

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 21 (2008)
Heft: 3

Artikel: Zeichne Haus, behalte Energie : Projekt "ViaGialla"
Autor: Lehmann, Meta
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-123440>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

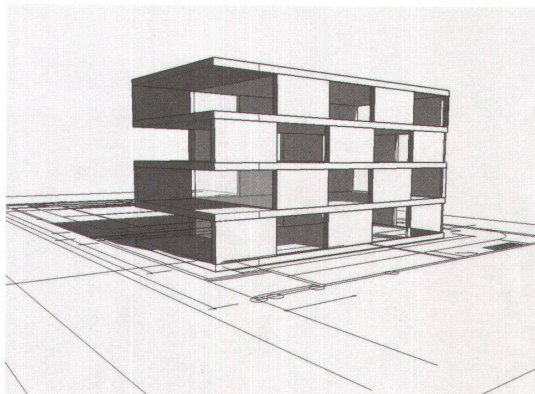
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zeichne Haus, behalte Energie

Text: Meta Lehmann

Fotos: Professur für Gebäudetechnik,
ETH Zürich

Auf der «Via Gialla», dem gelben Weg, entwickelt die Professur für Gebäudetechnik der ETH Zürich Werkzeuge für nachhaltiges Bauen. Eines davon ist eine Software, mit dem Architektinnen und Planer schon beim ersten Entwurf die Energieeffizienz ihres Gebäudes berechnen können.



• 1952 brach eine Genfer Expedition zur Erstbesteigung des Mount Everest auf. Die Abenteurer wussten nicht, was sie erwartete, ob ihre Ausrüstung den extremen Umständen gewachsen sei. Sie vertrauten auf ihr Können und sie würden die Probleme lösen, wenn sie sich stellten. Diese Geschichte erzählt Hansjürg Leibundgut, Professor für Gebäudetechnik an der ETH Zürich, als Sinnbild für sein Konzept der «Via Gialla». Der gelbe Weg soll die Gebäude in eine nachhaltige Energiezukunft führen. Gelb steht für Wind- und Sonnenenergie. Das Team von Leibundgut hat sich auf den Weg gemacht und will «en route» die Werkzeuge entwickeln, die es bis zum Gipfel braucht.

Der gelbe Weg

Um dem Klimawandel zu entgegnen, muss die Menschheit die CO₂-Emissionen massiv und rasch vermindern. Im Büchlein zur «Via Gialla» oder auf der Website steht das Ziel für die Schweiz: Senken des CO₂-Ausstosses um den Faktor 5 auf eine Tonne CO₂ pro Person und Jahr. Bei Gebäuden ist die Reduktion einfacher als beim Verkehr, weil es die Technik schon gibt, etwa Wärmepumpen. Die «Via

Gialla» rechnet vor, wie die Schweiz die CO₂-Emissionen aller Gebäude von heute 20 Millionen Tonnen auf zwei Millionen Tonnen pro Jahr senken kann. Erstens: Bis 2050 müssen 90 Prozent der Gebäude ohne Verbrennungsprozesse geheizt werden. Stattdessen sorgen Wärmepumpen dafür, dass aus Umweltwärme – aus Boden, Luft oder Wasser – Heizwärme entsteht. Zweitens: Weil Wärmepumpen strombetrieben sind, muss die Schweiz ihren Strom ab 2035 nahezu treibhausgasfrei und ohne neue Kernkraftwerke produzieren. Gemäss «Via Gialla» lässt sich der Strombedarf dann mit 30 Prozent Strom aus Wasserkraft, 60 Prozent aus Solar- und Windkraft und maximal 10 Prozent aus gasbetriebenen Kombikraftwerken decken.

Die «Via Gialla» zeigt den Weg mit Zahlen und Grafiken. Das gelbe Büchlein erklärt die physikalischen Zusammenhänge, die es ermöglichen, ein Haus ohne Verbrennungsprozesse zu heizen. Zentral sind die Anergie und die Exergie. Anergie ist die Umweltwärme, die unbegrenzt zur Verfügung steht. Exergie ist die hochwertige Energie, die es braucht, um aus der Anergie mittels Wärmepumpe Heizwärme zu gewinnen, die Exergie betreibt die Wärmepumpe in Form von Strom. Laut «Via Gialla» ist ein Gebäude nachhaltig, wenn es nur erneuerbare Energieträger nutzt.

Die Berechnungssoftware

Eines der Werkzeuge, die auf der «Via Gialla» entstanden sind, ist das Computerprogramm «Design Performance Viewer». Die Software soll Planern und Architektinnen ermöglichen, die Energiekennzahlen eines Gebäudes zu modellieren – auf einem frühen Stand des Entwurfs und mit kleinem Aufwand. Programmiert haben es Arno Schlüter und Frank Thesseling, beide Doktoranden am Lehrstuhl für Gebäudetechnik der ETH Zürich. Sie stellten es an Universitäten in den USA, Deutschland und der Schweiz vor. Der «Design Performance Viewer» bringe erstmals zwei Massnahmen zusammen: das Beachten der Energieeffizienz schon beim Entwerfen und das Planen mit Hilfe von Gebäudeinformationsmodellen.

Die meisten Architekten und Studierenden zeichnen mit klassischen CAD-Programmen. Aber seit einiger Zeit gibt es Zeichenprogramme, die mit Datenbanken und Relationen arbeiten, sie verknüpfen die Bauteile miteinander. In einem solchen Gebäudeinformationsmodell legt die Architektin zum Beispiel den Abstand eines Fensters von der Aussenwand fest, in einem Schritt für alle Stockwerke. Vergrössert sie den Abstand, geschieht dies auf allen Stockwerken. Weiter kann sie den Bauteilen Eigenschaften und Kennzahlen zuweisen. Hier setzen Arno Schlüter und Frank Thesseling mit ihrer Energierechnung an.

So funktioniert es

Der «Design Performance Viewer» zielt ab auf das schnelle Berechnen und Visualisieren der Energiekennzahlen eines Gebäudes. Im Gebäudeinformationsmodell legt die Architektin Parameter wie den U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) von Wand und Dach oder den g-Wert (Energiedurchlasswert) der Gläser fest. Eingabefelder gibt es auch für die angestrebte Raumtemperatur, die tiefste Aussen-temperatur und die Art der Wärmeverteilung im Haus. Für die «Via Gialla» ist eine Kennzahl besonders wichtig: die Temperatur der Anergiequelle, also der Umweltwärme für die Wärmepumpe. Sind alle Parameter definiert, berechnet das Modell die energetischen Eigenschaften des Gebäudes und stellt die Resultate leicht lesbar dar, zum

DPV 2.1 LowEx

BUILDING DATA PERFORMANCE SYSTEMS ENV/EX BALANCE Data

ENVIRONMENT

outside temp: 5 °C temp. energy source: 5 °C
inside temp: 18 °C W/P quality grade: 0,45

GENERATION / CONVERSION SYSTEM

Condensing boiler CoP: 0,95
supply temperature: 70

STORAGE SYSTEM

No storage efficiency: 1
solar fraction: 0

DISTRIBUTION SYSTEM

Boiler Position: Inside envelope efficiency: 0,9604
Insulation: Good insulation
Design temperature: Low (-35 °C)
Temperature drop: Low (<5K)

EMISSION SYSTEM

Radiator supply temp: 70
return temp: 50
max. heat emission: 100
efficiency: 0,95

Calculate! Close

DPV 2.1 LowEx

BUILDING DATA PERFORMANCE SYSTEMS ENV/EX BALANCE Data

ENVIRONMENT

outside temp: 5 °C temp. energy source: 7 °C
inside temp: 18 °C W/P quality grade: 0,45

GENERATION / CONVERSION SYSTEM

Heat pump borehole water/glyc CoP: 6,45
supply temperature: 90

STORAGE SYSTEM

No storage efficiency: 1
solar fraction: 0

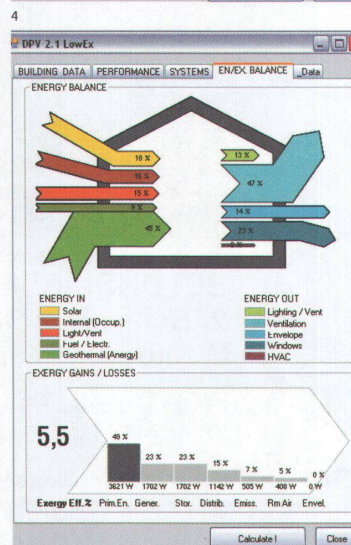
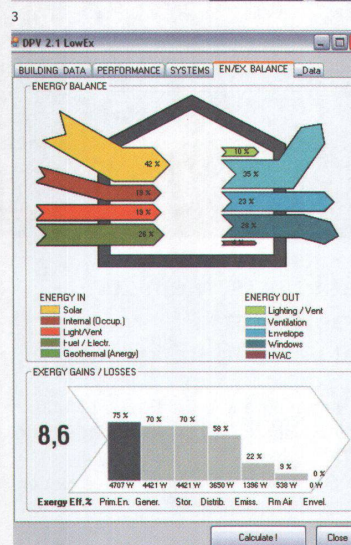
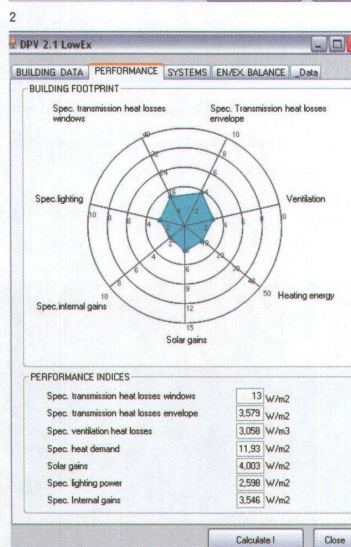
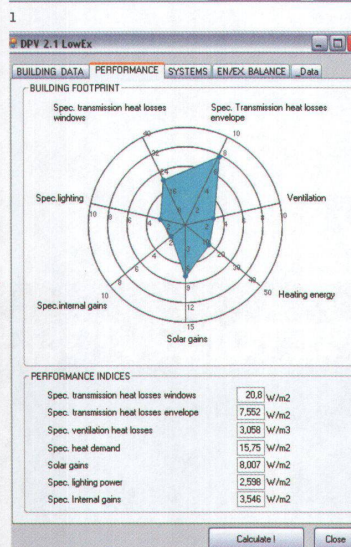
DISTRIBUTION SYSTEM

Boiler Position: Inside envelope efficiency: 0,9604
Insulation: Good insulation
Design temperature: Low (-35 °C)
Temperature drop: Low (<5K)

EMISSION SYSTEM

Slab heating supply temp: 28
return temp: 22
max. heat emission: 40
efficiency: 0,99

Calculate! Close



Beispiel als Spinnendiagramm oder als Mengenflussdiagramm, das die Energieströme aufzeigt. Interessant ist zudem: Das Modell ermöglicht rasche Vergleiche. Nach wenigen Mausklicks zeigt es, wie sich die Energiekennzahlen verändern, wenn etwa die Erdwärme zwei Grad kälter ist – und ob dies ein geringerer U-Wert der Fenster kompensieren kann. Es demonstriert, wie sich Änderungen am Baukörper auf den Heizwärmebedarf auswirken und was geschieht, wenn etwa die Fensterfläche auf der Westfassade verdoppelt wird.

Kein Ersatz des Ingenieurs

Arno Schlüter und Frank Thesseling stellen klar: Ihr Instrument ersetzt den Ingenieur nicht; dieser untersucht das fertige Projekt noch immer detailliert auf die energetische Funktionstüchtigkeit hin. Vielmehr zielt der «Design Performance Viewer» auf den Entwurf ab, von der ersten Phase an. Sofort kann die Architektin das Energieverhalten grob überprüfen und Varianten ausprobieren. Die Kosten der Massnahmen und Parameter zieht das Programm noch nicht ein – doch der Bauherr will wissen, wie teuer eine 50 Meter tiefer Erdbohrung ist und ob ein besseres Fensterglas nicht günstiger wäre. Deshalb wollen Thesseling und Schlüter in der nächsten Programmversion eine Kostenschätzung einbauen.

Die Basisversion des Programms testeten Architekturstudenten im Semesterkurs «Low Ex + Arch» bei Hansjürg Leibundgut. Sie probierten aus, wie sich Volumen, U-Werte, Fensteranordnung oder die Tiefe der Erdsonden auf die Effizienz und den Bedarf ihres Gebäudes auswirken; die Abbildungen zeigen ihre Arbeiten. Das Programm bewährte sich und Thesseling und Schlüter führen Gespräche mit Software-Firmen, die es professionell ausarbeiten würden. Läuft alles nach Plan, ist die öffentliche Version des «Design Performance Viewer» im Sommer 2008 fertig, die erweiterte Version mit grober Kostenschätzung frühestens Ende 2008. Das Programm soll auf jeder marktüblichen Software für Gebäudeinformationsmodelle laufen und damit, sind Thesseling und Schlüter überzeugt, werden bald die meisten Architekturbüros arbeiten. Der Verkaufspreis des «Design Performance Viewer» soll bei ein paar hundert Franken liegen.

Zur CO₂-Senkung führen verschiedene Wege und es ist höchste Zeit sich aufzumachen. Die Mount-Everest-Expedition im Jahr 1952 scheiterte übrigens nur 250 Meter unter dem Gipfel. Die Erkenntnisse der Schweizer halfen Edmund Hillary und Sherpa Tenzing Norgay, denen die Erstbesteigung ein Jahr später glückte.

Interview →

1-2 Das Programm «Design Performance Viewer» rechnet zwei Varianten zum links abgebildeten Gebäudemodell. Zuerst wurde das Gebäudevolumen erfasst. Hohe U- und g-Werte, Radiatoren (1). Tiefer U- und g-Werte, Fussbodenheizung (2).

3 Schnell zeigen sich die Unterschiede. Das Spinnendiagramm schlägt aus bei Heizverlusten und Solargewinnen, die sich beinahe kompensieren.

4 Bei diesem Beispiel sind alle Werte, Gewinne und Verluste, relativ niedrig.

5-6 Mengenfluss- und Säulendiagramme zeigen, von welcher Energie wie viel zugeführt wird und welche Gebäudeteile wie viel verbrauchen. Ergebnis: Das Beispiel links nutzt die zugeführte Exergie effizienter.

Interview: Martin Lenzlinger zu Energieeffizienz
Die «Via Gialla» will zu energieeffizientem Bauen anleiten. Was unterscheidet sie von Vorhaben mit demselben Ziel? Martin Lenzlinger arbeitet am SIA Effizienzpfad Energie (HP 10/06) sowie am Konzept eines Gebäude-Energieausweises und stellt sich Hochparterres Fragen.

? Entspricht die «Via Gialla» den Vorgaben des SIA Effizienzpfades Energie?

Die Stossrichtung ist gleich. Wir sind uns einig, dass wir die Treibhausgase rasch reduzieren müssen, vorab im Gebäudebereich. Denn die fossilen Energieträger muss man wahrscheinlich für den Verkehr reservieren. Der Hauptunterschied liegt darin, dass der SIA Effizienzpfad Energie von der 2000-Watt-Gesellschaft ausgeht. Er will die Treibhausgasemissionen und den Primärenergieverbrauch senken. Die «Via Gialla» zielt auf die Treibhausgasemissionen ab und nimmt an, dass wir bis in etwa dreissig Jahren ausreichend Strom haben, der frei von Treibhausgasen ist.

? Sie stellen dies in Frage?

Technisch ist es vielleicht machbar. Aber unter den heutigen Bedingungen kann ich mir nicht vorstellen, dass wir bis dahin genügend Strom aus erneuerbaren Quellen haben, um den Bedarf zu decken und die fossile Energie in den Gebäuden zu ersetzen. Der Ansatz des Effizienzpfades: zuerst den Energiebedarf auf das Minimum senken und den Restbedarf möglichst treibhausgasfrei decken.

? Die «Via Gialla» arbeitet mit Anergie, also Umweltwärme. Welchen Platz hat diese im SIA Effizienzpfad Energie?

Hier liegt eine wichtige Differenz zwischen Effizienzpfad und «Via Gialla»: die «Via Gialla» beurteilt den Endenergiekonsum aufgrund der zugeführten Exergie. Eine Kilowatt-

stunde Strom hat für die «Via Gialla» denselben Exergieinhalt wie eine Kilowattstunde Öl. Der Effizienzpfad dagegen arbeitet mit der Primärenergie. Die Frage lautet: Wie viel Primärenergie ist nötig, um eine Kilowattstunde Strom zu erzeugen? Im Schweizer Durchschnitt ist es für eine Kilowattstunde Heizöl rund das Doppelte. So kommt man auf ganz andere Gewichtungen, wenn es etwa darum geht, den Energieaufwand einer Wärmepumpe zu beziffern.

?

Aber wird die Wärmepumpe mit Ökostrom aus Windkraftwerken betrieben, hat sie dann nicht eine gute Energiebilanz? Der Aufwand an Primärenergie ist bei Windstrom deutlich geringer als beim normalen Schweizer Strommix.

Diese Diskussion führen wir im SIA, bei der Arbeit am Gebäude-Energieausweis und am Effizienzpfad Energie. Soll der Bezug von «sauberem» Strom aus dem Netz in den Berechnungen berücksichtigt werden und wie? Die einen wollen nur das Gebäude bewerten und keine allfälligen Lieferverträge. Die anderen sagen: Wer auf dem eigenen Dach keine Solarstromanlage baut, sondern Solarstrom übers Netz bezieht, dem soll dies auch gutgeschrieben werden. Wahrscheinlich werden wir im Energieausweis beide Berechnungen parallel verwenden.

?

Was ist Ihre Meinung zum «Design Performance Viewer»?

Ich habe das Programm noch nicht gesehen. Wie ich hörte, basiert es auf Berechnungsverfahren, die wir im SIA entwickelt haben und die etabliert sind, und stellt sie unter eine benutzerfreundliche Oberfläche – eine gute Idee. •

www.viagialla.ch; «Design Performance Viewer»: Frank Thesseling, thesseling@hbt.arch.ethz.ch; Arno Schlüter, schluter@hbt.arch.ethz.ch



BETONSUISSE

BETONSUISSE lädt herzlich ein zum
2. Schweizer Betonforum
Sichtbeton – ästhetisch und funktionell

Fachtagung für Architekten, Ingenieure und die Bauwirtschaft
21. April 2008, 13.30 bis 20.00 Uhr, ETH Zürich, Hönggerberg

Planung und Ausführung für Sichtbeton – energetisches Bauen –
materialtechnologische Forschungsergebnisse

Weitere Informationen unter www.betonsuisse.ch.

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

DARCH

gta

Institut für Disziplinäre und Theoretische Architektur
Department Architektur, ETH Zürich