



Haus der Zukunft PLUS

Licht aus Fassade

optimierte Tages- und Kunstlichtversorgung
über die Fassade
HdZP-IF 822281




Licht aus Fassade



Haus der Zukunft PLUS

Projektleiter
Bartenbach LichtLabor GmbH
Mag. Wilfried Pohl

Projekt- und Kooperationspartner
Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz
Prof. DI Dr. Wolfgang Streicher
Hans Höllwart - Forschungszentrum für integrales Bauwesen AG
DI Dr. Mario J. Müller

Subauftragnehmer für Sonnenschutz und Tageslicht
SLS Praun & Gerstmann GmbH, Graz
Ing. Hannes Gerstmann






TAGESLICHT

Haus der Zukunft PLUS

- + **Tageslicht ist Leben** - Tageslicht kann durch Kunstlicht nicht ersetzt werden
- + **Licht ist Information** – 90% unserer Wahrnehmung geschieht über das Auge
- +/- **Licht ist Energie** – knapp 50% der Energie steckt im sichtbaren Spektrum solarer Strahlung (zum Vor- und Nachteil für den thermischer Komfort)
- **Licht ist Blendung** – zu viel Licht gefährdet die Sicherheit und schwächt die Leistung, v. a. bei Bildschirmarbeit (visueller Komfort)

Tageslicht bringt Dynamik und aktiviert

- Lichtrichtung • Lichtfarbe • Intensität
- Schattigkeit • Raumwirkung



Komplexe Beschattungen

Haus der Zukunft PLUS

Beleuchten mit diffusem Tageslicht (Zenithlicht)	100%
Lichtfalle Gitterrost (PV, ST), Tageslichteinbuße	50%
Lichtfalle Lamellen Tageslichteinbuße	25%
Lichtfalle Sonnenschutzglas Tageslichteinbuße	10%

Konsequenz

- trotz Ganzglasfassade kaum Tageslicht und das nur im Nahbereich der Fassade, nicht jedoch in der Raumtiefe!
- Das vorhandene Tageslicht ist farbverfälscht kein natürlicher Bezug nach außen!
- Permanenter Kunstlichtbedarf
- Blendschutz unzureichend gelöst



© Gerstmann



Viel Glasfläche, viel Kunstlicht!

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann



Tageslichtbeleuchtung
solange es hell ist!

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann



Fenster sind Beleuchtungskörper!

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann



Systemvergleich

Lichtenkelement, Innenjalousie,
Dünnschicht-PV, Elektrochromes Glas

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann



Qualität des Außenbezugs

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann

Aufnahmen mit fixer Blende und Verschlusszeit



Blendschutz

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann

Aufnahmen mit fixer Blende und Verschlusszeit



Notlösungen

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann



© Gerstmann



Energieverbrauch Bürogebäude

Haus der Zukunft PLUS



© Gerstmann

Primärenergiebedarf in kWh/m ² a	Bestand 1952-77	Standard ab 1995	Tendenz
Heizung	140	68	U U U
Kühlung und Lüftung	0	31-45	R R R
Beleuchtung	56	65-82	R
Sonstiges (Warmwasser, Haus- u. Bürotechnik)	53	54	↔
Summe	249	~235*	U

(Quelle: Quelle: Energieeffiziente Büro- und Verwaltungsgebäude, IWU Darmstadt) * entspricht Wohngebäude Altbestand

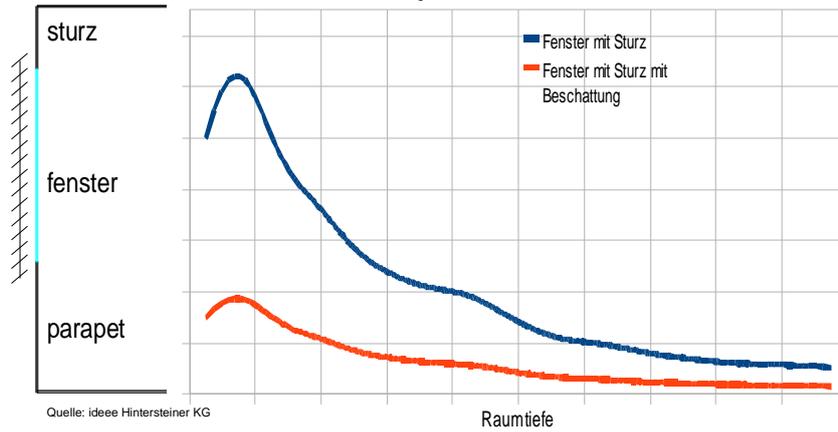


Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

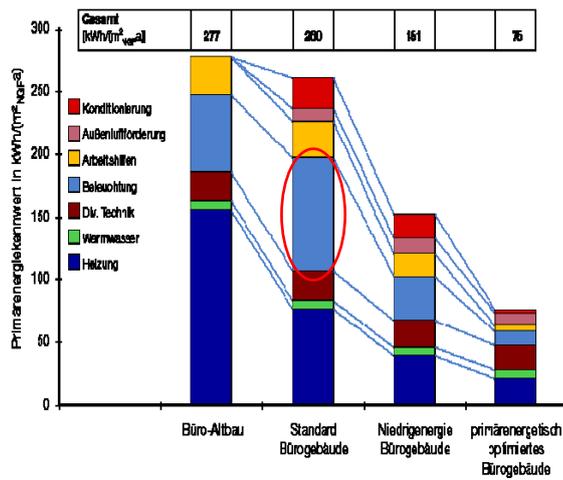
Fenster mit Sturz

Fenster mit Sturz - TQ Wertvergleich



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

Optimierte Tages- und Kunstlichtversorgung über Fassaden

- Multifunktionelle Fassadenelemente mit integrierten Kunst- und Tageslichtsystemen
- Gekoppelte Simulation (lichttechnisch und energetisch) und Evaluierung (Energiebedarf, Lichtqualität und Komfort).
- Die Ergebnisse sind Grundlage für weitere Fassadenentwicklungen und universitärer Ausbildung.



© Bartenbach Lichtlabor



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

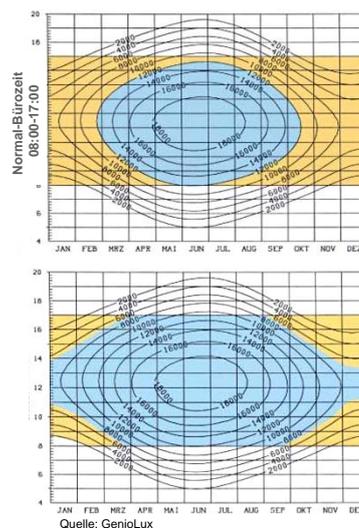
Projekt Rambergstraße München, Süd- und West-Fassade, Lichttransmission 80%

Leistung eines eins Tageslichtsystems

- wesentlich höherer Tageslichtquotient
- wesentlich höhere Tageslichtautonomie
- von April bis Oktober 100% tageslichtbeleuchtet
- kein Tag ohne Tageslicht
- Kunstlichtbedarf um >70% reduziert

mittlerer Tageslichtquotient

- Fassade mit Beschattung 2,5% bei 12000 lx
- Fassade mit Lichtumlenkung 4,5% bei 6000 lx



Quelle: GenioLux



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

Ausgangssituation/Motivation

Die Fassade als Schnittstelle zwischen Außen- und Innenklima ist entscheidend für den Energieverbrauch des Gebäudes.

Sie steuert Tagesbelichtung, solare Energieeinträge und Wärmeströme.

Neben der Energie ist die Fassade auch entscheidend für den visuellen und thermischen Komfort.

Licht ist der wichtigste Informationsträger (visuelle Wahrnehmung), und die Anforderungen an die Belichtung (vor allem von Arbeitsplätzen) werden immer höher.



© Bartenbach Lichtlabor



multifunctional plug & play facade

Haus der Zukunft PLUS

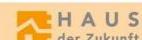
Das LaF Projekt ist ein "Side Projekt" zu MPPF (gefördert im Rahmen des COMET-Programms).

MPPF steht für die Entwicklung multifunktionaler, vorgefertigter Fassadenelemente.

Multifunktionelle vorgefertigte Fassadenelemente eröffnen dem Baugewerbe die Möglichkeit, schneller und flexibler und mit der Verwendung von qualitätsgeprüften Bauteilen zu agieren.

Je mehr technische Funktionen durch die Fassade erfüllt werden, desto geringer ist der Aufwand für den Innenausbau, was insbesondere im Sanierungsbereich entscheidend ist.

mppf partner



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

Inhalte und Zielsetzungen

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von energetisch optimierten Konzepten der Tages- und Kunstlichtversorgung von Räumen über die Fassade.

Hierbei sollen die Leuchten für das Kunstlicht möglichst bereits in der vorgefertigten Fassade integriert sein.

Wesentlicher Bestandteil ist die Entwicklung eines gekoppelten Simulationstools (thermisch und visuell)



© SFL Technology



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

- Künstliche Beleuchtung von der Fassade aus
- Tageslichtsystem mit regelbarem Licht- und Solareintrag
- Gemeinsame Steuerung von Tages- und Kunstlichtsystem
- Umlenkung des Tageslichtes in die Raumtiefe
- Optimierung des Gesamtsystems bzgl. visuellen und thermischen Komfort sowie Energie
- Visueller Komfort (Blendschutz, Sichtbezug, ausreichende Belichtung) nach neuesten Erkenntnissen der Forschung (inkl. BLL-Ergebnisse, z. Bsp. Circadianer Rhythmus, Hormonsteuerung, etc.)
- Thermischer Komfort (g-Wert, Solareinträge, Oberflächentemperaturen innen)



© Gerstmann



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

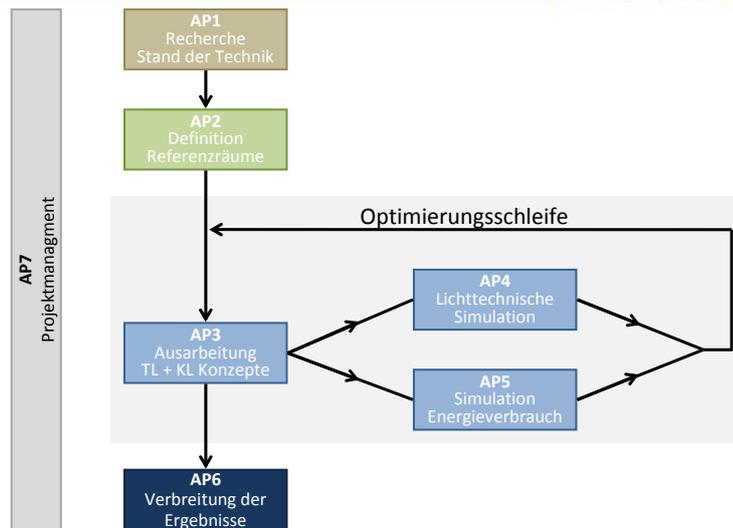
AP1	Recherche, Literatur und Systeme, Marktanalyse
AP2	Definition und Modellierung der Referenzräume
AP3	Konzepte Tages- und Kunstlichkombinationen in der Fassade
AP4	Evaluierung und Optimierung an Hand von Licht-Simulationen
AP5	Auswirkung der Tages- und Kunstlichtkombinationen auf Gesamtenergieverbrauch
AP6	Verbreitung der Ergebnisse
AP7	Projektmanagement, Bericht

ZB Zwischenbericht
EB Endbericht
W Workshop
M Meilenstein



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS



Kombinierte Berechnungsverfahren

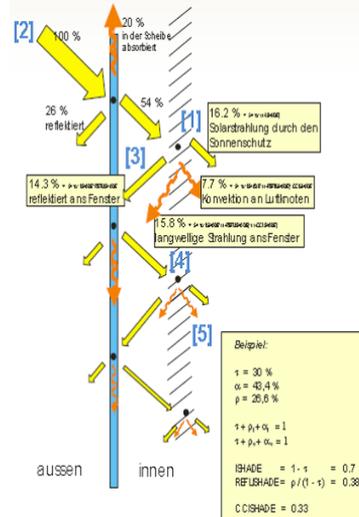
Haus der Zukunft PLUS

Input

- Wetter- und Lichtdaten
- Glas und Glasaufbau
- Verschattung/Tageslichtsystem
 - Typ (flächig, verstellbar, ...)
 - Form, Geometrie
 - Material, Oberfläche
 - Lichtverteilungskurve
- Systemkennwerte (dynamisch)
 - U-Wert-System (Einbaulage)
 - g-Wert-System (sonnenstandsabhängig)
 - TI Lichttransmission
- Interne Lasten

Output

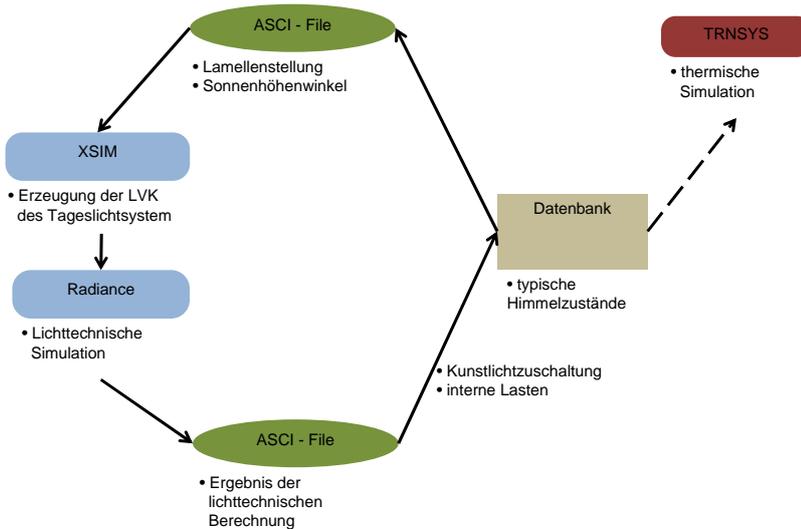
Optimierung des Regelungsverhaltens hinsichtlich thermischer und lichttechnischer Anforderungen sowie Komfortansprüche.



SIMULATIONSROUTINE

Mögliche Simulationsroutine zur Bestimmung der Kunstlichtzuschaltung

Haus der Zukunft PLUS



Licht aus Fassade

Haus der Zukunft PLUS

Erwartete Ergebnisse

- Grundlage für weitere Fassadenentwicklungen
- Gekoppelte Simulation (thermisch und visuell)
- Verbreitung der Erkenntnisse
(Workshops, Schulungen, Lehrveranstaltungen
insbesondere der beteiligten universitären
Institutionen und der Lichtakademie
Bartenbach).



© GenioLux



Danke für Ihr Interesse

