

Systemnachweis MINERGIE-ECO – Planungsbegleitende Software zur Einschätzung der Raumlufthqualität in Gebäuden

Thomas Rühle, Intep – Integrale Planung GmbH

Ausgangslage und Zielsetzung

Das Gebäudelabel MINERGIE-ECO für gesunde und ökologische Bauweise wurde von den Vereinen eco-bau und MINERGIE entwickelt und 2006 auf dem Markt eingeführt. Die bisherige Trennung zwischen Betriebsenergiebilanzierung und ökologischer Bewertung erlaubt es nicht ein Gebäude integral bezüglich seiner ökologischen Eigenschaften zu optimieren. Zukünftig soll daher auf möglichst einfache und benutzerfreundliche Art und Weise auch eine Bilanz der Grauen Energie für Neubauten und Sanierungen erstellt sowie der Nachweis einer gesunden und behaglichen Bauweise geführt werden. Das Projekt umfasst daher die drei Bereiche Betriebsenergie, Baustoffe und Gesundheit. Dieser Systemnachweis, der auf Grundlage anerkannter Methoden erstellt wird, bewirkt bei Architekturschaffenden, Planenden und Investierenden eine weitere Sensibilisierung für das nachhaltige Bauen, erlaubt gleichzeitig den objektiven Vergleich von Neubauten und definiert die Anforderungsstufen für eine künftige Zertifizierung.

Das weiter entwickelte, benutzerfreundliche EDV-Werkzeug erlaubt es, ohne großen Mehraufwand die Nachhaltigkeit eines Gebäudes zu objektivieren. Zu diesem Zweck werden ausgewählte ökologische sowie gesundheitliche Auswirkungen über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes unter Einbezug bestehender Instrumente, wie des elektronischen Bauteilkatalogs und des von den Vereinen eco-bau und MINERGIE entwickelten Gebäudelabels MINERGIE-ECO, berechnet bzw. beurteilt.

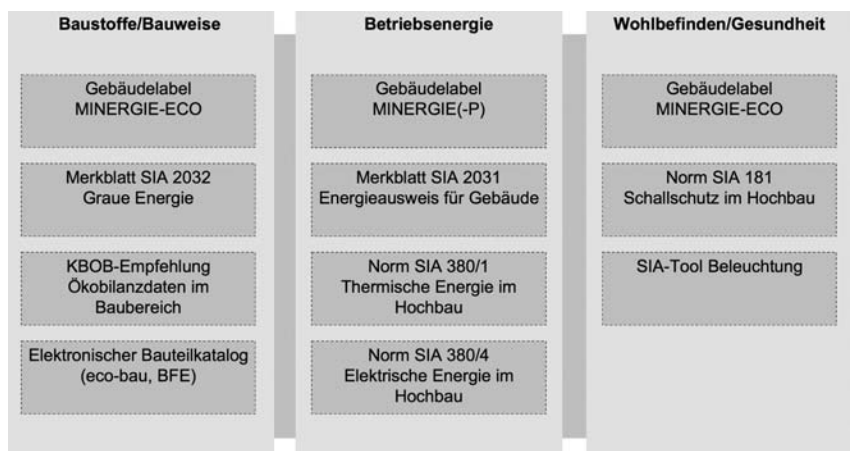
Mit dem Projekt wurde eine Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus: Intep – Integrale Planung GmbH, E4tech Sàrl, der Ecole d'ingénieurs du Canton de Vaud (EVID HES), dem Laboratorium für Solarenergie und Bauphysik (LESO) sowie Holliger Consult GmbH, beauftragt. Auftraggeber sind das Bundesamt für Energie (BFE), der Verein eco-bau, das Bundesamt für Gesundheit (BAG) und der Aushub-, Rückbau- und Recycling-Verband Schweiz (ARV).

Vorgehen

Der Systemnachweis MINERGIE-ECO basiert teilweise auf bereits bestehenden Methoden, welche in Abbildung 1 dargestellt sind. Mit diesen Grundlagen konnte auf etablierte und akzeptierte Planungswerkzeuge zurückgegriffen werden.

Das Projekt Systemnachweis ist sowohl thematisch als auch methodisch in Module gegliedert. Ein interdisziplinäres Projektteam erarbeitete in Zusammenarbeit mit Begleitgruppen die Methodik. Ziel war es, die Entwicklung des Systemnachweises möglichst breit abzustützen, um das Fachwissen von verschiedenen Hochschulen, dem SIA, den Vereinen MINERGIE und eco-bau sowie weiteren Institutionen einzubinden.

Abb. 1: Grundlagen des Systemnachweises MINERGIE-ECO



Für das Projekt wurde ein Kriterienkatalog aufgestellt, welcher dazu dient, die zu berücksichtigenden Kriterien aufzulisten und die Verbindungen mit der Empfehlung SIA 112/1 Nachhaltiges Bauen – Hochbau aufzuzeigen. Der Katalog basiert auf dem seit 2004 etablierten Kriterienkatalog des Gebäudelabels eco-bau.

Die Abbildung 2 zeigt die thematische Zuordnung zu den 3 Teilbereichen Baustoffe/Bauweise, Betriebsenergie und Wohlbefinden/Gesundheit. Der Systemnachweis löst die Methodik des derzeitigen Gebäudelabels MINERGIE-ECO ab, jedoch werden die Grundprinzipien der jetzigen Bewertung anhand von Betriebsenergie, Bauökologie und Gesundheit übernommen.

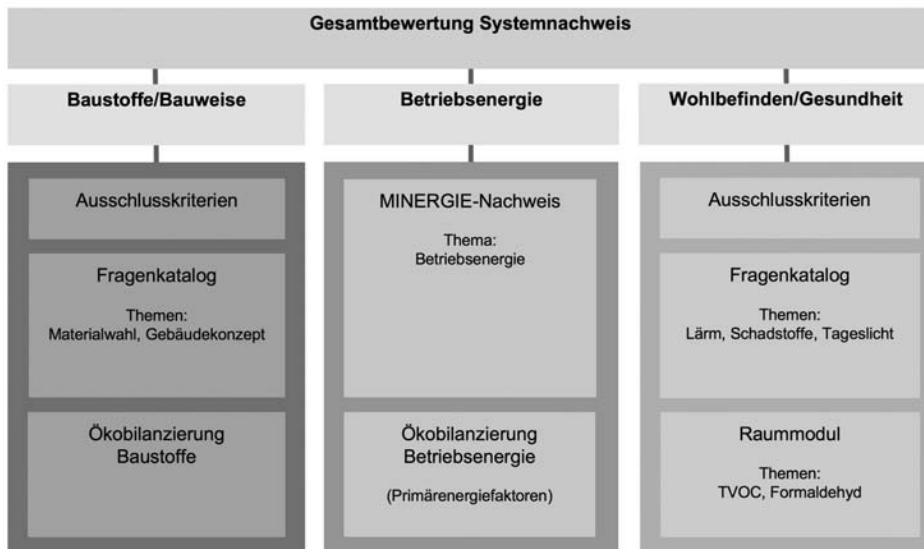


Abb. 2: Thematische Zuordnung im Systemnachweis

Das „Raummodul“

Im Bereich der Innenraumluftqualität gibt es noch keine Schweizer Methode, welche eine quantitative Bewertung erlaubt. Allerdings gibt es ähnliche Arbeiten bereits in anderen Ländern. Für den Systemnachweis ist in erster Linie der Ansatz des deutschen Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) interessant, da er eine Verbindung zwischen Schadstoffemissionen aus Baustoffen und den Immissionen im Raum erlaubt. Es wurde ein Raummodul entwickelt, welches die Vorteile der Software nutzt, nämlich die automatische, benutzerfreundliche Berechnung mittels hinterlegten Datenbanken.

Das Raummodul besteht aus einer raumweisen Berechnung der Formaldehyd- und TVOC-Konzentrationen (TVOC: Total Volatile Organic Compounds). Basis dafür stellt eine Materialdatenbank dar, welche die Emissionsdaten von verschiedenen Bauprodukten enthält. Mittels Verknüpfung der Raumboflächen mit den Datenbankeinträgen sowie einer einfachen Erfassung der Raumdaten kann eine Bewertung der voraussichtlichen Raumluftqualität erfolgen. Abbildung 3 zeigt den schematischen Aufbau des Raummoduls.

Die Methodik lässt nur qualitative Aussagen zur Raumluftbeschaffenheit zu. Deshalb wird zur Bewertung ein Ampelsystem verwendet, wie es in Abbildung 3 skizziert ist. Eine genauere Einteilung ist nicht notwendig, da in erster Linie angestrebt ist, die Luftbelastung vorsorglich auf einem niedrigen Niveau zu halten. Für die exakte Angabe der auftretenden Konzentrationen müssten zudem Adsorptionseffekte und Reaktionen zwischen emittierten Stoffen beachtet werden, wofür keine ausreichenden Daten vorhanden sind. Beurteilungswerte für den Systemnachweis können aus den obigen Vergleichen nur bedingt abgeleitet werden. Basis bilden deshalb die Grenzwerte des bestehenden Gebäudelabels MINERGIE-ECO, die für TVOC bei $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für Formaldehyd bei $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ festgesetzt sind. Anhand der Analyse von Fallbeispielen wurde die Plausibilität dieser Werte validiert.

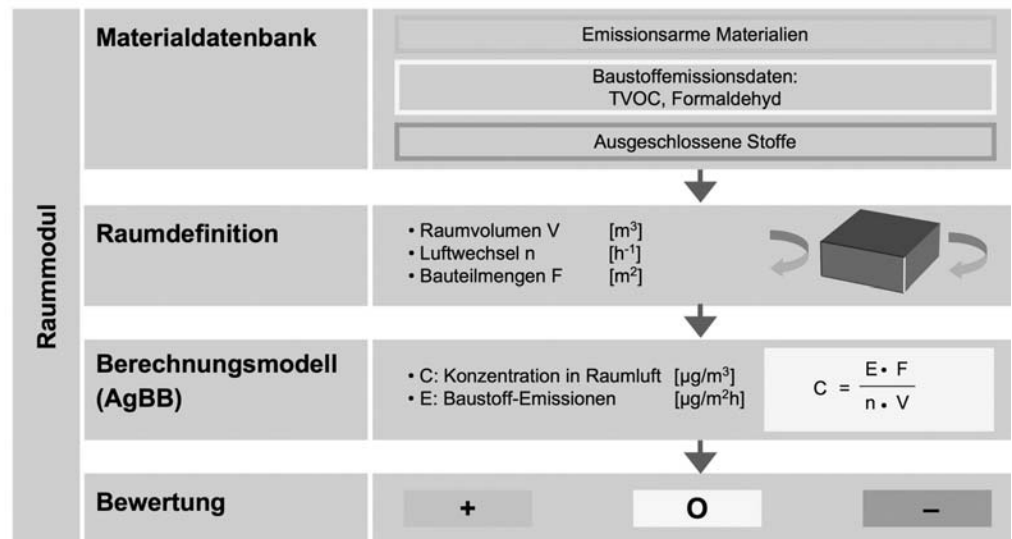


Abb. 3: Schematischer Aufbau des Raummoduls

Die Qualität der Raumlufte und die gesundheitlichen Bedingungen in Innenräumen werden wesentlich vom Verhalten der Nutzer beeinflusst. So haben beispielsweise die Wahl der Möbel oder das Lüftungsverhalten einen großen Einfluss. Der Systemnachweis ist nicht in der Lage, diesen Nutzereinfluss abzubilden, weil das Label alleine für das Gebäude vergeben wird. Es schafft allerdings gute Voraussetzungen für ein gesundes Wohn- bzw. Arbeitsumfeld.

Resultate

Das Bewertungssystem ermöglicht den Zusammenzug der Teilergebnisse auf mehreren Ebenen: zuerst innerhalb der Bilanz, des Raummoduls und der Fragenkataloge, dann für die drei Bereiche Baustoffe/Bauweise, Betriebsenergie und Wohlbefinden/Gesundheit und schließlich für eine Gesamtbewertung. Das System basiert – wie das Planungswerkzeug Albatros des Vereins eco-bau – auf der Multikriterienanalyse HERMIONE, einem für den Anwender transparenten Ampelsystem, das qualitative und quantitative Bestandteile gleich stark gewichtet.

Es wurde ein Softwarebaustein entwickelt, mit dem die Betriebsenergie von Gebäuden umfassend bewertet werden kann. Der Bereich Baustoffe umfasst eine Bilanz der Grauen Energie und weiterer Ökobilanzindikatoren auf Basis der neu herausgegebenen „Ökobilanzdaten im Baubereich“ der KBOB sowie des elektronischen Bauteilkatalogs, wobei sowohl vordefinierte (Bauteilkatalog) als auch durch den Benutzer erstellte Baukonstruktionen verwendet werden können.

Für den Bereich Gesundheit/Wohlbefinden wurde eine neue Methode – das Raummodul – entwickelt, welche eine Beurteilung der Raumluftequalität bezüglich Schadstoffen bereits in einer frühen Planungsphase erlaubt. Kernstück ist eine Datenbank, die Emissionsraten für flüchtige organische Verbindungen (TVOC) und Formaldehyd für typische Baumaterialien enthält. Die weiteren Kriterien Komfort, Licht, Lärm und Strahlung werden anhand eines Fragenkatalogs in Anlehnung an das bestehende Gebäudelabel MINERGIE-ECO bewertet.

Die Methodik wurde anhand von Fallbeispielen überprüft. Dazu wurden mehrere Gebäude ausgewählt und deren Daten in Lesosai, einer mit den innerhalb des Projekts entwickelten Softwarebausteinen erweiterten Energiebilanzierungs-Software, erfasst. Die Ergebnisse der Auswertung wurden verwendet, um die Plausibilität der Methodik zu testen und Beurteilungswerte festzulegen. Es zeigte sich, dass die gewählte Bewertung relativ streng ist. Da keines der untersuchten Gebäude direkt auf die neuen Anforderungen des Systemnachweises optimiert war, wird jedoch davon ausgegangen, dass die Anforderungen realistisch eingehalten werden können, wenn sie zukünftig bereits in frühen Planungsphasen berücksichtigt werden.

Ausblick

Mit dem Systemnachweis MINERGIE-ECO wurde eine Methodik geschaffen, die eine ganzheitliche Bewertung nachhaltiger Bauten im Hinblick auf Betriebsenergie, Baustoffe und gesundheitliche Aspekte erlaubt. Damit sind die Grundlagen für eine breite Anwendung geschaffen. Bevor der Systemnachweis als neue Art der Gebäudezertifizierung für energieeffizientes und ökologisches Bauen angewendet werden kann, sind weitere Entwicklungsschritte geplant. Insbesondere sollen mit einer erweiterten Erprobungsphase mit zusätzlichen Objekten die Methodik und die erstellten Bausteine nochmals intensiv geprüft und die Einbettung in weitere Softwareprodukte erzielt werden. Zudem sind Dokumente und Hilfsmittel für die neuen Zertifizierungsabläufe und die Qualitätssicherung zu erstellen, um die koordinierte Ablösung des aktuellen Labels MINERGIE-ECO durch das neue Verfahren sicherstellen zu können.

Literatur/Referenzen (Auswahl)

- Beitrag Tagungsband 15. Schweizerisches Status-Seminar 2008, T. Rühle, S. Lenel (Intep), Dr. H. Gugerli (Verein eco-bau)
- Hrsg. Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes, Verein eco-bau, Interessengemeinschaft privater professioneller Bauherren: Empfehlung Ökobilanzdaten im Baubereich. 2007
- www.bauteilkatalog.ch
- Hrsg. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein: Merkblatt SIA 2032 Graue Energie von Gebäuden, Vernehmlassung. 2007
- Hrsg. Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein: Empfehlung SIA 112/1 – Nachhaltiges Bauen – Hochbau. Ergänzungen zum Leistungsmodell SIA 112. Zürich, 2004
- Hrsg. Verein eco-bau: Kriterienkatalog Gebäudelabel eco-bau. Zürich, 2004
- Hrsg. Verein eco-bau: Albatros – Methodik zum Einbezug der Kriterien einer Nachhaltigen Entwicklung in der Strategischen Planung von öffentlichen Bauten. 2005
- Hrsg. Verein eco-bau: ECO-BKP – Merkblätter ökologisches Bauen nach Baukostenplan. Zürich, 2008