

# GESUNDES INNENRAUMKLIMA DANK QUALITÄTSSICHERUNG

*von Reto Coutalides (Text) und Masha Roskosny (Fotos)*

Wir wollen uns in unseren vier Wänden wohlfühlen. Dazu gehört auch, dass der Mensch nicht unnötigen Stoffen ausgesetzt wird, die zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen. Solche Stoffe können aus Baumaterialien und Konstruktionen in die Raumluft gelangen. Durch eine konsequente Qualitätssicherung können jedoch Gebäude mit sehr gutem Innenraumklima erhalten werden, zu minimalen Mehrkosten von rund 0,1 Prozent der Bausumme.

**Frei von Schadstoffen:** Die Kindertagesstätte Arche in Zürich-Wallisellen wurde als erster Holzbau der Schweiz mit dem Zertifikat GI Gutes Innenraumklima ausgezeichnet.

Gut gedämmt und auch frei von gesundheitsschädlichen Substanzen:  
Der dreigeschossige Kastenbau der Kindertagesstätte Wallisellen.

■ Im Jahr 2007 Jahr mussten zwei neue Schulhäuser in Felben-Wellhausen und Lenzburg wegen hoher Formaldehydwerten in der Raumluft aufwendig saniert werden. Es entstanden Folgekosten von mehreren Hunderttausend Franken. In kantonalen Baugesetzen respektive Baureglementen von Gemeinden ist in der Regel der Grundsatz festgehalten, dass ein Gebäude das Leben und die Gesundheit von Gebäudenutzern nicht gefährden darf. Während der Ausführung einer Baute, können kritische Materialien zu unterschiedlichem Zeitpunkt verbaut werden. Die Weichen dazu werden oft schon in der Planung zu einem früheren Zeitpunkt gestellt. Dies bedingt das Implementieren von Qualitätssicherungsinstrumenten in den Planungsprozessen. Ein solches Instrument definiert im eigentlichen Sinne das Innenraumklima: Das Instrument soll nach Bauphasen aufzeigen, wer wann mit welchen Mitteln was festlegen und kontrollieren muss, damit nach Bauende Gebäude mit einem guten Raumklima genutzt werden können. Es beginnt bereits in der Vorstudie, wo man sich Gedanken machen soll, wie sich auf den Bauparameter einwirkende Immissionen, wie z.B. der Feinstaub von stark befahrenen Strassen oder Heizkraftwerken auf das Innenraumklima auswirken können. So kann zum Beispiel dem Thema Feinstaub früh Rechnung getragen werden, was wiederum Einfluss auf das Lüftungskonzept hat. In einer Zielvereinbarung wird dann in den Planerverträgen zu jedem Schwerpunkt festgehalten, was dies konkret heisst, und was die Konsequenzen sind, wenn es nicht erreicht wird. So kann von der Bauherrschaft beispielsweise das Erreichen eines Labels als Benchmark vorgegeben werden, das diese Anforderung prüft, zum Beispiel das Label GI (Gutes Innenraumklima). Während der Projektierung müssen die Konstruktionen und Materialien auf ihr Emissionspotential untersucht werden.



Wichtig ist hier die raumweise Betrachtung. Erst so wird dem Planer bewusst, wie viel eines Materials pro Raum respektive Kubikmeter verbaut wird. Dies ist gerade bei Holzwerkstoffen eine wichtige Information. In einem weiteren Schritt werden in der Ausschreibung die Ausschreibeunterlagen auf kritische Produktklassen durchleuchtet und optimiert, bevor sie zu den Unternehmern gehen. Wie die Erfahrung zeigte, sind zudem Baustellenkontrollen wertvoll. Denn nicht immer sind die Produkte, die man auf der Baustelle antrifft, auch freigegeben worden. Eine motivierte Bauleitung reduziert hier den externen Kontrollaufwand.

### **DIE PLANUNGSLEISTUNG INNENRAUMKLIMA**

In der Schweiz wurde im Jahre 2002 erstmals ein solches Instrument entwickelt, mit welchem die Qualität des Innenraumklimas gesichert werden kann. Die sogenannte Planungsleistung Innenraumklima ist eine frei verwendbare Handlungsanleitung für Planer und Bauherrschaften mit dem Fokus, eine Baute zu erhalten, die ein gutes sowie schadstoffarmes Innenraumklima aufweist. Die Planungsleistung Innenraumklima bildet auch die Grundlage für den Aspekt des gesunden Bauens in der Empfehlung 112/1 Nachhaltiges Bauen, Hochbau des SIA. Das Instrument wurde als Empfehlung der Interessenvereinigung öffentlicher und privater Bauträger KBOB/IPB übernommen sowie einzelne Aspekte

und Arbeitsblätter im Label Minergie-Eco integriert.

Die Handlungsanleitungen innerhalb der Planungsleistung Innenraumklima führen Planer und Bauherrschaft durch den Planungs- und Realisierungsablauf bis zur Abnahme. Es werden pro Leistungsbereich die erwarteten Ergebnisse, Leistungen/Einblicke des Auftraggebers und zu erbringende Leistungen der Planer formuliert. Zentral ist, dass die Bauherrschaft die wichtigsten Planungsziele bezüglich des Innenraumklimas festlegt. Die Planungsleistung Innenraumklima hält für jede Planungsphase (von der Vorstudie bis zur Realisierung, resp. Abnahme des Gebäudes) Kernelemente bereit. Pro Planungsphase liegen verschiedene Arbeitsblätter vor, die dem Planer ein einfaches Zusammentragen der wichtigsten Fakten erlauben.

Die Abnahmemessungen können nach verschiedenen Vorgaben gemacht werden. Die umfassendsten Anforderungen, die sich bis jetzt in der Praxis erreichen lassen, stellt das Label GI Gutes Innenraumklima. Das Label ist für Neubauten, Bauten im Bestand und in Kombination mit Anforderungen an allergikergerechtes Wohnen auch für Hotels konzipiert. In der Raumluft werden über 100 Einzelsubstanzen bewertet und bei vorhandenen Lüftungsanlagen die Keime und der Feinstaub in der Zuluft. Das Zertifikat wird von der unabhängigen Schweizerischen Zertifizierungsstelle S-Cert AG vergeben. Die S-Cert AG auditiert die Probenahmestellen (Probenehmer und Analyselabors),




**Natureplus-zertifiziert:** Linoleum für den Boden sowie unbehandelte 3-Schicht-Platten für die Holzwände.

Der Schwerpunkt in der Projektierung lag auf der Prüfung der Holzbaukonstruktion. Hier wiederum wurde speziell auf emissionsarme 3-Schicht-Platten bei den Wandkonstruktionen geachtet. Bei grossen Oberflächen/Volumenverhältnissen ( $>0,2 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ) reicht es nicht, normale Platten mit dem Label E1 einzubauen, da damit nicht garantiert werden kann, dass die in der Zielvereinbarung geforderten tiefen Formaldehydwerte erreicht werden können. Die Platten wurden im Vorfeld auf ihre Formaldehyd-Emissionen geprüft und die zu erwartenden Raumluftkonzentration abgeschätzt. Zusätzlich wurden Schafwollmatten in die Holzdecke eingelegt. Diese wie auch die Akustikmatte dienen der chemischen Bindung von allfällig ausgegastem Formaldehyd.

In der Ausschreibungsphase wurden dem Konzept der Lüftungsanlage sowie dem Innenausbau besondere Beachtung geschenkt. Hier galt das Augenmerk den Ausschreibungen der Bodenleger-, Maler- und Lackierarbeiten inklusive aller Grundierungen, Klebern und Ausgleichsmassen. Während der Bauzeit wurden regelmässig unangekündigte Baustellenkontrollen durchgeführt. Diese wurden protokolliert und mit Fotos dokumentiert. So war sichergestellt, dass Auftraggeber und Bauleitung schnell die benötigten Informationen zur Hand hatten. Die Kontrollen bestätigten, dass die ausgeschriebenen Produkte auch wirklich auf der Baustelle eingesetzt wurden.

Bestandteil der Bauabnahme waren auch die Abschlussmessungen nach den Kriterien des Labels GI Gutes Innenraumklima. Gemessen wurden drei Räume (Lüftung abgestellt, acht Stunden Ausgleichskonzentration) sowie die Zuluft eines Monoblocks auf Keime und Feinstaub.

Die guten Messresultate auch bei den Keimen und dem Feinstaub in der Zuluft bestätigten die Bemühungen und zeigten, dass Bauten mit einem hervorragenden Innenraumklima aufwarten, wenn sorgfältig geplant und ausgeführt wird. 

die für die Zertifikatsmessungen zugelassen werden. Aktuell sind 20 Gebäude mit einer Bruttogeschossfläche von ca. 160'000  $\text{m}^2$  zertifiziert worden.

Erfahrungen von grossen Objekten, die bezüglich Wohngesundheit optimiert und begleitet sowie zertifiziert wurden, zeigen, dass sich die Kosten im Bereich von 80 Rappen pro Kubikmeter Bauvolumen bewegen. Das entspricht ca. 0,1 Prozent der Bausumme. Darin eingeschlossen sind die Beratungskosten sowie die Mess- und Zertifizierungskosten.

## DAS VORBILDICHE BEISPIEL

Im folgenden ist ein Projekt beschrieben, bei denen Teile der Planungsleistung Innenraumklima umgesetzt wurden. Es handelt sich um die Kindertagesstätte Arche in Wallisellen bei Zürich. Der

Bau wurde in Holztafelbauweise erstellt und das Erdgeschoss als Sockelgeschoss aus Stahlbeton ausgeführt. Die Holzwände innen sind aus unbehandelten 3-Schicht-Platten, als Bodenbelag wählte man einen natureplus-zertifizierten Linoleumbelag. Die heruntergehängte Decke ist mit einer gelochten Gipsfaserplatte verkleidet. Dahinter verbirgt sich eine natureplus-zertifizierte Schafwollmatte, welche als Akustikmassnahme eingebaut wurde. Das Objekt besitzt eine Komfortlüftung mit zwei getrennten Kreisläufen: Der eine ist für den Hortbetrieb und der andere für den Küchenbetrieb zuständig. Die Planungsleistung Innenraumklima wurde in den Planungsphasen Projektierung bis Realisierung und Abschluss angewendet. Das Ziel der Bauherrschaft war von Anfang an, für das Objekt das Label GI Gutes Innenraumklima zu erreichen.

**Werte in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Bestimmungsgrenze VOC (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) und Aldehyde (2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).**

Formaldehyd	29	40	41	$\leq 60$
Aliphatische KW	11	84	92	$\leq 500$
Aromatische KW	87	109	111	$\leq 500$
Carbonsäuren, Alkohole, Ether	10	23	24	$\leq 300$
Ester	36	86	91	$\leq 300$
Glykole / Derivate	30	42	43	$\leq 300$
Siloxane	62	86	89	$\leq 500$
Terpene	158	171	172	$\leq 400$
TVOC	606	652	657	$\leq 1000$
<b>Substanz</b>	<b>50-P</b>	<b>95-P</b>	<b>Max</b>	<b>GI-Zertifikatswert</b>

**Auszug** der Messdaten der chemischen Einzelverbindungen und Verbindungsklassen.