



Nachhaltiges Bauen

Erweiterung Kunsthaus Zürich 2000-Watt-Museum

Zürich-Hottingen

Bauzeit 2015–2020

Ein Objekt der Stiftung Zürcher Kunsthaus

Die Erweiterung ist im Sinne der 2000-Watt-Gesellschaft wegweisend. Der gesamte Energiebedarf für die Erstellung und den Betrieb ist im Vergleich zu bestehenden Museen neueren Datums massgeblich geringer, wobei die Treibhausgas-Emissionen um 75 Prozent reduziert sind.



1

Nachhaltiges Bauen mit Pioniercharakter

Im Jahr 2008 wurden die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft in der Gemeindeordnung der Stadt Zürich verankert. Im gleichen Jahr wurde der Architekturwettbewerb für die Kunsthaus-Erweiterung durchgeführt, in den diese politische Zielsetzung bereits eingeflossen war. Während heutzutage genügend Grundlagen vorhanden sind, um ein Gebäude «2000-Watt-konform» zu bauen, existierten in der damaligen Zeit kaum entsprechende Parameter. Insbesondere für den Typus Museumsbau gab es keine diesbezüglichen Vorgaben.

Bei der Entwicklung des Energiekonzepts betraten die Fachleute des Amts für Hochbauten gewissermassen energetisches Neuland. Die ökologische Nachhaltigkeit des Museumsbaus sollte den gesamten Lebenszyklus umfassen, was durch die Berechnung entsprechender Zielwerte auch gelungen ist (vgl. Kapitel Zieldefinition). Der Gesamtenergiebedarf für die Erstellung (graue Energie) und den Gebäudebetrieb (Wärme, Kälte, Elektrizität) wurde gegenüber bestehenden Museen neueren Datums massgeblich reduziert. Dabei spielten verschiedene Aspekte eine Rolle: Gebäudeform, Klima- und Lichttechnik, Baustoffe usw.

- 1 Aussenansicht
- 2 Erschliessung
- 3 Ausstellungsraum
- 4 Wärme- und Kälteanlagen
- 5 Fotovoltaikanlagen
- 6 Thermoaktive Bauteilsysteme



2

Kompakte Gebäudeform

Charakteristisch für den Chipperfield-Bau ist die kompakte Form. Dank dem günstigen Verhältnis zwischen Gebäudehülle und Gebäudevolumen wurde Baumaterial eingespart, und somit auch graue Energie. Zudem bestehen 98 Prozent des verbauten Betons aus Recyclingbeton mit CO₂-reduziertem Zement.



3

Maximale Nutzung von Tageslicht

Weil bei den meisten Kunstmuseen die Beleuchtung einen hohen Anteil des Energieverbrauchs ausmacht, ist der Neubau auf die maximale Nutzung von Tageslicht ausgelegt. Dieses wird mittels grosszügig dimensionierter Fassadenfenster ins Innere gelassen. Im obersten Geschoss werden die Ausstellungsräume über grossflächige Oberlichter mit natürlichem Licht versorgt – natürlich wohldosiert, zum Schutz der Kunstwerke. Wenn das Tageslicht nicht genügt, setzt automatisch die künstliche Beleuchtung ein. Im ganzen Haus kommt energiesparendes LED-Licht zum Einsatz, das gleichzeitig die Qualität der Farbwiedergabe steigert.



4



Erneuerbarer Strom

Der Neubau wird mit erneuerbarem Strom aus Schweizer Wasserkraftwerken betrieben. Fossile Energie oder gar Atomstrom kommen nicht zum Einsatz. Ungefähr zehn Prozent der benötigten Energie können mit Fotovoltaikanlagen auf dem Dach erzeugt werden. Die übrige Dachfläche wird genutzt, um möglichst viel Tageslicht in die Ausstellungsräume des zweiten Obergeschosses hinein-zulassen, was sich wiederum positiv auf den Stromverbrauch auswirkt.

5



6

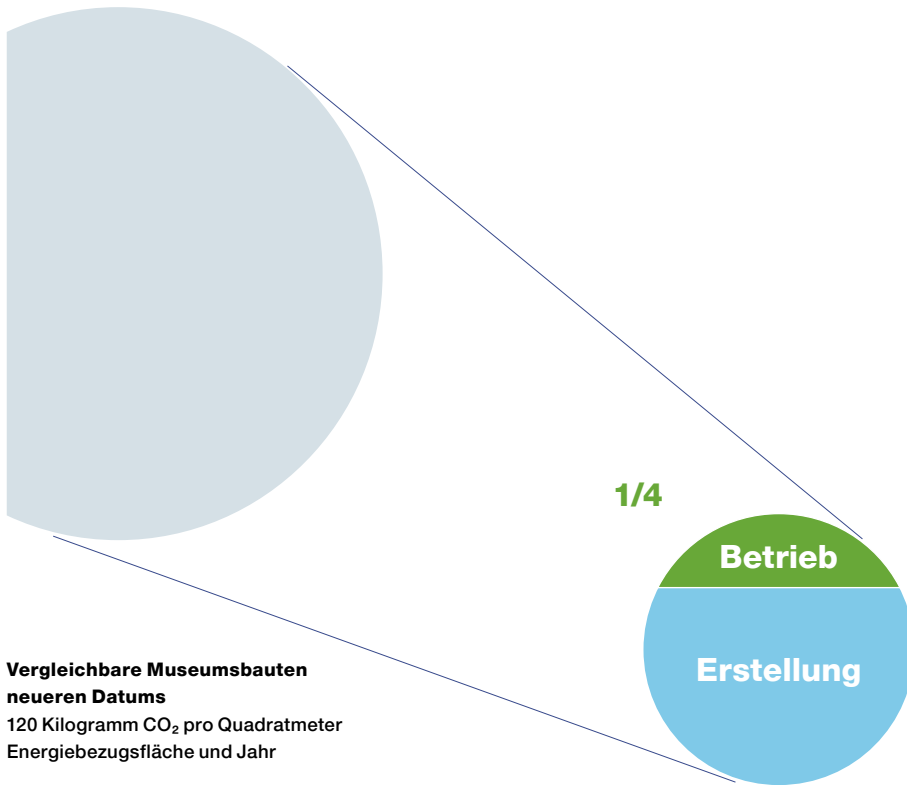
Bedarfsgerechte Lüftung

Neben der Frischluftzufuhr sind die Klimaanlage hauptsächlich für den Feuchtehaushalt im Museum zuständig. Eine präzise Steuerung sorgt dafür, dass jeder einzelne Raum die richtige Menge Frischluft mit genau dosierter Feuchtigkeit erhält. Dadurch wird einerseits der Aufenthaltskomfort für die Besucherinnen und Besucher gewährleistet, andererseits werden so die konservatorischen Anforderungen der wertvollen Kunstwerke erfüllt. Die Klimaanlage laufen nur dann, wenn es wirklich erforderlich ist. Deshalb kommen sie mit einem minimalen Energieverbrauch aus.

Ausgeglichenes Innenraumklima

Der massive Bau an sich sorgt für ein ausgeglichenes Innenraumklima. Geheizt und gekühlt werden muss daher nur wenig. Dies geschieht mittels thermoaktiver Bauteile (TABs), in den Wänden und Decken eingelegter Rohrnetze, über die den Räumen Wärme zugeführt oder entzogen wird. Hocheffiziente Wärmepumpen nutzen mittels Erdsondenfeld den Untergrund als saisonalen Wärme- und Kältespeicher. Dadurch wird nur ein Bruchteil der Energie eines konventionellen Heiz- und Kühlsystems benötigt. Empfindliche Sensoren in jedem Raum sorgen zudem für eine bedarfsgerechte Lüftung und Klimatisierung.

Fotos:
Juliet Haller,
Amt für Städtebau



Vergleichbare Museumsbauten neueren Datums
 120 Kilogramm CO₂ pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr

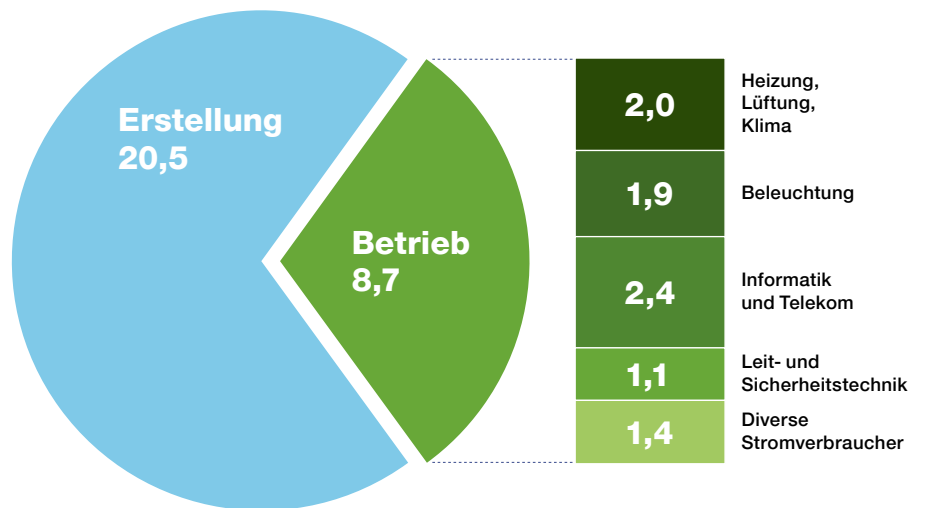
Neubau Kunsthaus Zürich
 Emissionen um den Faktor vier reduziert

Faktor 4 – Vergleich Museen

Die Kunsthaus-Erweiterung ist hinsichtlich nachhaltigen Bauens wegweisend, weil die Treibhausgasemissionen im Vergleich zu anderen Museen neueren Datums massgeblich reduziert worden sind. Die energetische Betrachtung umfasst die Erstellung und den Betrieb. Der grosse Kreis veranschaulicht die Treibhausgasemissionen dieser Museen, die pro Quadratmeter Energiebezugsfläche und Jahr 120 Kilogramm CO₂ ausstossen. Im Vergleich dazu zeigt der kleinere Kreis die um den Faktor vier reduzierten Emissionen des Neubaus.

Zusammensetzung der Emissionen

Rund 70 Prozent der durch die Kunsthaus-Erweiterung verursachten Treibhausgas-Emissionen entfallen auf die Erstellung des Bauwerks. Die Emissionen aus dem Betrieb betreffen ausschliesslich den Stromverbrauch des Gebäudes. Als Referenz dient hierbei der durchschnittliche schweizerische Verbrauchermix. Die effektiven Emissionen wären noch wesentlich geringer, da das Kunsthaus zu 100 Prozent mit erneuerbarem Strom betrieben wird.



Treibhausgas-Emissionen
 kg CO₂-Äquivalente pro m² Energiebezugsfläche und Jahr

Zieldefinition

Die energetische Zielsetzung für den Erweiterungsbau wurde entsprechend der Methodik des SIA-Merkblatts 2040 – Effizienzpfad Energie – definiert. Sie umfasst den gesamten Energiebedarf eines Gebäudes, d.h. den Bedarf für die Erstellung (graue Energie der Baustoffe) und den Betrieb (Wärme, Kälte, Elektrizität) sowie die durch das Gebäude induzierte Mobilität. Letztere wurde für die Kunsthaus-Erweiterung ausgeklammert, da sie aufgrund der Rahmenbedingungen kaum beeinflussbar ist.

Der Zielwert «Betrieb» wurde aufgrund einer Analyse ähnlicher Kunsthäuser im In- und Ausland ermittelt. Als Ausgangslage diente der Energiebedarf eines durchschnittlichen Kunsthauses (Stand 2005). Der Zielwert «Erstellung» wurde aufgrund der Vorgaben im SIA-Merkblatt 2040 extrapoliert.

Die Summe der beiden Zielwerte «Erstellung» und «Betrieb», je für die beiden Indikatoren Primärenergie gesamt und Treibhausgas-Emissionen, galt als Zielvorgabe.

Zielüberprüfung

Im Laufe der zwölfjährigen Planungs- und Bauzeit wurde die Einhaltung der Zielvorgaben mehrmals überprüft, und es wurden auch Korrekturmassnahmen ergriffen.

In der Schlussbilanz am Ende der Realisierungsphase 2020 konnten für die Erstellung des Gebäudes die Daten der effektiv verbauten Materialien eingesetzt werden. Bei der Betriebsenergie flossen nach wie vor die Planwerte ein, weil die Inbetriebnahme 2021 etappenweise erfolgt und bis Redaktionsschluss noch keine Messwerte vorlagen.

Es zeigt sich, dass die Zielvorgabe bezüglich Primärenergie gut einzuhalten ist, während bei den Treibhausgas-Emissionen grosse Anstrengungen nötig sind. Dies deckt sich mit den Erfahrungen aus anderen Bauvorhaben. Die grosse Herausforderung sind die Treibhausgas-Emissionen aus der Herstellung der Bauteile und -materialien. Treibhausgas-optimierte Produkte sind mehrheitlich noch nicht verfügbar. Bei der Betriebsenergie zeigt die Kunsthaus-Erweiterung auf, dass mit einem durchdachten Energiekonzept und dem Verzicht auf fossile Energieträger die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft gut zu erreichen sind.

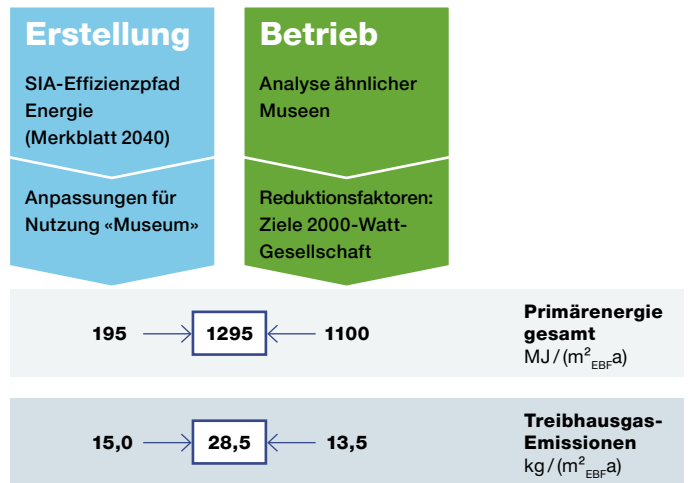
Objekt

Erweiterung Kunsthaus Zürich
Heimplatz 5, 8001 Zürich

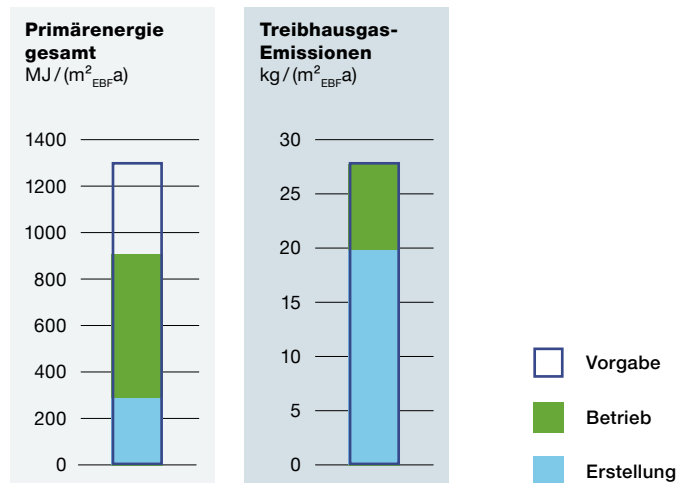
Projektorganisation

Bauherrschaft	Einfache Gesellschaft Kunsthaus-Erweiterung (EGKE)
Eigentümer	Stiftung Zürcher Kunsthaus
Bauherrenvertretung	Stadt Zürich, Amt für Hochbauten
Vorstudie Zieldefinition	Intep Integrale Planung GmbH, Zürich

Stadt Zürich
Amt für Hochbauten
stadt-zuerich.ch/hochbau
Instagram @zuerichbaut
Nr. 4/2021



2020



Termine

Wettbewerb	November 2008
Volksabstimmung	November 2012
Baubeginn	August 2015
Bezug	März 2021
Eröffnung	Oktober 2021

Weitere Dokumentationen
zur Kunsthaus-Erweiterung:

– Planung und Bau
– Kunst und Bau

