudezertifikate, den Ökopass und TQ, welche sich in der Praxis durchgesetzt haben. An einer Vereinheitlichung der beiden Systeme wird derzeit gearbeitet. Diese soll im Jahr 2004 noch abgeschlossen werden.

Gebäudepässe überprüfen Kriterien, die einerseits die Behaglichkeit der BenutzerInnen andererseits die Ressourceneffizienz des Gebäudes im Lebenszyklus beurteilen. Gebäudepässe dienen Bauherren als Qualitätssicherungssystem, als Marketing- oder auch als Optimierungsinstrument. Dem Kunden dienen sie zur objektiveren Beurteilung der Wohnungs- bzw. Gebäudequalität. Auch bei der Beurteilung der Wertsicherung einer Immobilie bieten sie größere Transparenz. Im Hinblick auf die Umsetzung der EU-Gebäudeeffizienz-Richtlinie nehmen „gute“ Gebäudepässe diese schon fast vorweg bzw. erweitern sie um Kriterien wie Behaglichkeit, Innenraumluftqualität, Ressourceneffizienz in der Errichtung, Vermeidung problematischer Baustoffe.

Der Ökopass

Im Jahr 2000 wurde der Ökopass gemeinsam mit der Mischek-Bauträger-Gruppe entwickelt. Ziel ist der Nachweis der baubiologischen und -ökologischen Qualität von Wohnhausanlagen und dessen Nutzung als Instrument für Marketing und Qualitätssicherung.

Die Kriterien werden durch Messungen und Berechnungen in einer Vor- und einer Endbewertung überprüft. Aufgrund des Prüfungsberichtes werden leicht verständliche Bewertungen

zur Information der WohnungskäuferInnen erstellt. Bis dato wurden Gebäudepässe für 12 Wohnhausanlagen mit insgesamt etwa 1000 Wohnungen ausgestellt. Seit 2002 haben auch fünf weitere Wiener Bauträger (Buwog, BWS, EBG, Kabelwerk Bauträger, Wohnungseigentum) diesen Gebäudepass für ein oder mehrere ihrer Wohnprojekte in Auftrag gegeben. Damit sind etwa 20 Ökopass-Bewertungen in Vorbereitung bzw. abgeschlossen.



Hauptkriterien

Die Ökopass-Hauptkriterien wurden in zwei Gruppen unterteilt, die Nutzungsqualität und die ökologische Qualität. Die Vielzahl möglicher Kriterien wurde für den Ökopass auf 8 komprimiert:

Nutzungsqualität:

- Behaglichkeit im Sommer und Winter
- Innenraumluftqualität
- Schallschutz
- Tageslicht und Besonnung
- Elektromagnetische Qualität

Ökologische Qualität:

- Ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen
- Gesamtenergiekonzept
- Wassernutzung

Behaglichkeit im Winter und Sommer

Die gesetzlichen Anforderungen an die Sommertauglichkeit und Mindestwärmeschutz bilden den Ausgangspunkt für diese Bewertungen. Je geringer die Überhitzungsneigung einer Wohnung und je höher die thermische Qualität der Fenster und Wände ist, desto höher ist thermische Behaglichkeit in den Wohnungen und desto besser ist die Bewertung im Ökopass.

Innenraumluftqualität

Für die Qualität der Innenraumluft einer Wohnung gibt es derzeit keine gesetzlichen Vorgaben. Die Beurteilungskriterien in diesem Bereich orientieren sich daher am internationalen Stand der Forschung und vor allem am Vorsorgeprinzip: Je geringer die Belastung der Innenraumluft mit Schadstoffen umso besser. Wahrscheinlich werden in Österreich in nächster Zeit Richtwerte gesetzlich vorgeschrieben. Im Ökopass sind diese Richtwerte schon jetzt umgesetzt.

Schallschutz

Ausgangspunkt bilden die gesetzlichen Anforderungen an den Schallschutz. Ruhige Wohnungen erfordern in einem städtischen Umfeld einen guten Schallschutz. Je besser der Schallschutz und je geringer die Umgebungslärmbelastung, desto ruhiger ist es in den Wohnungen. Solche Wohnungen erhalten eine bessere Bewertung.

Tageslicht und Besonnung

Gesetzlich ist die Helligkeit in Wohnungen nur sehr begrenzt festgelegt – im Ökopass aber wird diesem Kriterium sehr große Aufmerksamkeit gewidmet, weil Sonnenlicht und Helligkeit so wichtig für das Wohlbefinden sind. Je mehr Wohnungen in der gesamten Wohnhausanlage einen Tageslichtfaktor von 2 % und eine direkte Besonnungsdauer von mehr als 1,5 Stunden im Winter haben, desto besser ist die Bewertung im Ökopass.

Elektromagnetische Qualität

Die Grenzwerte für die erlaubte Stärke von elektrischen und magnetischen Felder in einer Wohnung sind in den ÖNORMEN festgelegt. Diese Beurteilungskriterien basieren auf dem Vorsorgeprinzip: Je geringer die Belastung mit elektrischen und magnetischen Feldern umso besser. Im Ökopass sind Grenzwerte festgelegt, die um den Faktor 1000 niedriger sind als die Grenzwerte der ÖNORMEN.

Ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen

An die ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen gibt es derzeit keine gesetzlichen Anforderungen. Daher orientiert sich diese Bewertung am derzeitigen Baustandard. Je mehr ökologische Verbesserungen gegenüber dem Baustandard realisiert werden, desto besser ist die Bewertung im Ökopass. Z.B. wirkt sich die Vermeidung von PVC oder Polyurethanen positiv aus. Eine wichtige Rolle spielt dabei auch die Einsparung von Treibhausgasen bei der Errichtung der Wohnhausanlage gegenüber einer Ausführung im derzeitigen Baustandard.

Gesamtenergiekonzept

Im Gesamtenergiekonzept wird nicht nur geringerer Heizwärmebedarf sondern auch die Art der Bereitstellung der Heizenergie wie z.B. Fernwärme, die Einbindung von Solarenergie und die Verminderung des elektrischen Energieverbrauchs in den Gemeinschaftsanlagen durch eine bessere Bewertung belohnt.

Wassernutzung

In dieser Kategorie wird der Umgang mit dem in der Zukunft so wichtigen Rohstoff Wasser bewertet. Zu einer guten Bewertung tragen Wasserspararmaturen, Spartasten bei der WC-Spülung, genügend Versickerungsflächen in der Wohnhausanlage und eine Nutzung des Regenwassers bei.

TQ (Total Quality)

„Total Quality“ (TQ) ist ein umfassendes Gebäudezertifikat.

Ziel: Transparenz und Nutzerfreundlichkeit sollen erhöht, Umweltbelastungen verringert werden. TQ dient als Instrument für die Qualitätssicherung und Vermarktung und bereitet auf die Umsetzung von europäischen Standards vor (z.B.: Anforderungen der EU-Gebäudeeffizienz-Richtlinie). Zertifiziert wird von der unabhängigen Arbeitsgemeinschaft argeTQ, einem Zusammenschluss aus dem Österreichischen Ökologie-Institut, dem Ziviltechnikerbüro Kanzlei Dr. Bruck und dem Österreichischen Institut für Baubiologie und -ökologie.

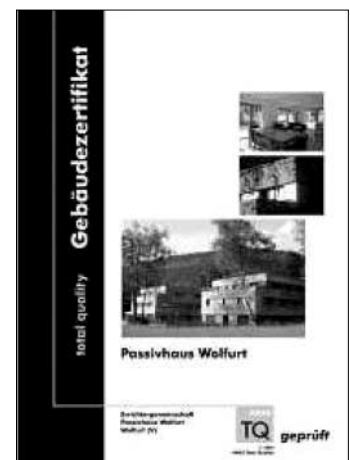
Entwickelt wurde das Qualitätssiegel mit Unterstützung des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

Hinter TQ steht ein umfassender Bewertungsrahmen. Darin ist eine Vielzahl von Qualitätskriterien vom Heizwärmebedarf bis zur Verkehrsanbindung festgelegt. Sie können in einer Checkliste während des Planungs- und Bauprozesses verwendet werden und dabei helfen, die richtigen Weichen zu stellen

Gleichzeitig sind sie die Basis für die Zertifizierung, die ebenfalls zweimal erfolgt: einmal nach der Planungsphase und ein weiteres Mal nach der Errichtung der Gebäude. Die Zertifizierung kostet den Preis von nur wenigen Quadratmetern Nutzfläche.

Die Zertifizierung macht die Qualität des Gebäudes sichtbar und vergleichbar: Ausstattung, Heizwärmebedarf, die Art der Energieversorgung, die Sonnenscheindauer und Tageslichtversorgung, den Komfort im Winter, die verwendeten Baustoffe, die CO₂-Belastung, infrastrukturelle Anbindung, Freiräume und vieles mehr.

Bei TQ-Gebäuden sind die Mindestanforderungen aller Kriterien erfüllt. Alle Angaben des Bauträgers über sein Gebäude werden auf Plausibilität überprüft und punktuell sogar gemessen. Der Käufer/Mieter weiß, was er bekommt, und der Bauträger hat ein vertrauensbildendes Marketinginstrument in der Hand.



0	Projektbeschreibung
1	Ressourcenschonung
1.1	Energiebedarf des Gebäudes
1.2	Bodenschutz
1.3	Schonung der Trinkwasserressourcen
1.4	Effiziente Nutzung von Baustoffen
2	Verminderung der Belastungen für Mensch und Umwelt
2.1	Atmosphärische Emissionen
2.2	Abfallvermeidung
2.3	Abwasser
2.4	Reduktion des motorisierten Individualverkehrs
2.5	Vermeidung von Belastungen durch Baustoffe
2.6	Vermeidung von Radon
2.7	Elektrobiologische Hausinstallation (fakultativ)
2.8	Vermeidung von Schimmel
3	NutzerInnenkomfort
3.1	Qualität der Innenraumluft (natürliche Lüftung und Lüftungsanlagen)
3.2	Behaglichkeit (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, ...)
3.3	Tageslicht
3.4	Sonne im Dezember
3.5	Schallschutz in den Tops
3.6	Bedienungsfreundliche Gebäudeautomation
4	Langlebigkeit
4.1	Flexibilität der Konstruktion bei Nutzungsänderungen
4.2	Grundlagen für den Gebäudebetrieb und die Instandhaltung
5	Sicherheit
5.1	Einbruchschutz (fakultativ)
5.2	Brandschutz
5.3	Barrierefreiheit (fakultativ)
5.4	Umgebungsrisiken (nicht bewertet)
6	Planungsqualität
7	Qualitätssicherung bei der Errichtung
7.1	Bauaufsicht
7.2	Endabnahme
8	Infrastruktur und Ausstattung
8.1	Anbindung an die Infrastruktur
8.2	Ausstattungsmerkmale der Wohnungen und Wohnanlage
9	Kosten
9.1	Anschaffungskosten (fakultativ)
9.2	Folgekosten (nicht bewertet)
9.3	Lebensdauerkosten (nicht bewertet)

Abb. 1: Die Bewertungskriterien von TQ im Überblick (TQ-Version 2002)

Behaglichkeitskriterien – Ökopass und TQ

Thermische Qualität (Behaglichkeit) ist gegeben, wenn die wesentlichen Kenngrößen Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Luftfeuchte und Luftgeschwindigkeit innerhalb bestimmter Komfortbereiche bleiben:

- Lufttemperatur: Winter 18-22 °C, Sommer 22-25 °C
- Oberflächentemperatur annähernd gleich der Lufttemperatur
- 35–65 % relative Luftfeuchte bei Normaltemperaturen 18-22 °C, bei Temperaturen bis 26°C < 55 % (DIN 1946-2), wobei absolute Feuchten > 12 g/kg (Schwülegrenze) grundsätzlich zu vermeiden sind
- Luftgeschwindigkeit < 0,15 m/s

Diese Parameter können je nach Aktivitätsgrad, Bekleidung, Alter, Geschlecht, Aufenthaltsdauer und Anzahl der anwesenden Personen variieren.

Die Behaglichkeitskriterien und deren Bewertung sind bei TQ und dem Ökopass schon fast vollständig aufeinander abgestimmt. In beiden Gebäudepässen wird die Behaglichkeit im Sommer und Winter unterschieden. In Abbildung 2 + 3 sind die Kriterien von TQ dargestellt.

Die Qualitätskontrolle erfolgt in beiden Fällen über den rechnerischen Nachweis. Für den Nachweis der Wärmebrückenfreiheit der Gebäudehülle ist eine Thermografie erforderlich.

Punkte (Beste Wertung: 5 Punkte)	
Bei Auslegungsbedingungen: Δt von Wand/Luft < 1 K, Δt von Glas/Luft < 4 K	5
Bei Auslegungsbedingungen: Δt von Wand/Luft < 4 K, Δt von Glas/Luft < 6 K	3
Lufttemperatur 18-22°C Luftgeschwindigkeit \leq 0,15 m/s	0
Keine Berücksichtigung der Behaglichkeit im Winter	-2

Punkte (Beste Wertung: 5 Punkte)	
Nachweis der Sommertauglichkeit durch dynam. Gebäudesimulation oder Nachweis durch Berechnung gemäß ÖN B 8110 - 3: Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse > 5000 kg/m ² über Grenzwert) (Ev. Klimatisierung ohne Kälteaggregat)	5
Nachweis der Sommertauglichkeit gemäß ÖN B 8110-3; Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 3000 bis 5000 kg/m ² über Grenzwert) (Ev. Klimatisierung ohne Kälteaggregat)	4
Nachweis der Sommertauglichkeit gemäß ÖN B 8110-3; Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 1500 bis 3000 kg/m ² über Grenzwert) (Ev. Klimatisierung ohne Kälteaggregat)	3
Nachweis der Sommertauglichkeit gemäß ÖN B 8110-3; (Ev. Klimatisierung mit oder ohne Kälteaggregat)	2
Sommertauglichkeit gemäß ÖN B 8110-3 nicht gegeben, Klimatisierung ohne Kälteaggregat	1
Sommertauglichkeit gemäß ÖN B 8110-3 nicht gegeben, Klimatisierung mit Kälteaggregat	0
Keine Berücksichtigung der Behaglichkeit im Sommer	-2

Abb. 2: TQ Behaglichkeitskriterien im Winter

Abb. 3: TQ Behaglichkeitskriterien im Sommer

Luftqualität und -schadstoffe: Ökopass und TQ

Die Kriterien für die Innenraumluftqualität sind derzeit im Ökopass und TQ noch sehr unterschiedlich. Im Ökopass werden Messungen und detaillierte Grenzwerte vorgeschrieben, wie die Kriterien in Abb. 4 zeigen.

Abb. 4: Im Ökopass vorgeschriebene Messungen und Grenzwerte für die Innenraumluft

Bewertung			
ausgezeichnet	sehr gut	gut	befriedigend
Summe der flüchtigen Kohlenwasserstoffe + Aldehyde (TVOC*) (Siedepunkt bis 250 °C) Bewertungsgewichtung: 30%			
TVOC < 0,3 mg/m ³ (4 Wochen nach Freigabe)	TVOC < 0,6 mg/m ³ (4 Wochen nach Freigabe)	TVOC < 1,2 mg/m ³ (4 Wochen nach Freigabe)	TVOC < 2,0 mg/m ³ (4 Wochen nach Freigabe)
Formaldehyd Bewertungsgewichtung: 20%			
kleiner als 0,04 ppm*	kleiner als 0,06 ppm	kleiner als 0,08 ppm	kleiner als 0,1 ppm
Schimmelpilzbelastung Bewertungsgewichtung: 20%			
Koloniebildende Keime [KBE]*: x < 50 KBE/m ³	Koloniebildende Keime [KBE]: x < 150 KBE/m ³	Koloniebildende Keime [KBE]: x < 300 KBE/m ³	Koloniebildende Keime [KBE]: x < 500 KBE/m ³
Luftdichtigkeit Bewertungsgewichtung: 30%			
n ₅₀ < 0,6 [LW/h]* bei mechanischer Komfortlüftung	n ₅₀ < 1,0 [LW/h]* bei mechanischer Komfortlüftung	n ₅₀ < 2,0 [LW/h] und Abluftanlage oder n ₅₀ < 3,0 [LW/h] bei Fensterlüftung	n ₅₀ > 3,0 [LW/h] bei Fensterlüftung

Kein Vermeidungskonzept für Luftschadstoffe	Vermeidungskonzept für Luftschadstoffe vorhanden	Punkte (Beste Wertung: 5 Punkte)
	Möglichkeiten der ausreichenden natürlichen Lüftung durch Berechnung nachgewiesen	5
Möglichkeiten der ausreichenden natürlichen Lüftung durch Berechnung nachgewiesen	Querlüftung, kleinstufig verstellbare Lüftungsflügel in mehr als 80% der Wohnungen	4
Querlüftung, kleinstufig verstellbare Lüftungsflügel in mehr als 80% der Wohnungen	Querlüftung in mehr als 80% der Wohnungen	3
Querlüftung in mehr als 80% der Wohnungen	Diagonallüftung und/oder Querlüftung in mehr als 80% der Wohnungen	2
Diagonallüftung und/oder Querlüftung in mehr als 80% der Wohnungen		1
keine Diagonal- oder Querlüftung	keine Diagonal- oder Querlüftung	0
		-1
Raumluftqualität kein Planungsthema	Raumluftqualität kein Planungsthema	-2

Abb. 5: Kriterien der Innenraumluft im TQ Version 2.0

Das Lüftungskonzept wird gemeinsam mit der Luftdichtigkeit betrachtet und bewertet.

Bei TQ wird in der Version 2.0 die Schimmelbelastung über die Austrocknungszeit und die Innenraumluftqualität über das Lüftungskonzept und ein Schadstoffvermeidungskonzept geregelt. Die Qualität der Innenraumluft wird derzeit aber messtechnisch noch nicht erfasst (Abb. 5).

Bei der Zusammenführung von TQ und Ökopass wird die messtechnische Erfassung der Innenraumluftqualität vom Ökopass übernommen und die Beurteilung des Lüftungskonzepts von TQ, ergänzt um eine Luftdichtigkeitsmessung.

Qualitätssicherung mit Hilfe von Gebäudepässen – Vermeidung von Schadstoffbelastungen in Innenräumen

Ein wichtiges Element der Qualitätssicherung ist die Schadstoffuntersuchung der Innenraumluft (z.B. in Form von Musterraumuntersuchungen). Die durchzuführenden Messungen decken weitgehend die derzeit bekannten Luftschadstoffe ab, die zu akuten Beschwerden in Innenräumen führen können sowie weiters geringflüchtige Schadstoffe, die sich in der Regel längerfristig negativ auf die menschliche Gesundheit auswirken können. Bei Vorliegen von Verdachtsmomenten, die unter Umständen erst bei der Begehung zu Tage treten, können auch weitere Faktoren wie beispielsweise Asbest oder Radon in die Untersuchung aufgenommen werden.

Die Abbildung 6 zeigt, dass mit Hilfe des Ökopasses bzw. des Chemikalienreduktions-Projekts bei Mischek-Wohnbauten beachtliche Erfolge in der Praxis erzielt werden können.

Die in Mischek-Wohnbauten seit Einführung des Ökopasses gemessenen Innenraumluftkonzentrationen für Lösungsmittel (ausgedrückt in „TVOC“ – Total Volatile Organic Compounds) lagen zwischen 70 und 450 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft [mg/m³].

Zum Vergleich: In der Literatur publizierte Innenraumluftwerte von Neubauten bzw. nach Sanierungen liegen üblicherweise zwischen 1000 und 3000 mg/m³, wenn keine spezifischen Vorgaben zur Lösungsmittelreduktion verlangt werden. In Fachkreisen wird derzeit ein TVOC-Wert von 1000 mg/m³, als Richtwert für noch akzeptable Innenraumluft diskutiert, als „Zielwert“ für gesunde Innenraumluft wird 300 mg/m³, vorgeschlagen.

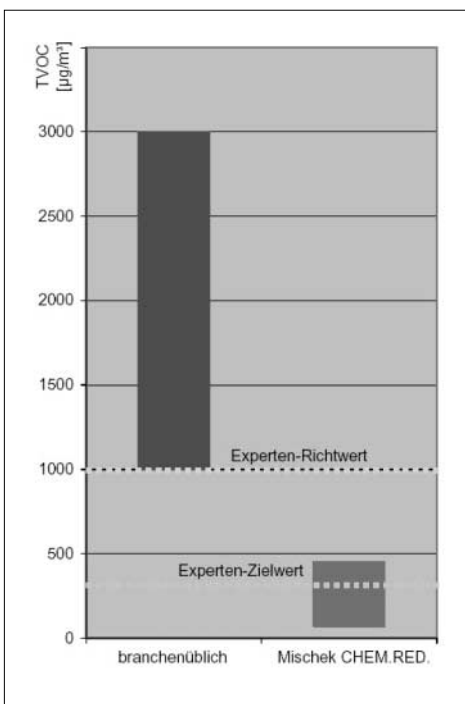


Abb. 6: Chemikalienreduktion bei Mischek-Wohnbauten

Quellenverzeichnis

Ökopasskriterien und Unterlagen: www.ibo.at/oekopass

TQ-Leitfaden (Kapitel 3: Nutzerkomfort) und Unterlagen: www.tq-building.org

Chemikalienreduktion: www.mischek.at/oekologie/newsletter.htm