

Komfortaspekte im Passivhaus in Sanierung und Neubau

Hygrische, optische und akustische Behaglichkeit

Arch. Dipl. Ing. Ursula Schneider

POS architekten ZT KEG

Forschungsergebnisse 2002-2006

Oktober 2006

Inhalt des Referates

- (1) Forschungsthemen von pos architekten in den letzten 6 Jahren
- (2) Hygrischer Komfort im Passivhaus Luftfeuchtigkeit im Innenraum zuviel – zuwenig
- (3) Akustischer Komfort im Passivhaus Raumakustik im Wohnbau / Schallschutz plus
- (4) Optischer Komfort im Passivhaus zeitgemäße Belichtungsstandards mit Passivhausfenstern
- (5) Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung
- (6) Professionelle Bauwerksbegrünung

Projektpartner und Konsulenten:

TU Graz, IWT Institut für Wärmetechnik, Prof. Dr. Wolfgang Streicher; **TU Wien** Institut für Baustofflehre Bauphysik und Brandschutz, Dipl. Ing. Dr. techn. Thomas Bednar; Universität für **Bodenkultur**, Wien, Dipl. Ing. Dr. Mustafa Demerci; **Akademie der bildenden Künste**, Ord. f. Konstruktion u. Technologie DI. Dr. Karlheinz Wagner; **Universität Hannover** ITG- Inst. f. Technik in Gartenbau und Landw. Prof. Dr. rer. hort. habil. Hans-Jürgen Tantau; **arsenal research**, Österreichisches Forschungs- u. Prüfzentrum Arsenal Ges.m.b.H., Dr. Brigitte Bach; **IBO**, Österreichisches Institut für Baubiologie und Ökologie, Wien, DI Bernhard Lipp DI Thomas Zelger; **ZAFH**, Zentrum f. Angew. Forschung an Fachhochsch., Nachhaltige Energietechnik, Prof. Dr. Ursula Eicker; **Confineon** Innovation Management & Consulting GmbH; **IB Hausladen** GmbH, Haustechnik, Bauphysik, Energietechnik, Ing. M. Kirschner; **TB Käferhaus** GmbH Ingenieurbüro für intelligente Haustechnik Ing. Moser; **Altherm** Engineering GmbH, Ing. Michael Haugender; **Oekoplan** Energiedienstleistungen GmbH, Ing. Werner Schatz; **TB-Holzinger** Ingenieures.m.b.H., DI Christian Holzinger; **Quiring consultants**, Ingenieurb. u. Prüfanst. für Akustik und Bauphysik, Dipl. Ing. Dr. techn. Bernd Quiring; Lichtplanung DI Klaus **Pokorny**; Dipl. Ing. Michael **Schultes**; Garten&Landschaftsplanung Dipl. Ing. **Christine Haas**; **IB Häring Radtke** Partner, IB für biologische Gebäudeklimatisierung, Dipl. Biol. Manfred Radtke, Dipl. Ing. FH B. Häring ; Dipl. Ing. Helmut **Lutz**, Zivilingenieur für Bauwesen; Fa. **Ökoluft** Lüftungstechnik, Ing. Harald Peppert; Fa. **Herret**, Steuerungs- und Regelanlagen, Rudolf Herret; Fa. **Natur und Lehm**, Mag. Roland Meingast;

Fördergeber:

Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung Programm interreg IIIA
WWFF Call rationale Energienutzung Vienna 2003
BMW A Technologietransferprogramm protec 2002+ protec-NET plus
BM: VIT Nachhaltig Wirtschaften Programmlinie Haus der Zukunft

1 Forschungsziele der letzten 6 Jahre

Ökologische Luftfeuchteconditionierung für Menschen und Instrumente.

Was ist raumakustischer Komfort im Wohnbau?

Bauakustische Vorsatzschale aus Lehm, Schilf, Schafwolle.

Energieeffizientes Bürogebäude mit vorwiegend erneuerbarer Energie.

Gefaltete Solarfassade, Klima- und Raumkomfort, Pflanzenpufferräume.

Barrierefreies Wohnen im Gründerzeitpassivhaus:

Gebäudeumstrukturierung, Neue Haut, Nutzung des Daches, sanfte Sanierung des Kellers, Anbau von Freiräumen, Implementierung einer Infrastrukturbox.

Sanierung eines großvolumigen 70er Jahre Wohnbaues zum Passivhaus.

Spezifika des Passivhauses:

Neue Belichtungsstandards im Wohnbau

Optimierung der Tageslichtmenge je Fenster

Wohnungseigene Freiräume – Nutztiefe kontra Belichtung

Feuchtefibel

professionelle Bauwerksbegrünung

2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Fragestellung

welche relative Luftfeuchtigkeit ist für den Menschen empfehlenswert?
welche Maßnahmen müssen getroffen werden, um sie zu erreichen?

Antwort

Im Winter: Optimum 50-55% Komfortbereich 40-65%

Im Sommer: Optimum 40-45% Komfortbereich 40-65%

Vorraussetzungen

hoher Dämmstandard

keine Wärmebrücken

gut abgestimmtes Lüftungsvolumen (bevorzugt mechanisch)

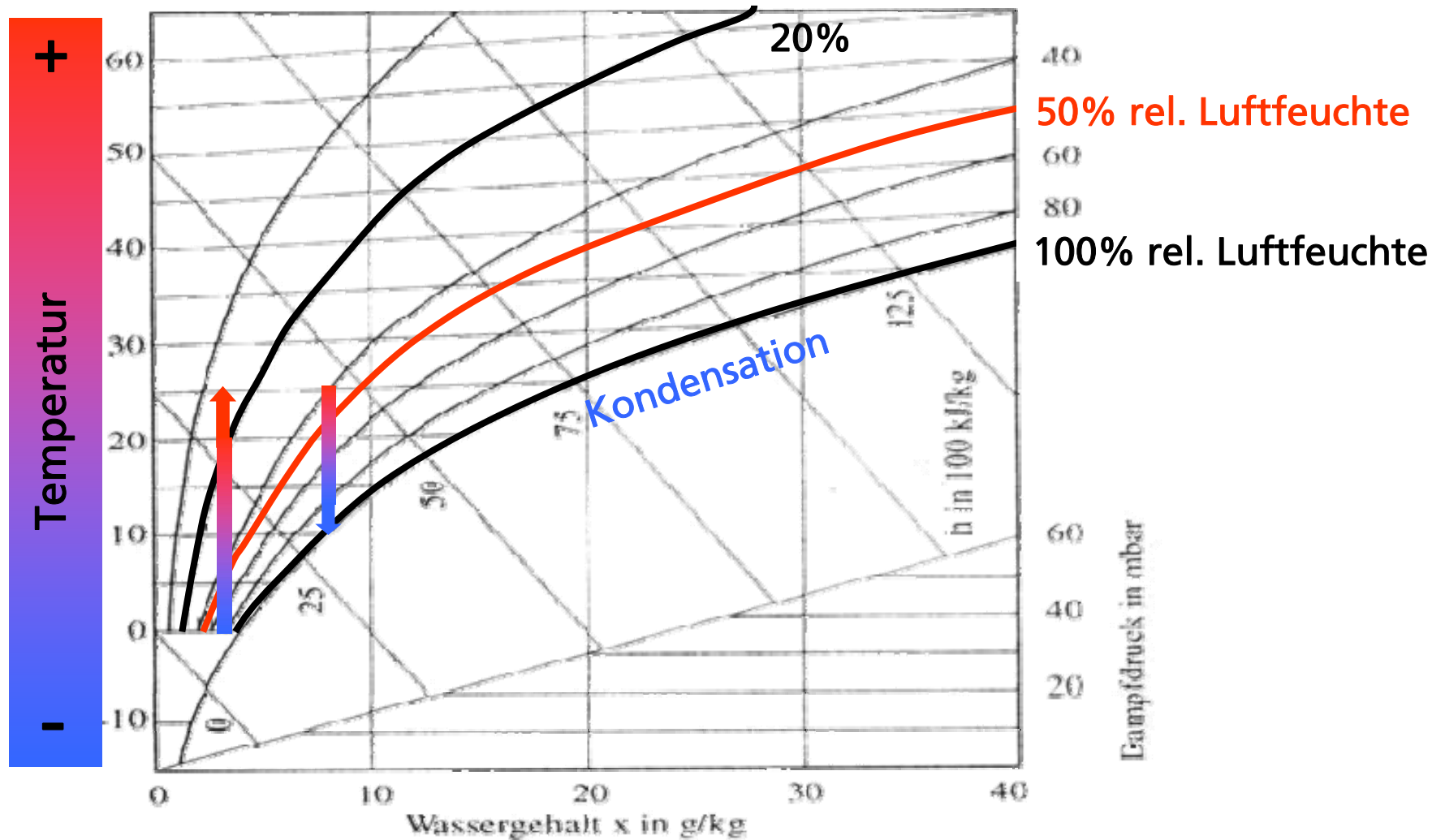
Maßnahmen

im Wohnbau: WRG mit Feuchterückgewinnung

im Bürobau: zusätzliche Maßvolumen sind erforderlich, z.B. Pflanzen

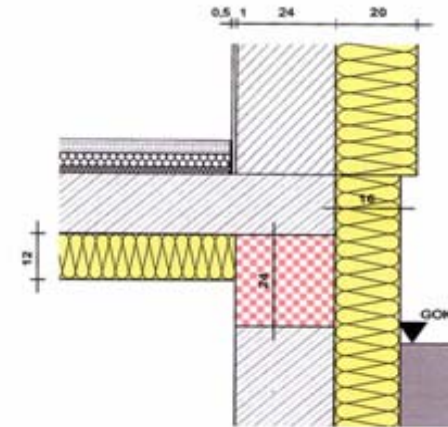
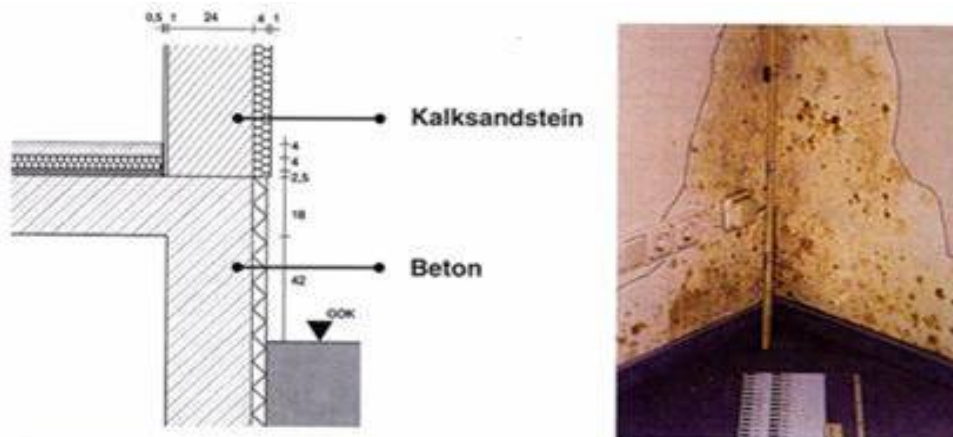
2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Grundlegender physikalischer Zusammenhang zwischen relativer Luftfeuchte, Wassergehalt der Luft und Temperatur

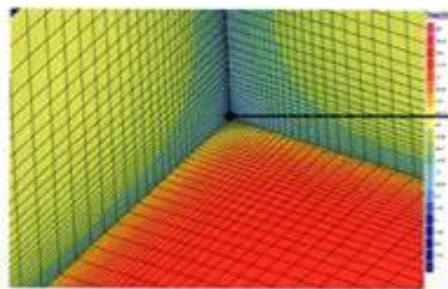


2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

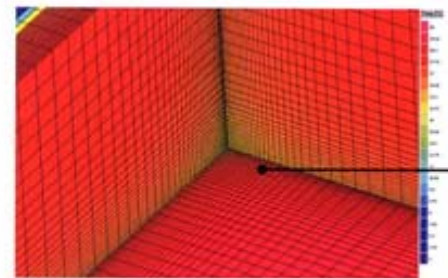
Schimmel: kein Thema im Passivhaus



**Echte Passivhaus-
Lösung:
wärmebrückenfrei**



**Minimaltemperatur mit
Möblierung: 9,4°C**



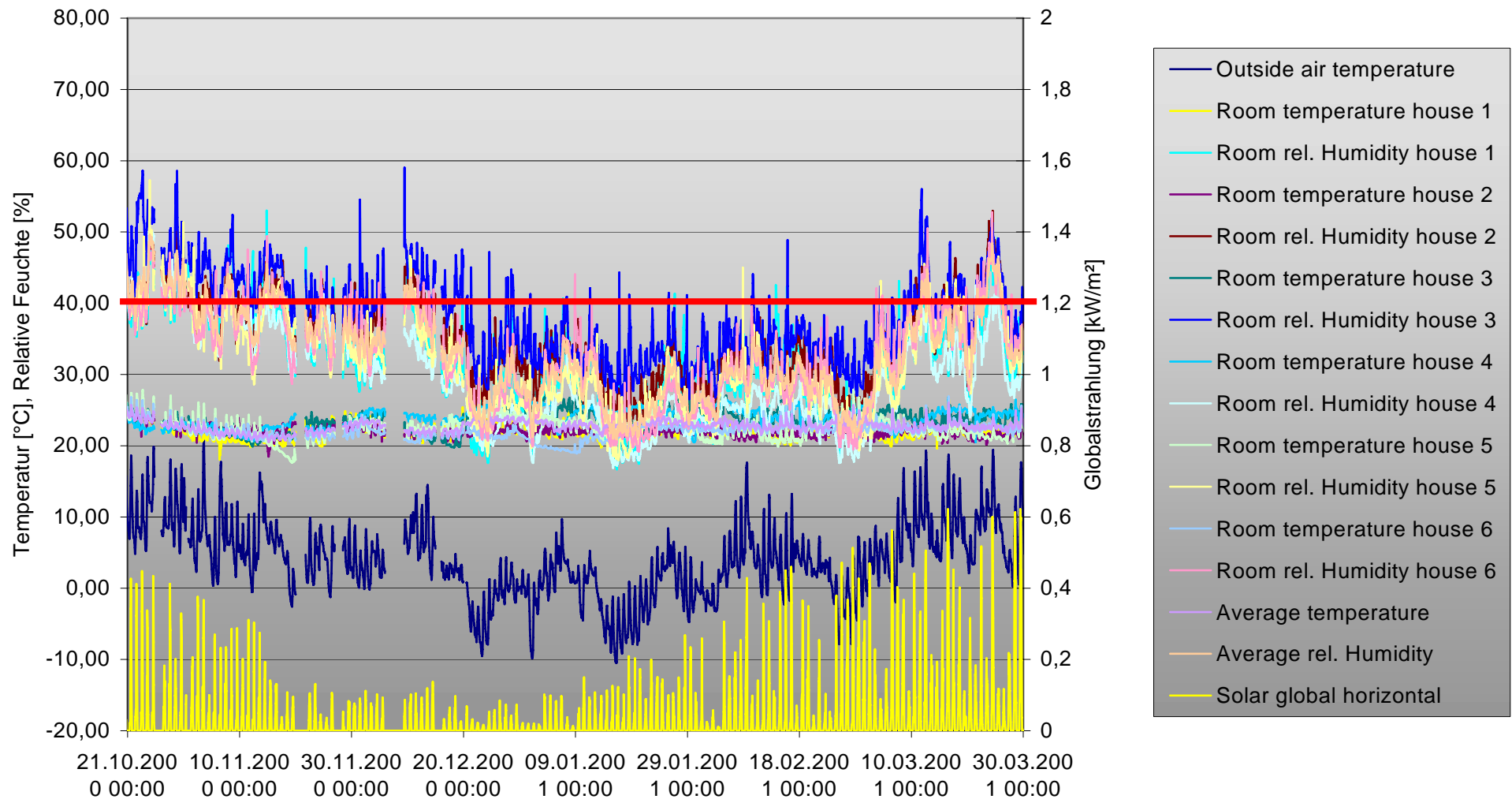
**Minimaltemperatur
mit Möblierung:
14,4°C**

(zum Vergleich: wird in der
Fläche erreicht bei
 $U = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)

2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

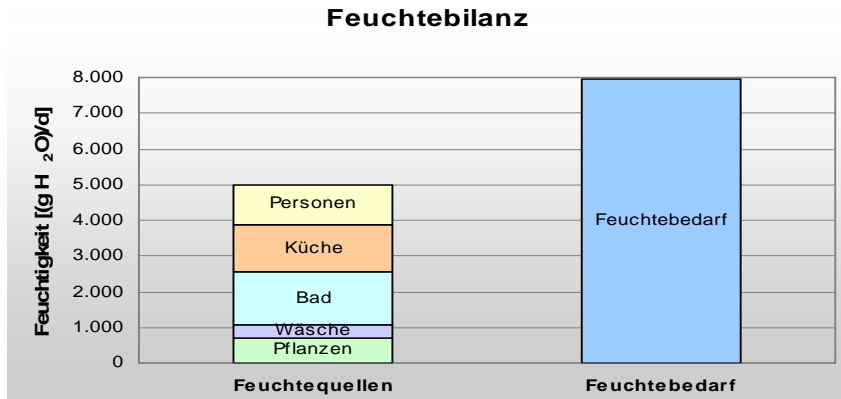
Messungen in den ersten Passivhäusern zeigten im Winter eher trockene Luft

Salzburg Gnigl, Messdaten Cepheus



2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Belegungsdichte, Anwesenheit und innere Feuchtelasten haben großen Einfluss auf die Luftfeuchtigkeit

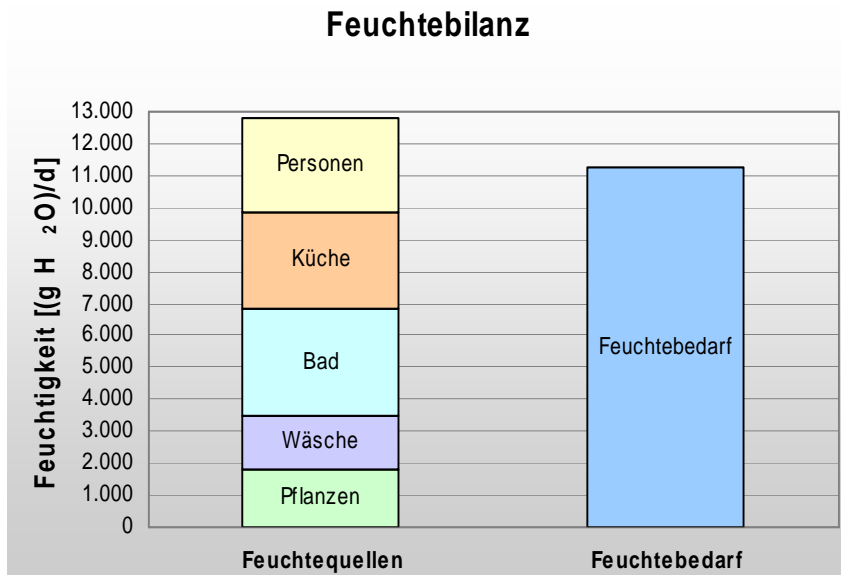
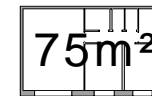


Personen	2.920 g/d
Küche	3.000 g/d
Bad	3.360 g/d
Wäsche	1.704 g/d
Pflanzen	1.800 g/d
Gesamt	12.784 g/d

2 Singles

LW=0,3/h

28 m³/h,pers.

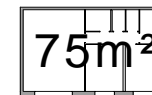


Personen	1.120 g/d
Küche	1.300 g/d
Bad	1.520 g/d
Wäsche	336 g/d
Pflanzen	720 g/d
Gesamt	4.996 g/d

2 Erw, 2 Kinder,
1 Arbeitsplatz

LW= 0,43/h

20 m³/h,pers.



2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Wasserverdunstung erfordert Energie :

Größenordnung: 5 kWh/m², a

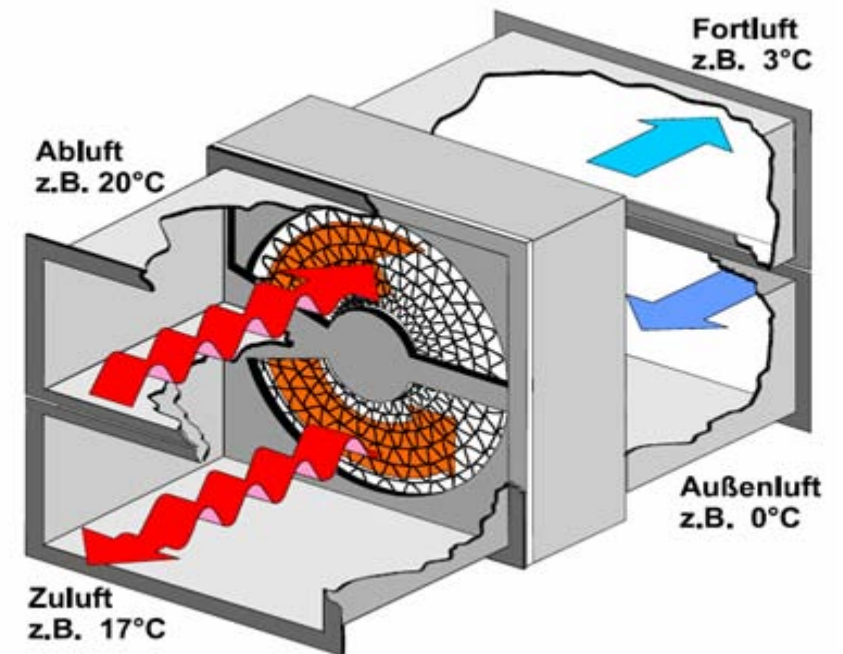
= bei Passivhausstandard 1/3 der Heizenergie daher:

1. Wahl für Wohnungen:

Feuchtebewahrung und Rückgewinnung

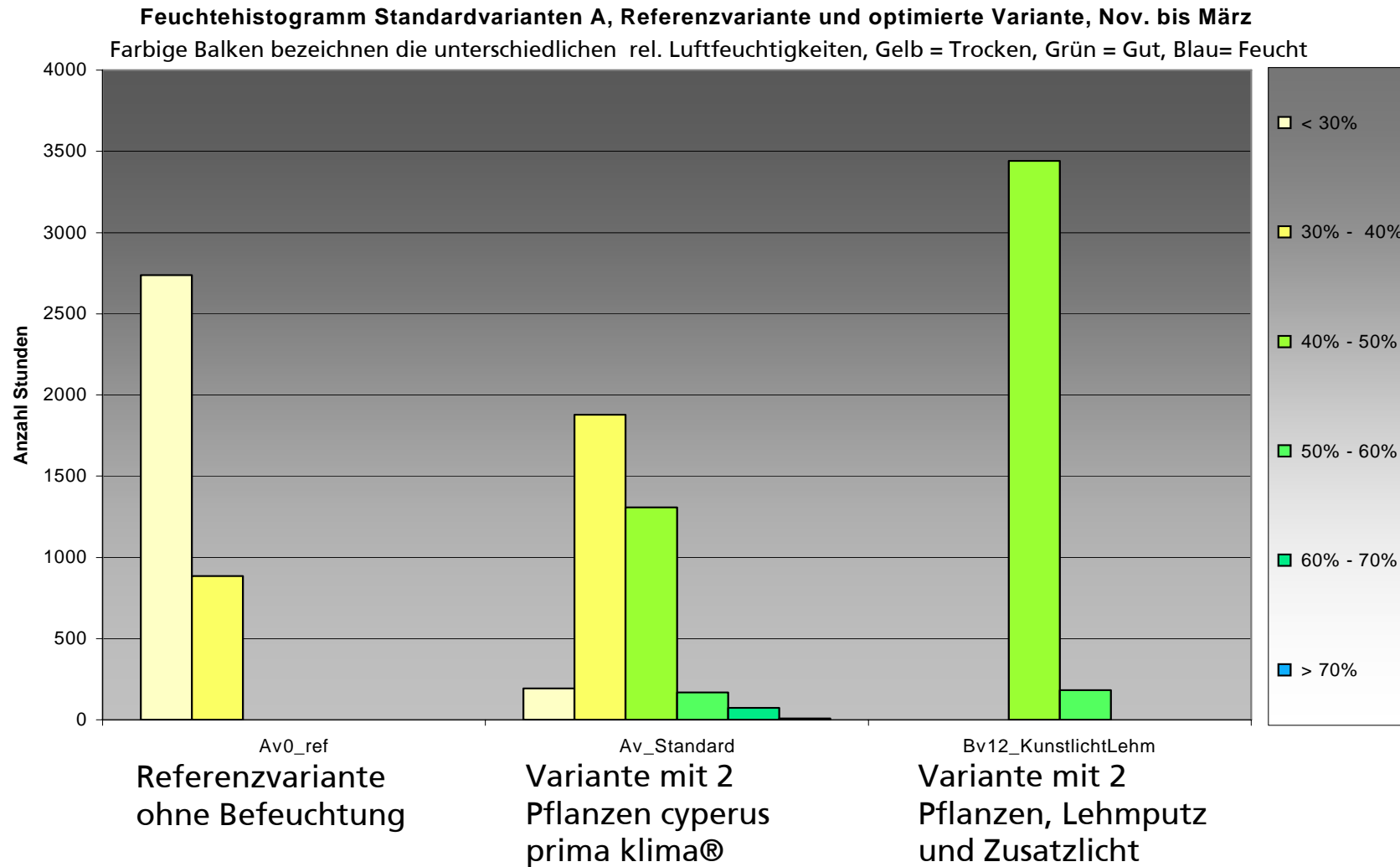
2. Wahl für Wohnungen:

Befeuchtung mit speziellen Pflanzen
in den Individualräumen



2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Luftfeuchtigkeit in Individualräumen ohne und mit Befeuchtung durch Pflanzen



2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Luftfeuchtekkonditionierung in Passivhäusern mit Büronutzung in Sanierung und Neubau



2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

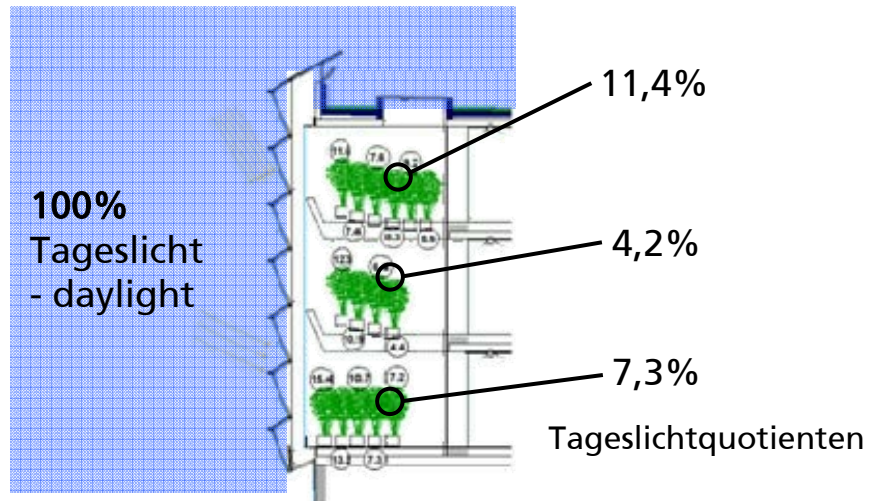
Luftfeuchteconditionierung mit Pflanzen



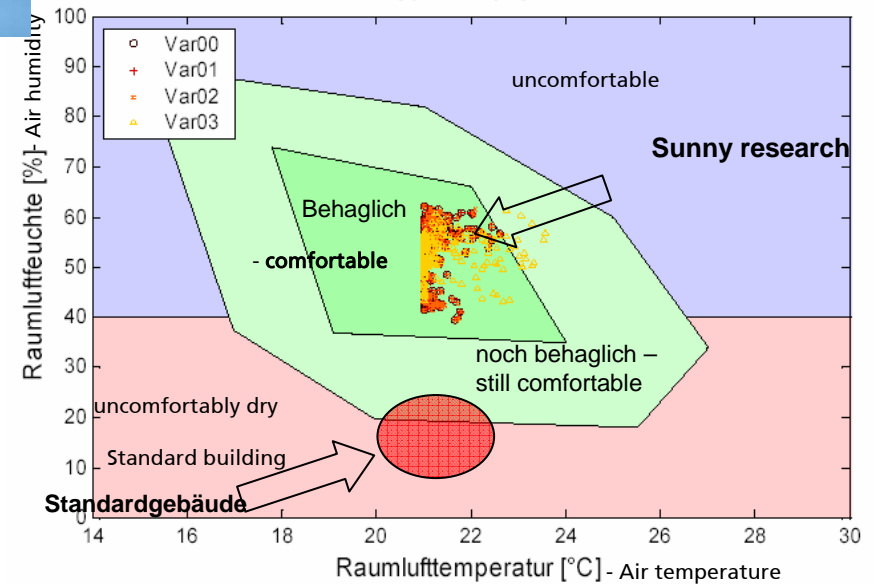
2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Luftfeuchteconditionierung mit Pflanzen

Im Vergleich mit konventioneller
Dampfbefeuchtung:
Energiebedarf 25%



Schnitt durch das Gebäude mit Pflanzenpufferraum und Angabe der Tageslichtmenge für unterschiedliche Pflanzenstandorte



Behaglichkeit in Relation zu Feuchte und Temperatur

2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

Sanierung von Gründerzeithäusern zu Passivhäusern,
Hygrische Zustände in Keller und EG zonen

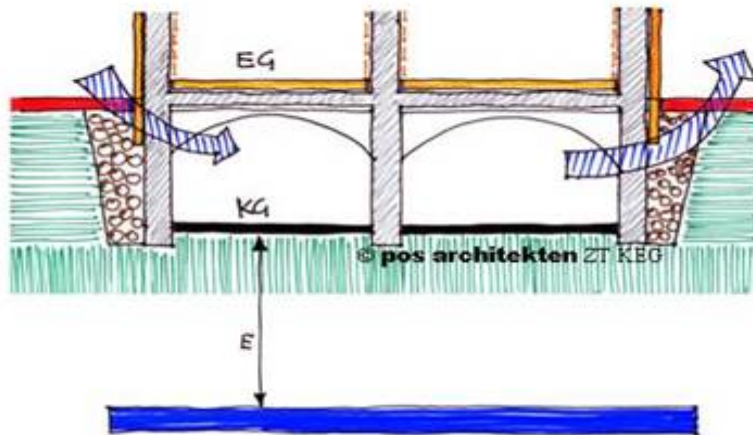


2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

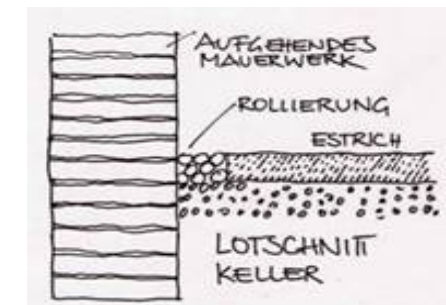
sanfte Sanierung - Keller
Einflussfaktoren auf die
Feuchtebelastung des Kellers

EINFLUSSFAKTOREN FEUCHTEBELASTUNG KELLER

- | | |
|---|--|
|  HÖHE DES GRUNDWASSERS |  ART DER WÄRMEDÄHMUNG |
|  BODENAUFBAU DARUNTER |  ART DES KELLERFUßBODENS |
|  BODENAUFBAU SEITLICH |  DURCHLÜFTUNG |
|  DRAINAGE JA/NEIN |  ART DES OBERFLÄCHENBELAGES |
|  ART DER OBERFLÄCHE | |



Maßnahmen:
Erfassen des Zustandes -
Rückbau von Fehlmaßnahmen
Herstellen einer guten Querlüftbarkeit
Putze abschlagen
Entkernen des Kellers
Abtrennung durch Gitterwände
Ableiten des Niederschlagswassers



2 Hygrischer Komfort im Passivhaus

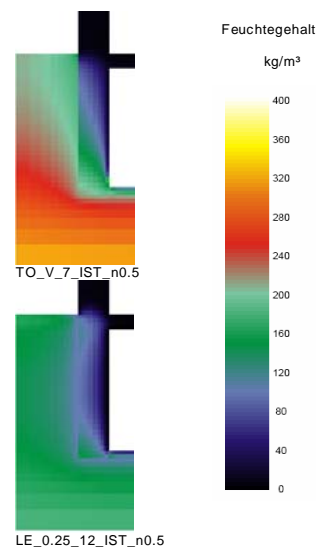
Einflüsse der thermischen Sanierung zum Passivhaus auf den Keller

Temperatur im Keller sinkt, rel. Luftfeuchtigkeit steigt dadurch

Dampfdiffusionswiderstand Perimeter und Decke kann höher werden

➔ Eine genaue Erfassung des Ist Zustandes ist erforderlich, Simulation kann Aufschluss geben.

Als Beispiele:
2 Fallbeispiele aus der Simulation
die nach
der Sanierung im EG
unkritisch bleiben



Durchfeuchtung der Kellerwand

Belastung durch Grundwasser

oberes Drittel: 80 kg/m³ 5 M-% 22 %-Durchfeuchtung

unteres Drittel: 200 kg/m³ 13 M-% 55 %-Durchfeuchtung

Belastung durch Regenwasser

oberes Drittel: 100 kg/m³ 7 M-% 27 %-Durchfeuchtung

unteres Drittel: 100 kg/m³ 7 M-% 27 %-Durchfeuchtung

Toniger Boden
Keine Regenbelastung
Grundwasser -7m
Luftwechsel 0,5

Lehmiger Boden
Regenbelastung 25%
Grundwasser -12m
Luftwechsel 0,5

3 Raumakustischer Komfort im Passivhaus

Untersuchungen zu Raumakustik und Schallschutz aus dem Projekt
themenwohnen musik:

Derzeit gibt es keine raumakustischen Qualitätsanforderungen für den
Wohnbau.

Die Fragestellung lautete:
Was ist akustischer Komfort im Wohnbereich ?

Ergebnisse der Feldversuche mit Musikern und Laien
Akustischer Komfort ist gegeben:

- wenn 1. die subjektive Empfindung der Lautheit von Störlärm möglichst niedrig ist
- wenn 2. den Schallereignissen Sprache und Musikhören (Radio)
hohe Verständlichkeit, Ortbarkeit und Klangtreue attestiert wird und
- wenn 3. die emotionalen Befindlichkeiten von Gemütlichkeit und Helligkeit ausreichend
unterstützt werden.



3 Raumakustischer Komfort im Passivhaus

Es wurden 3 Kriteriengruppen definiert:

- Basiskriterien
- Funktionale Kriterien
- Emotionale Kriterien

Basiskriterien

Vermeidung von Flatterecho: z.B. Wände und Decken 3° aus der Planparallelität -
Ausreichend Tiefenabsorber - große, schwere schwingende Elemente

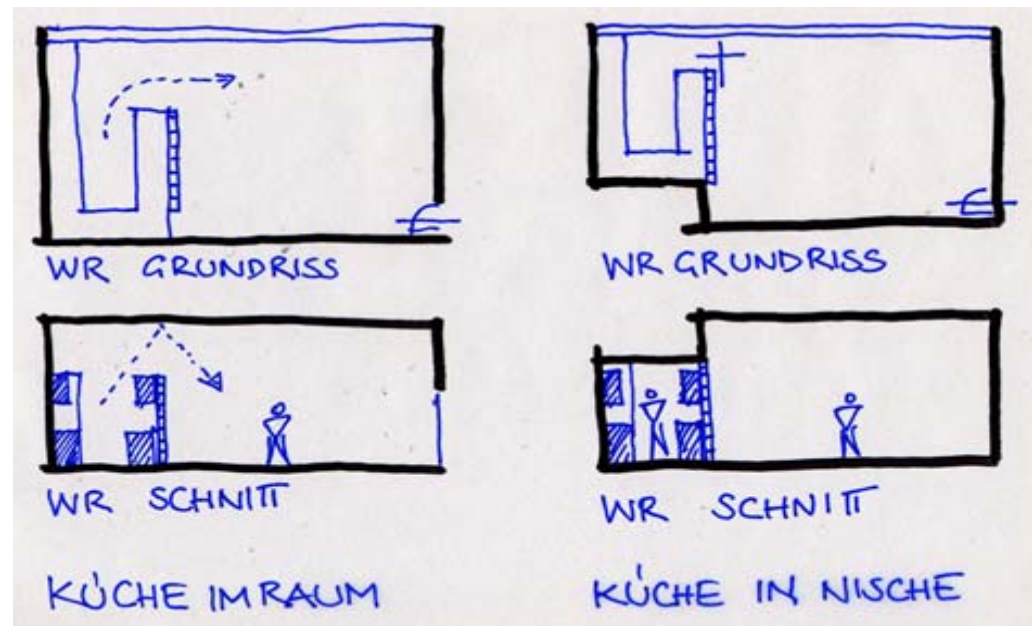
3 Raumakustischer Komfort im Passivhaus

Es wurden 3 Kriteriengruppen definiert:

- Basiskriterien
- Funktionale Kriterien
- Emotionale Kriterien

Funktionale Kriterien

Dämpfung oder
Minderung von Störlärm



3 Raumakustischer Komfort im Passivhaus

Es wurden 3 Kriteriengruppen definiert:

- Basiskriterien
- Funktionale Kriterien
- Emotionale Kriterien

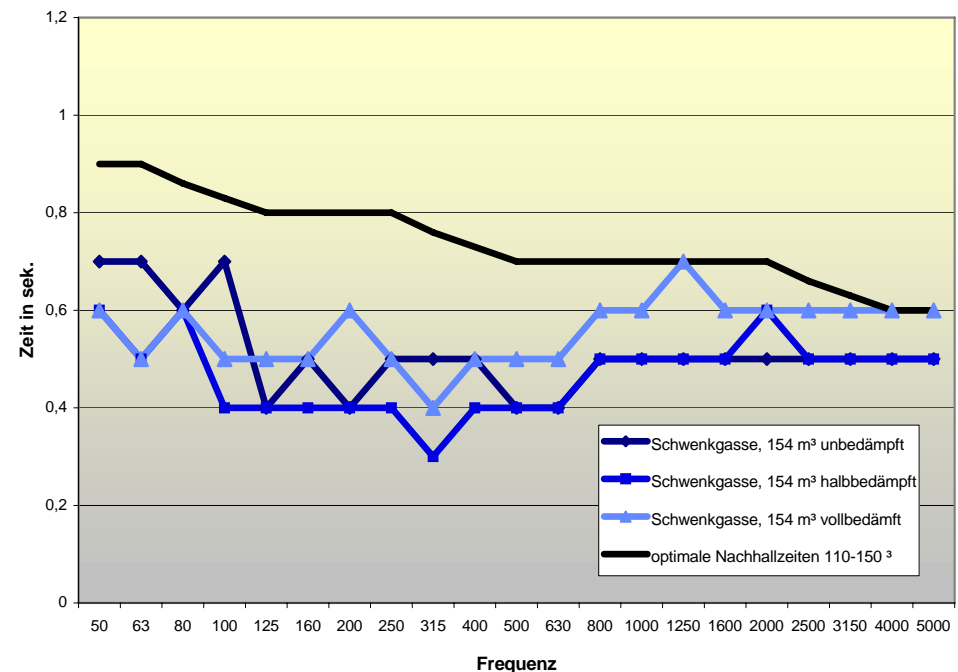
Emotionale Kriterien

Die Eigenschaften gemütlich und hell sollen unterstützt werden

Ansätze dafür sind:

Gemütlich: stärkere Bedämpfung, Nachhallzeit im Vergleich mit der Ö-NORM f. Sprache um 0,1-0,2 sek. verkürzen, speziell in tiefen Frequenzbereichen

Hell: hohe Frequenzanteile für klangliche Brillanz



3 Raumakustischer Komfort im Passivhaus

Schallschutz:
Entwicklung einer Vorsatzschale aus Lehm/Schilf
warum?

konventionelle Vorsatz Schalen aus Gipskarton
haben geringe Wärmespeicherfähigkeit
Feuchtespeicherfähigkeit

Fragestellung: kann Lehm hier mehr leisten?

Ergebnis: Lehm/Schilfvorsatzschale

Gleiche Werte wie konventionelle
Vorsatzschale.

Verwendung:
auch für Überäume geeignet

Bonus:
3 -fache Wärme- und
Feuchtespeicherkapazität



4 Optischer Komfort im Passivhaus



Projekt Grünes Licht

Forschungsthemen:

Licht, Luft, Freiraum,
Gebäudebegrünung im
großvolumigen Passivhaus
Wohnbau

Sanierungskonzept für
Wohnbau aus den 70iger
Jahren



4 Optischer Komfort im Passivhaus

Aufgabenstellung 1:

Definition eines zeitgemäßen Standards für die Belichtung im Wohnbau

die Mindestanforderungen der österr. Bauordnungen sind nicht mehr zeitgemäß und nicht ausreichend)

Ergebnis:

Prinzipiell ist die generelle Unterteilung der Forderungen aus der DIN 5034 nach Helligkeit, Sichtverbindung, Blendschutz und Besonnung sinnvoll. Darüber hinaus sollte folgendes beachtet werden:

- Nur die Nettoglasfläche der Bewertung unterziehen.
- Erhöhung der derzeit. Vorgaben der DIN um einen Faktor 1,5 um die Verminderung des Lichttransmissionswertes von zukünftigen 3-fachverglasungen auszugleichen
- Maximale Verschattung durch Nachbargebäude von 30° oder ein Verhältnis Abstand/Höhe von 2:1
- Einberechnen eines kleinen Puffers für niedrige Reflexionsgrade von Oberflächen
Einschränkungen aus Verschattung durch Balkone sind gesondert zu bewerten.

Das bedeutet in etwa:

Nettoglasfläche von ca. 25% der Nutzfläche des Raumes,
was bei großen Glasteilungen und teilweisen Fixverglasung einer Rohbaulichte
von 30% -35% der Nutzfläche des Raumes entspricht.

4 Optischer Komfort im Passivhaus

Aufgabenstellung 2: Optimierung der Lichtmenge pro Fenster Warum?

Ökonomie:	Fenster ist ein teurer Bauteil
Energieeffizienz:	Glas hat hohes thermisches Gewinnpotential durch solaren Eintrag Rahmen: nur Verlustpotential
Sanierung:	Lichteinbuße durch 3-fach Verglasung ausgleichen

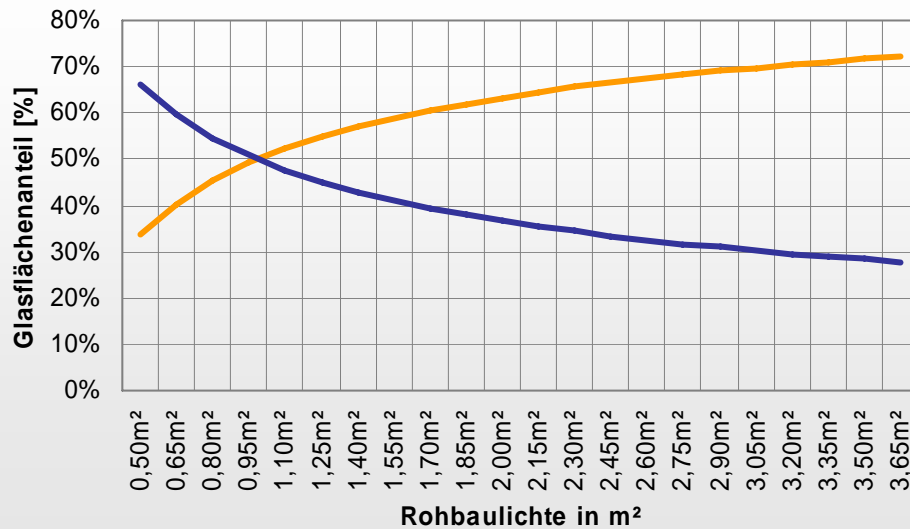
Ergebnis:

- oberste Maxime: Glasanteil am Gesamtfenster maximieren
- Leibungen innen und außen weiß streichen oder hochreflektierende Diffusorbleche verwenden
- Abschrägen der Leibung bringt ähnliches Ergebnis wie Anstrich

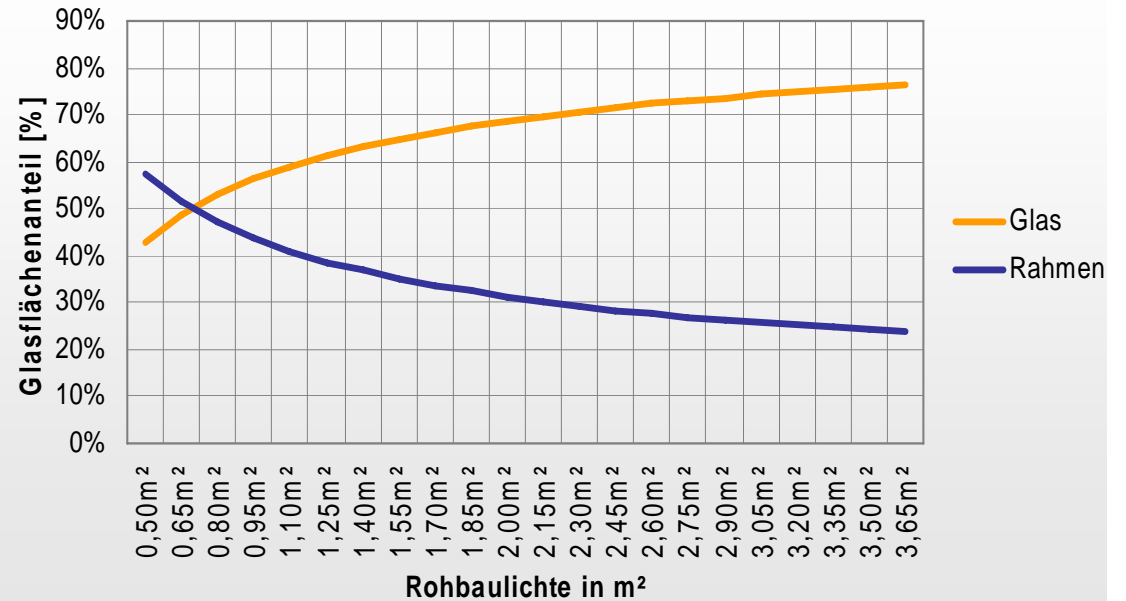
4 Optischer Komfort im Passivhaus

Optimierung der Glasfläche /m² Fenster durch große Scheiben und schlanke Profile

Rahmen- u. Glasanteil Fa. Buck
Seitenverhältnis B/H=1:2

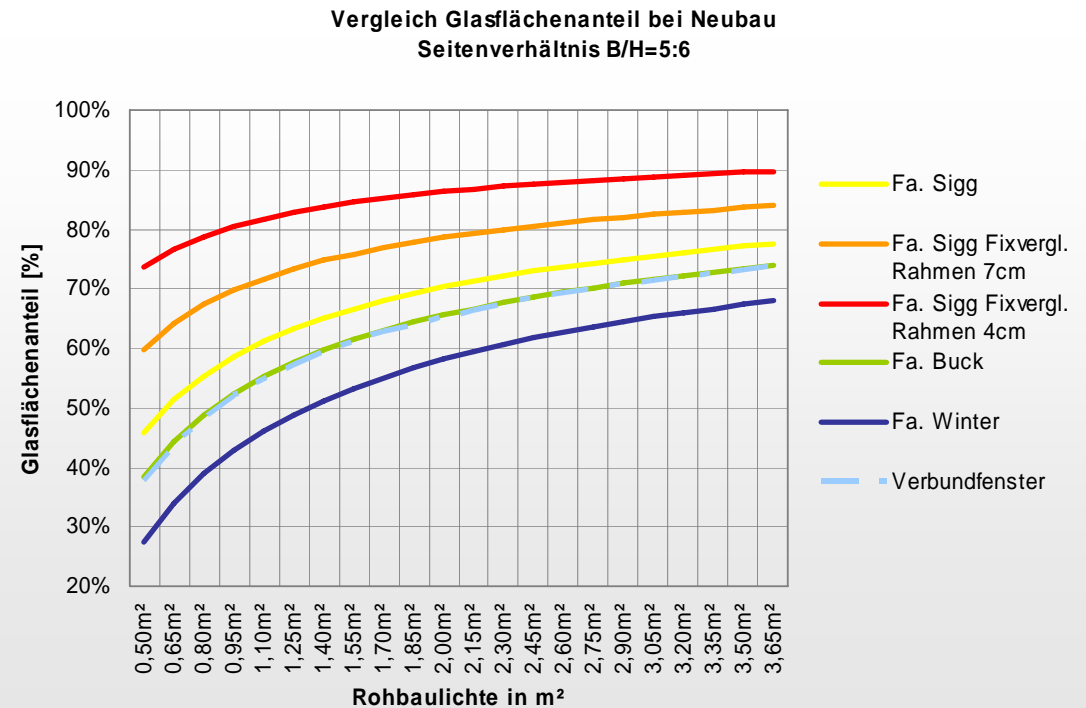
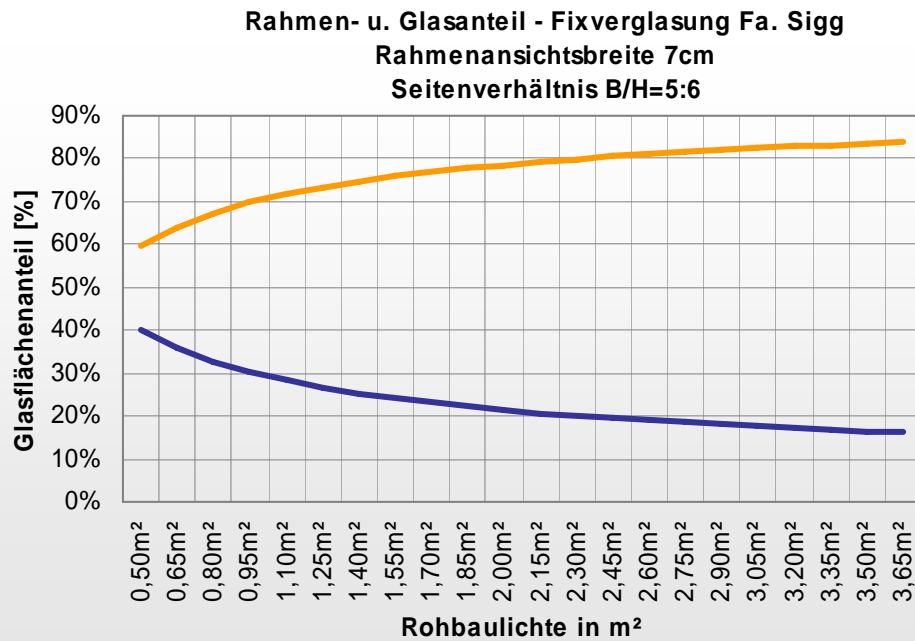


Rahmen- u. Glasanteil Fa. Sigg
Seitenverhältnis B/H=1:2



4 Optischer Komfort im Passivhaus

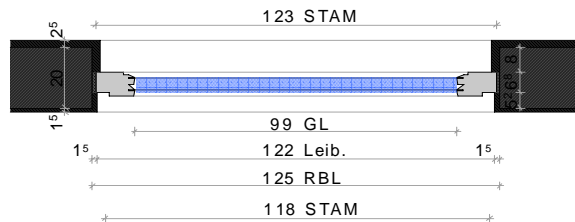
Optimierung der Glasfläche /m² Fenster durch große Scheiben und schlanke Profile



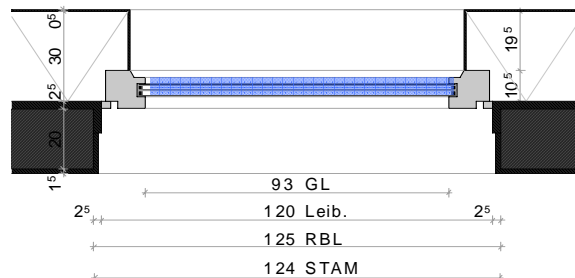
4 Optischer Komfort im Passivhaus

Optimierung der Glasfläche/m² Fenster

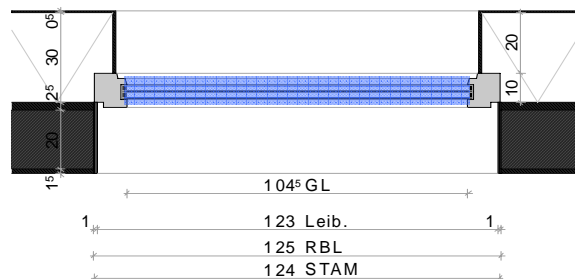
Fenstertausch in der Sanierung: nicht nur Profilstärke auch Einbauart beachten



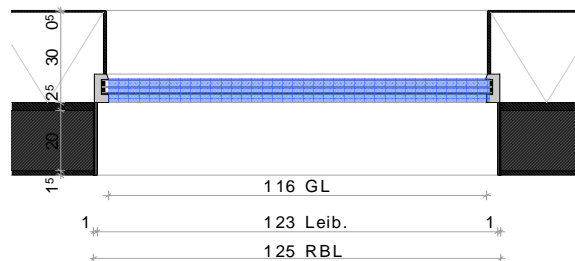
Verbundfenster



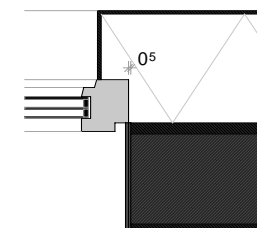
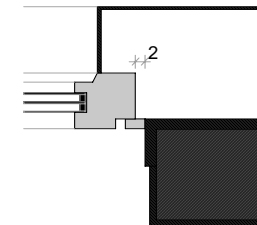
Standard-Passivhausfenster
Standard Einbau



Schlankes-Passivhausfenster
optimierter Einbau

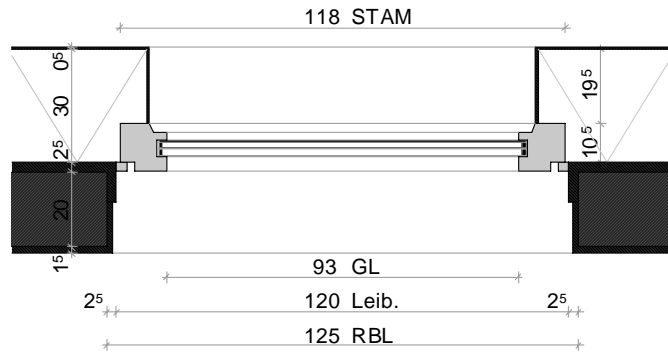


Fixverglasung
optimierter Einbau



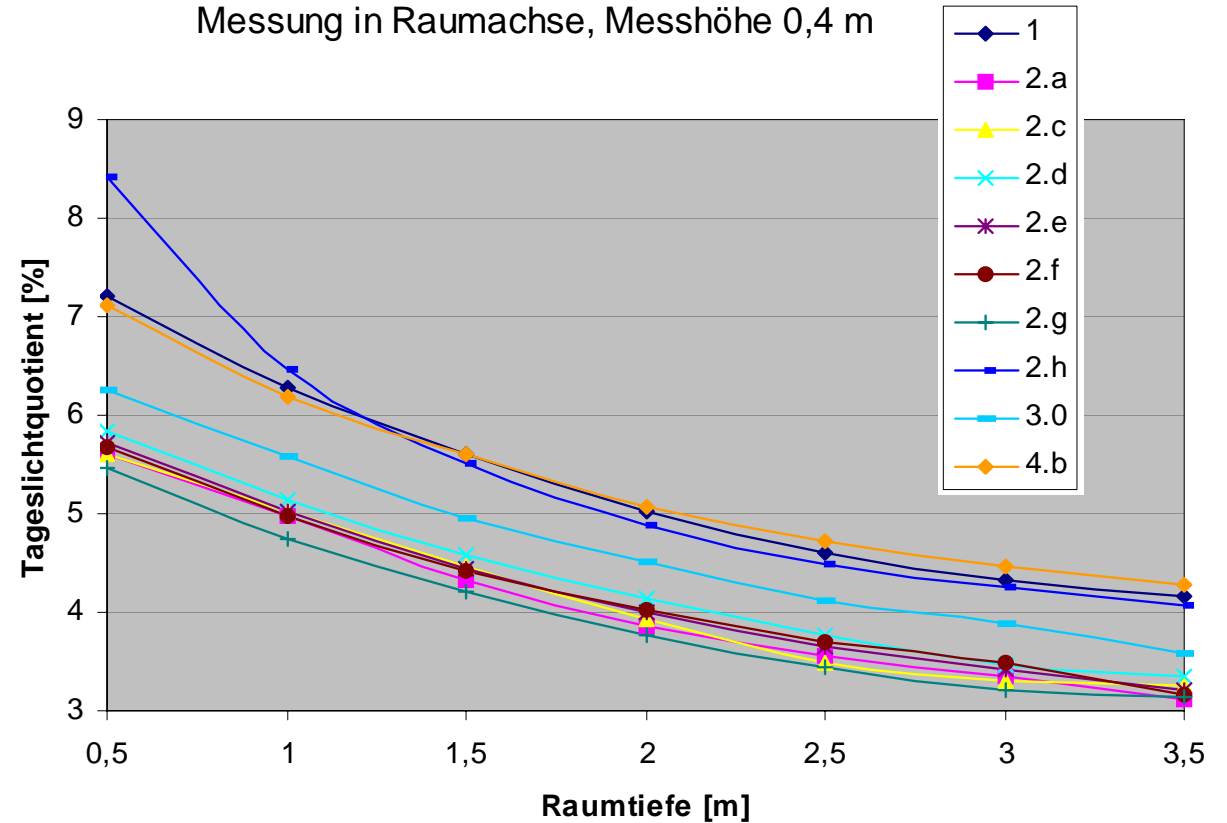
4 Optischer Komfort im Passivhaus Leibungsausbildung

Typ 2.a 30cm WD,
Stock überdämmt



2.a Normlösung

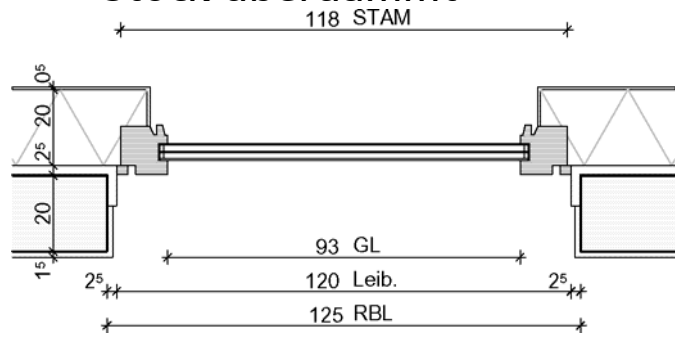
Fenster im Vergleich
Messung in Raumachse, Messhöhe 0,4 m



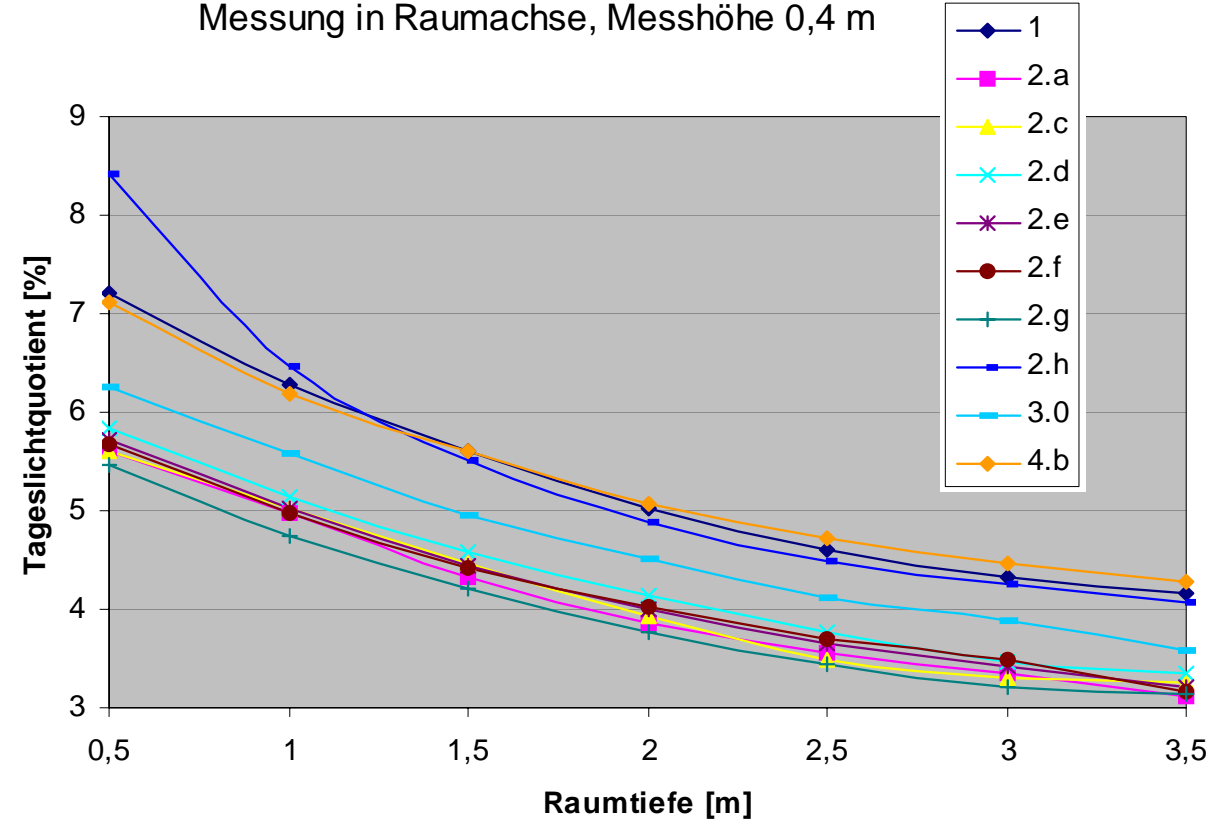
4 Optischer Komfort im Passivhaus Leibungsausbildung

Typ 2.a 30cm WD,
 Stock überdämmt

Typ 2.c 20cm Dämmung,
 Stock überdämmt



Fenster im Vergleich
 Messung in Raumachse, Messhöhe 0,4 m

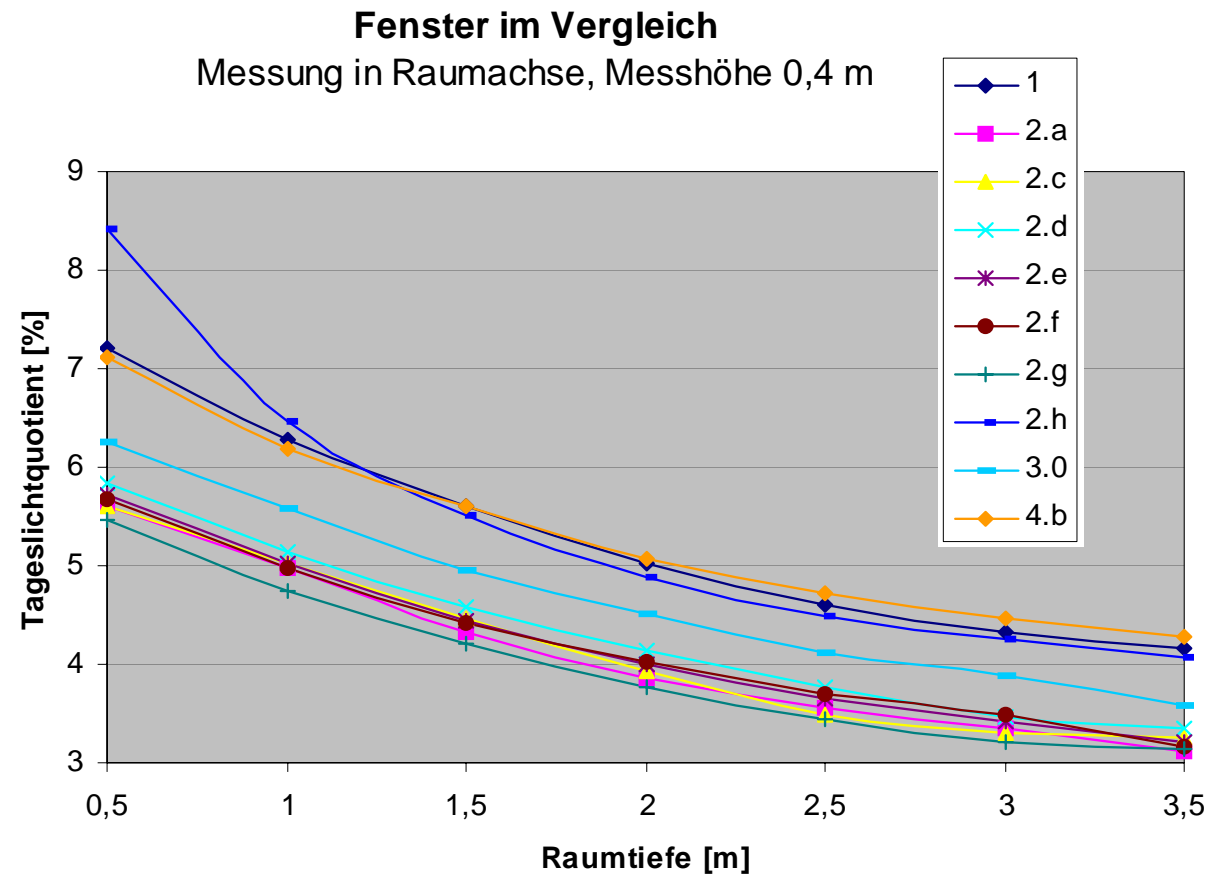


4 Optischer Komfort im Passivhaus Leibungsausbildung

Typ 2.a 30cm WD,
Stock überdämmt

Typ 2.c 20cm Dämmung,
Stock überdämmt

Typ 2.d 30cm WD,
Stock nicht überdämmt.



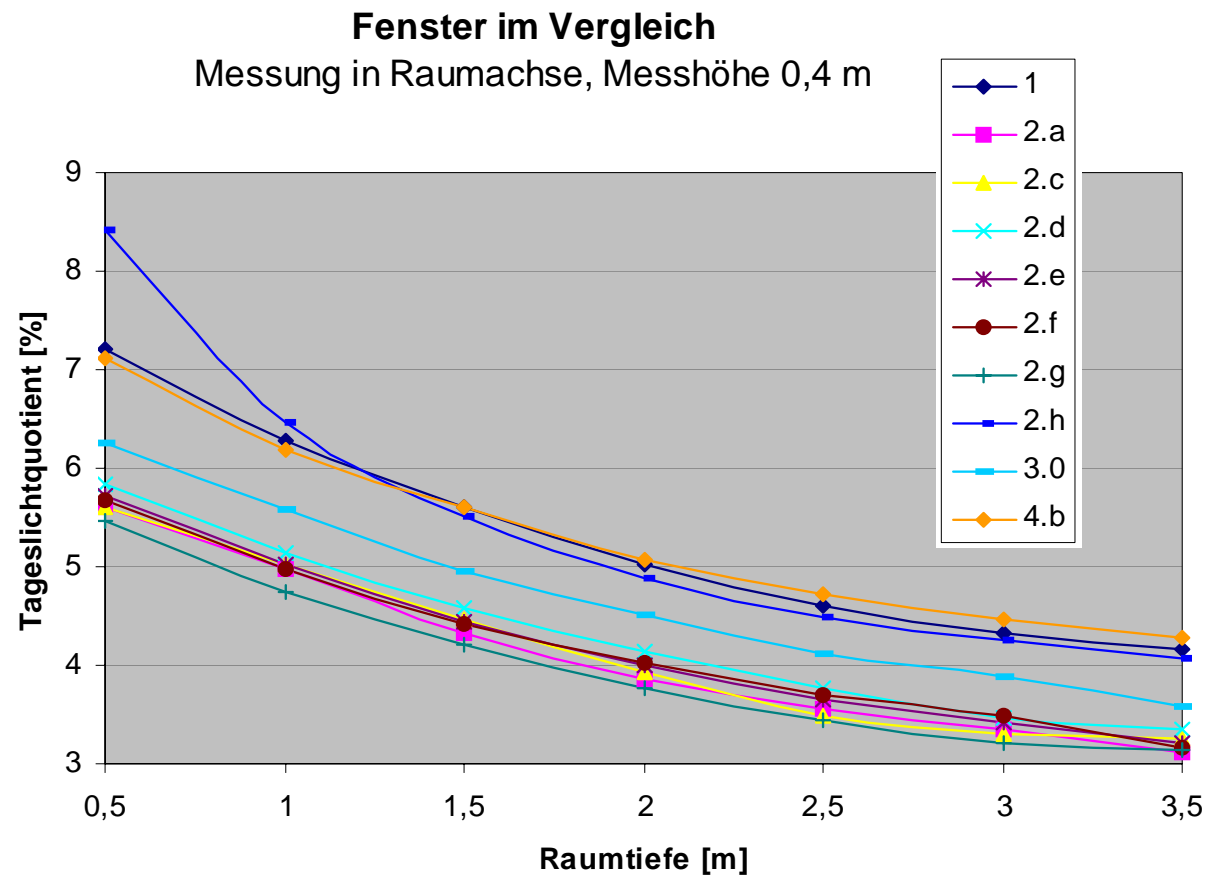
4 Optischer Komfort im Passivhaus Leibungsausbildung

Typ 2.a 30cm WD,
Stock überdämmt

Typ 2.c 20cm Dämmung,
Stock überdämmt

Typ 2.d 30cm WD,
Stock nicht überdämmt.

Typ 2.e 30cmWD, beidseitig mit
Aluminiumreflektorblech
verspiegelt.



4 Optischer Komfort im Passivhaus Leibungsausbildung

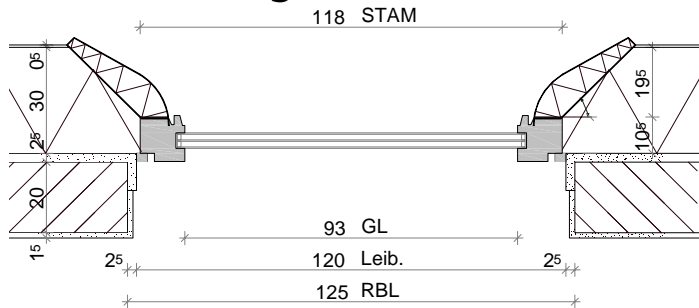
Typ 2.a 30cm WD,
 Stock überdämmt

Typ 2.c 20cm Dämmung,
 Stock überdämmt

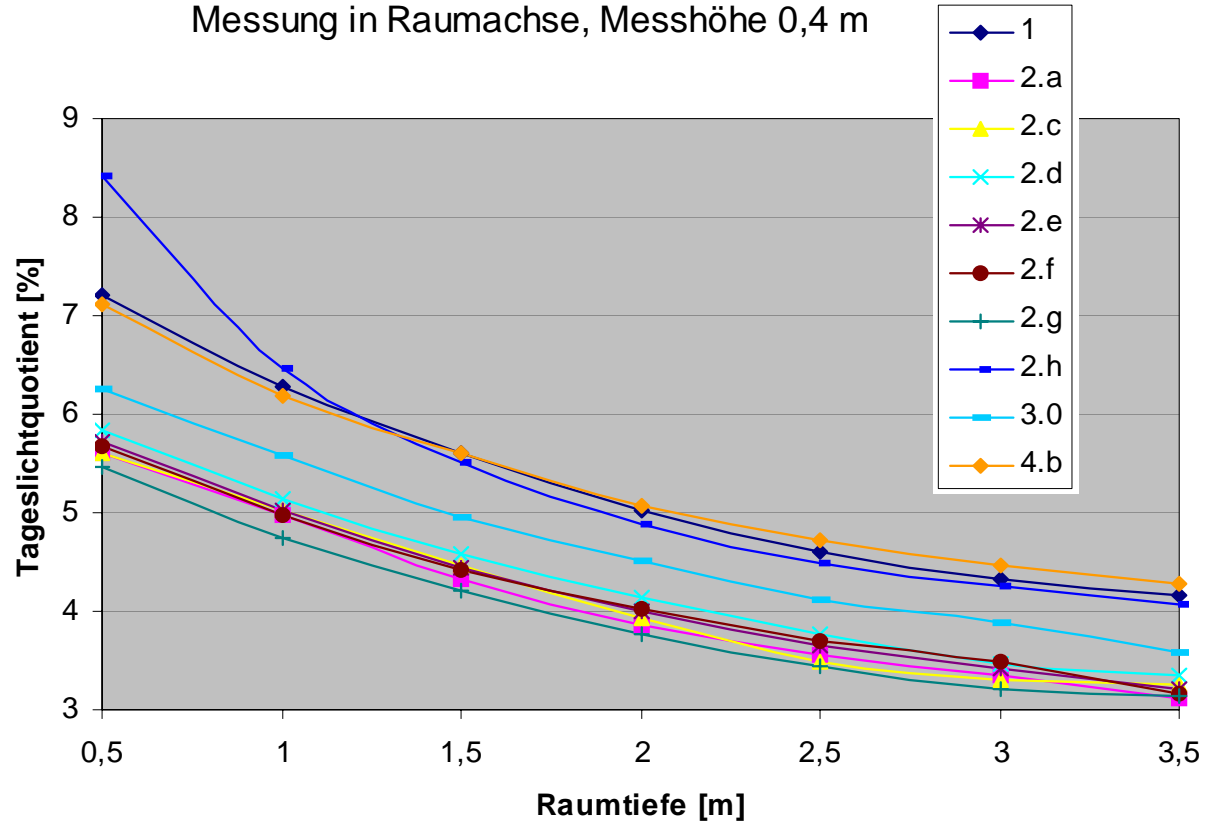
Typ 2.d 30cm WD,
 Stock nicht überdämmt.

Typ 2.e 30cmWD, beidseitig mit
 Aluminiumreflektorblech
 verspiegelt.

Typ 2.f 30cm WD, mit abgeschrägter
 Leibung (seitlich).



Fenster im Vergleich
 Messung in Raumachse, Messhöhe 0,4 m



4 Optischer Komfort im Passivhaus Leibungsausbildung

Typ 2.a 30cm WD,
█ Stock überdämmt

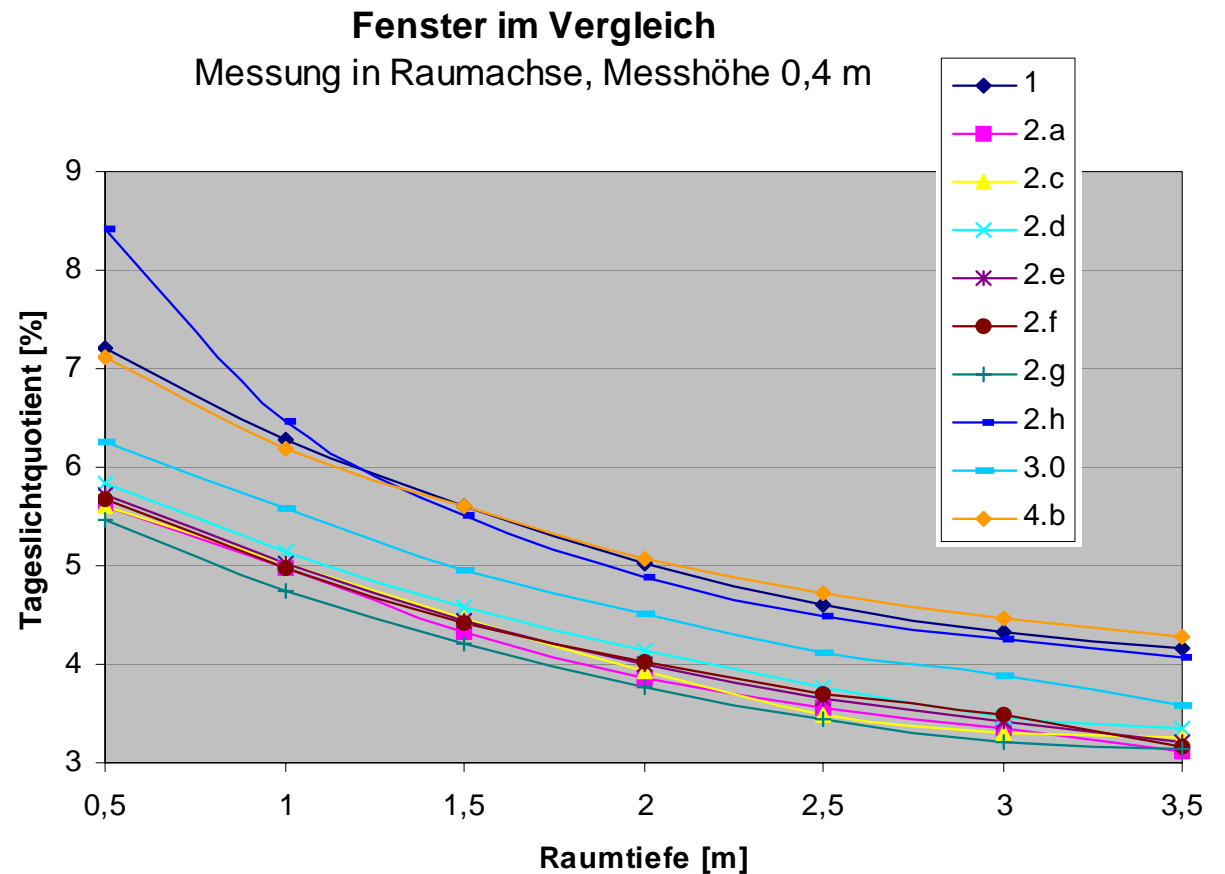
Typ 2.c 20cm Dämmung,
█ Stock überdämmt

Typ 2.d 30cm WD,
█ Stock nicht überdämmt.

Typ 2.e 30cmWD, beidseitig mit
█ Aluminiumreflektorblech
 verspiegelt.

Typ 2.f 30cm WD, mit abgeschrägter
█ Leibung (seitlich).

Typ 2.g 30cm WD, Stock überdämmt, mit abgeschrägter Leibung (oben)
█



4 Optischer Komfort im Passivhaus Leibungsausbildung

Typ 2.a 30cm WD,
Stock überdämmt

Typ 2.c 20cm Dämmung,
Stock überdämmt

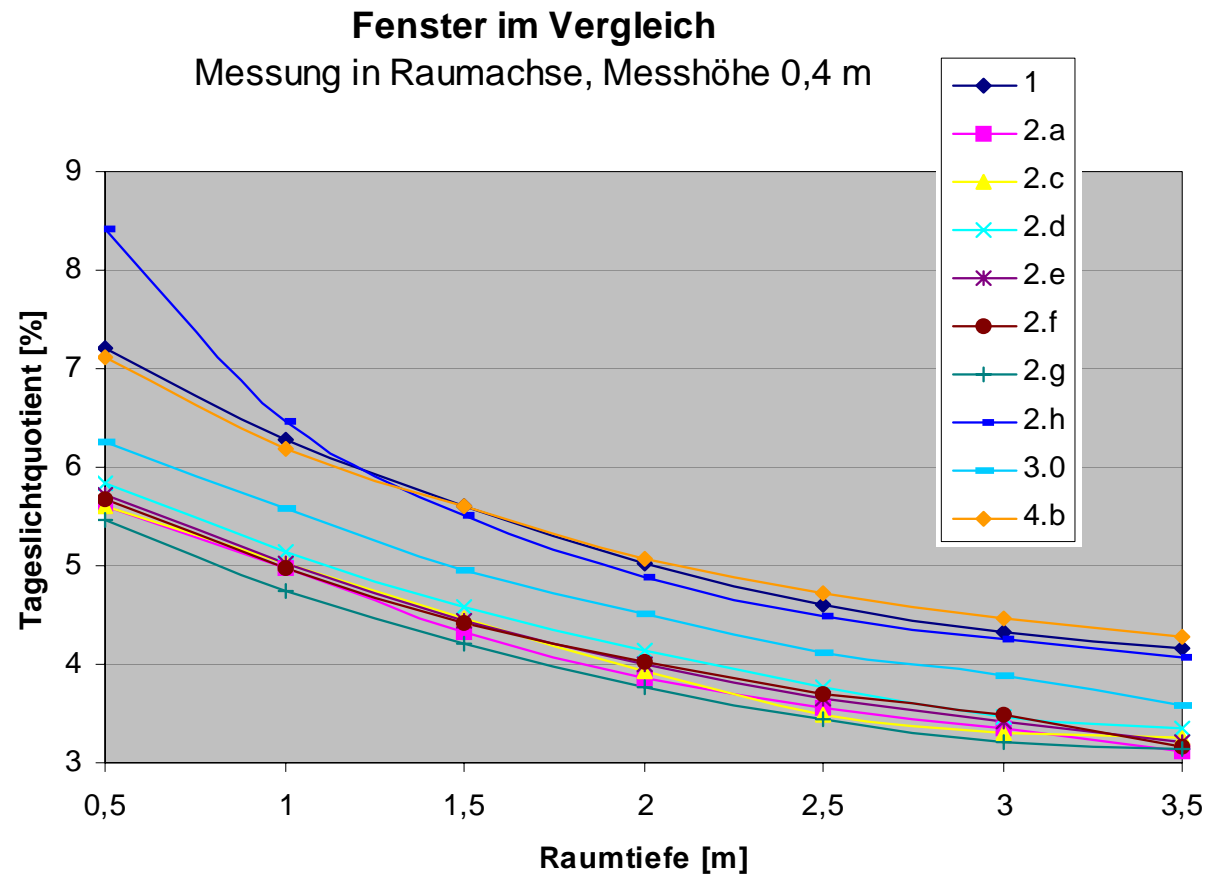
Typ 2.d 30cm WD,
Stock nicht überdämmt.

Typ 2.e 30cmWD, beidseitig mit
Aluminiumreflektorblech
verspiegelt.

Typ 2.f 30cm WD, mit abgeschrägter
Leibung (seitlich).

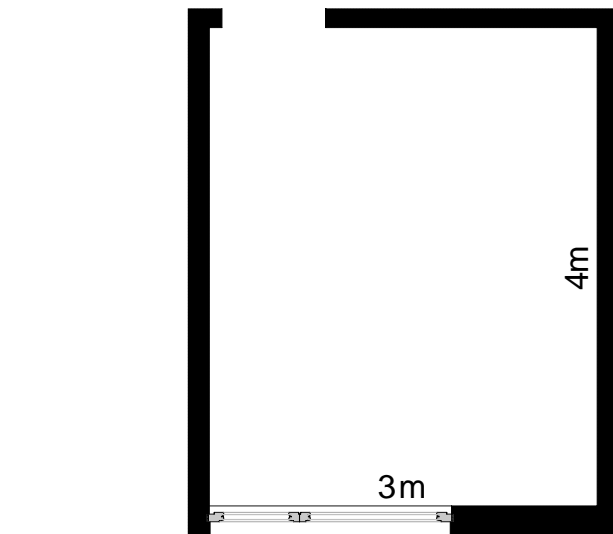
Typ 2.g 30cm WD, Stock überdämmt, mit abgeschrägter Leibung (oben)

Typ 2.h 30cm WD, Stock überdämmt, mit ausgebrochenem Parapet (bis zum Fußboden).

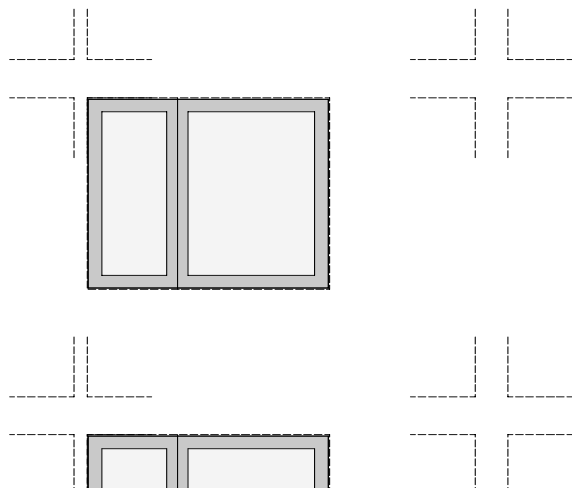


4 Optischer Komfort im Passivhaus Vergleichsstudien im Sanierungsfall

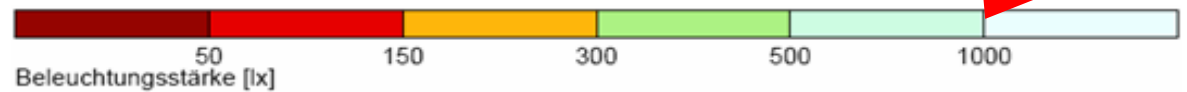
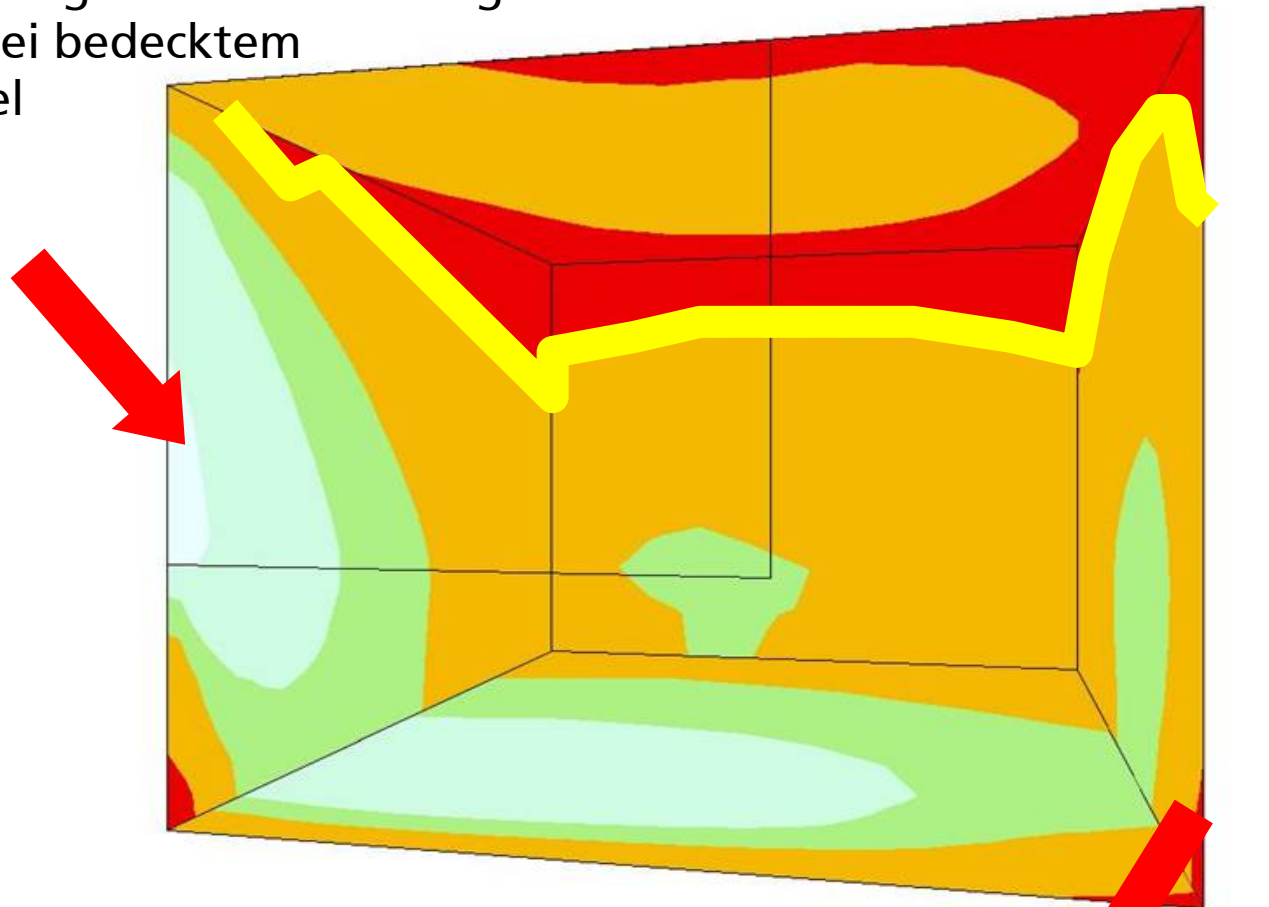
Belichtung vor der Sanierung am 21.3. bei bedecktem Himmel



Grundriss Bestand



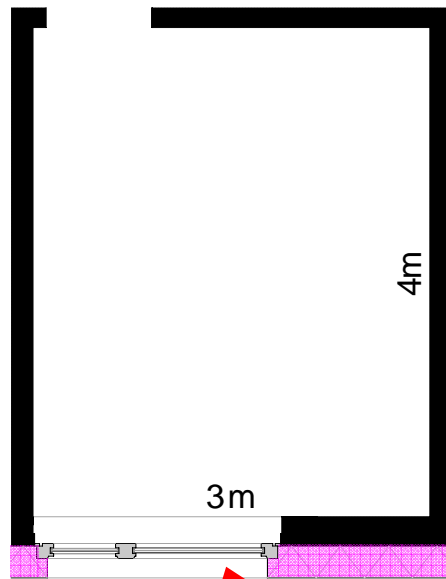
Ansicht Verbundfenster



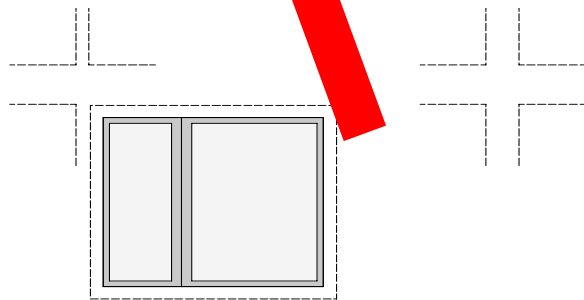
Falschfarbendarstellung – Verbundfenster am 21. 3.

4 Optischer Komfort im Passivhaus Vergleichsstudien im Sanierungsfall

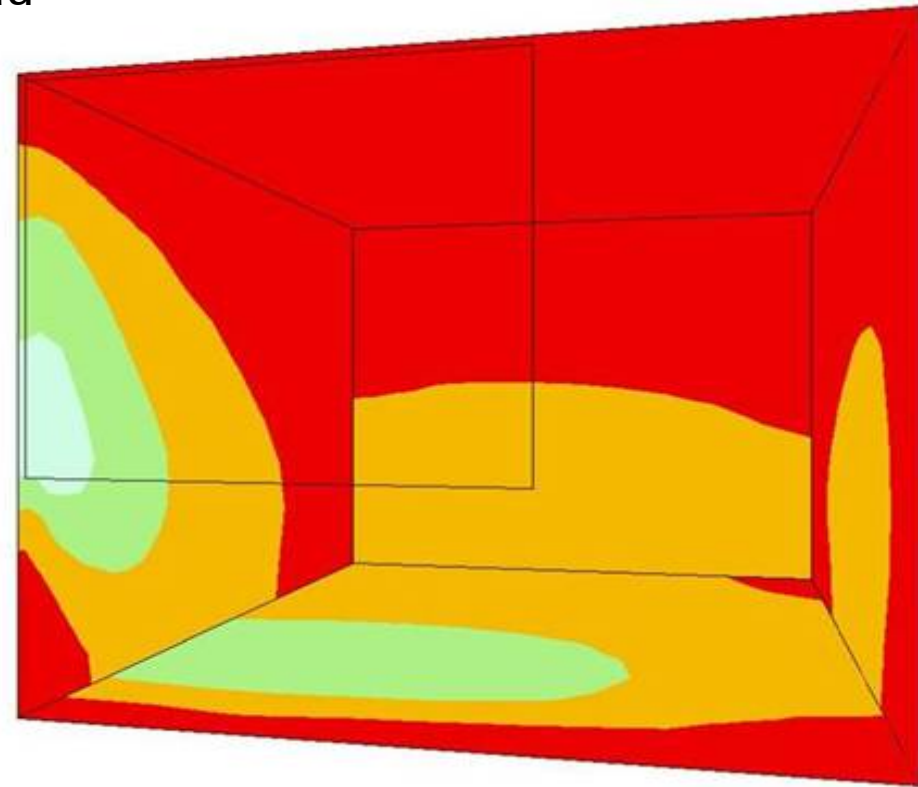
Belichtung mit Standardpassivhausfenster und Standardeinbau



Grundriss mit Dämmung



Ansicht mit Passivhausfenster

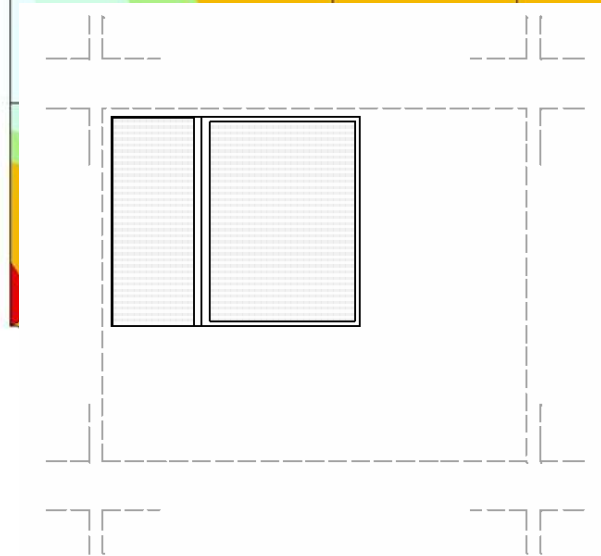
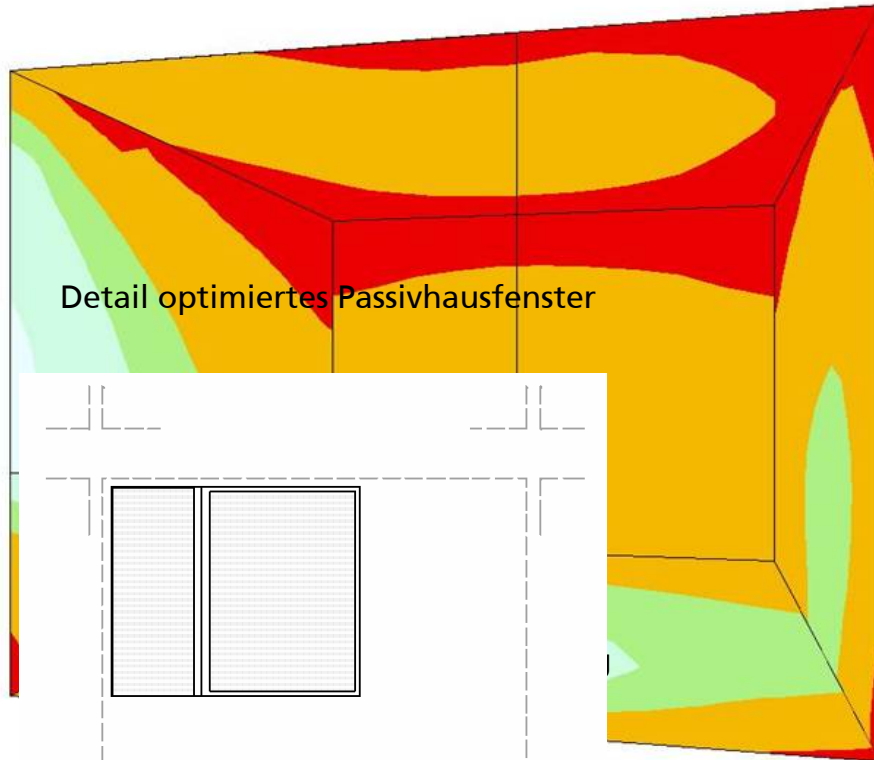
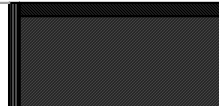


50 150 300 500 1000
Beleuchtungsstärke [lx]

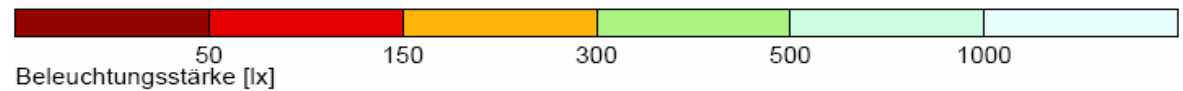
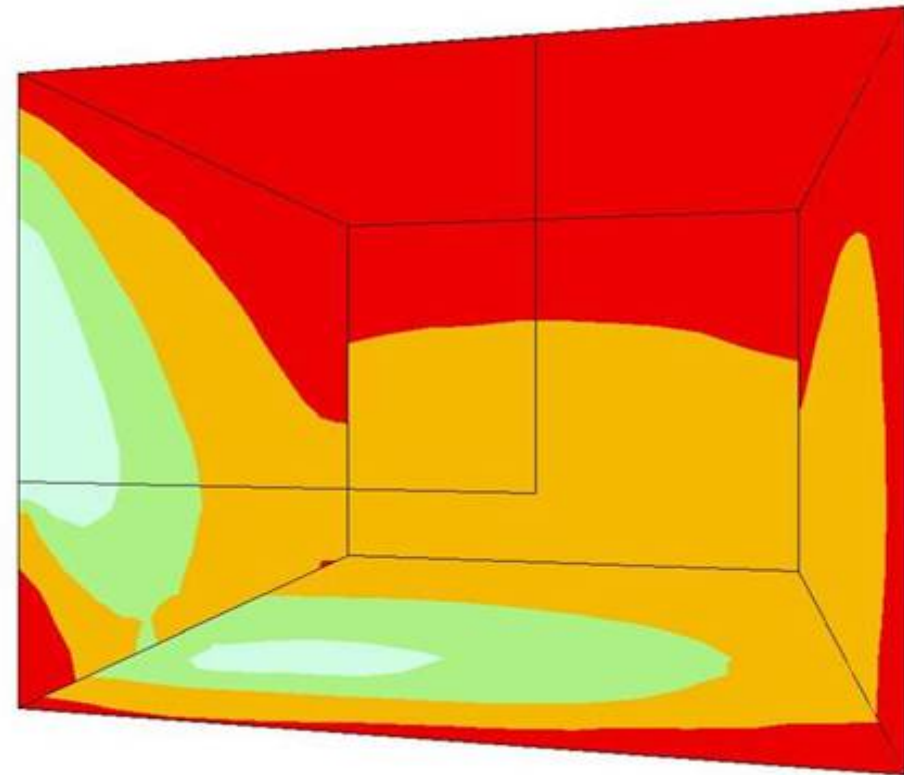
Standard Passivhausfenster, Standardeinbau

4 Optischer Komfort im Passivhaus Vergleichsstudien im Sanierungsfall

Belichtung mit schlankem Passivhausfenster
optimiertem Einbau und 1 Fixteil



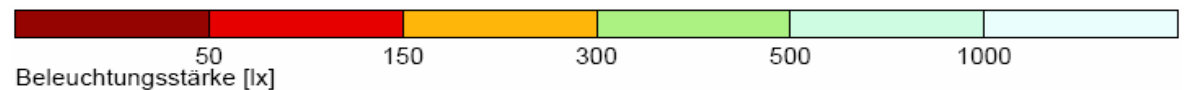
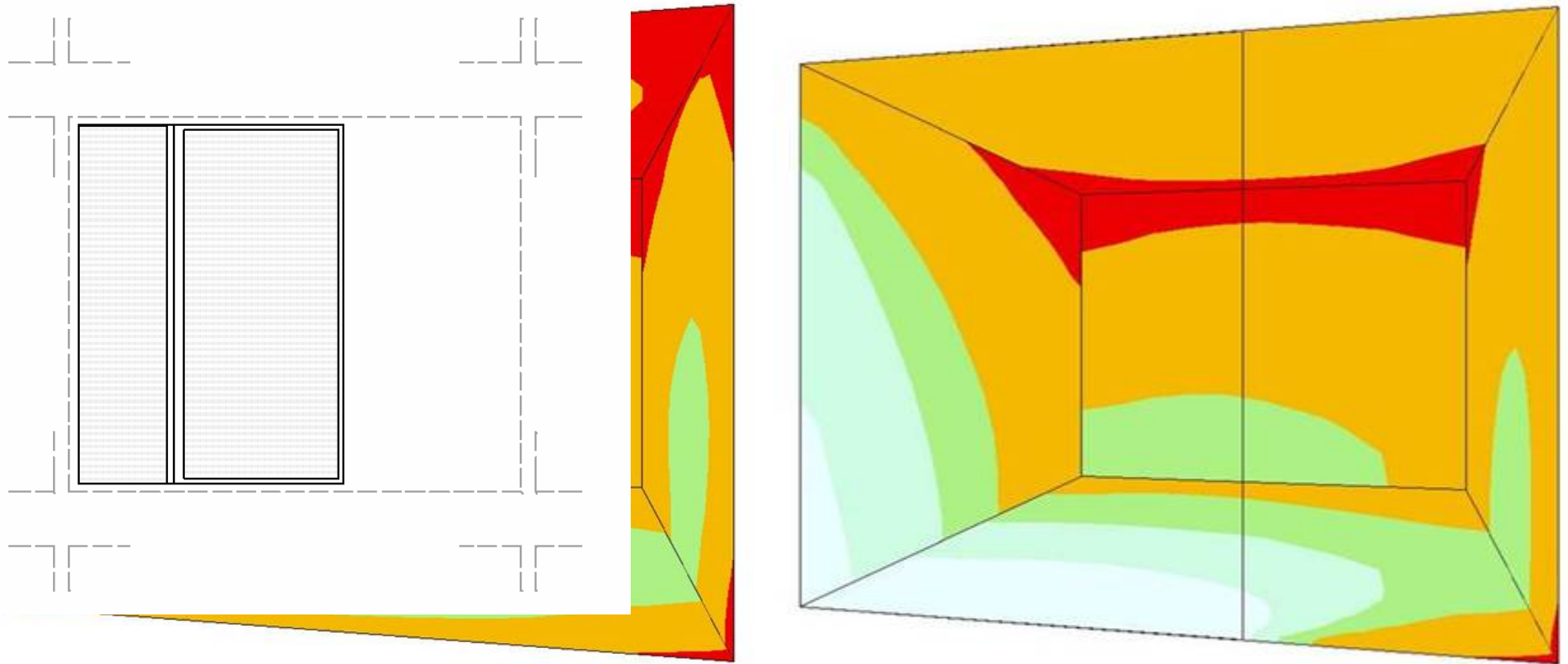
Ansicht optimiertes Passivhausfenster



Falschfarbendarstellung optimiertes Passivhausfenster

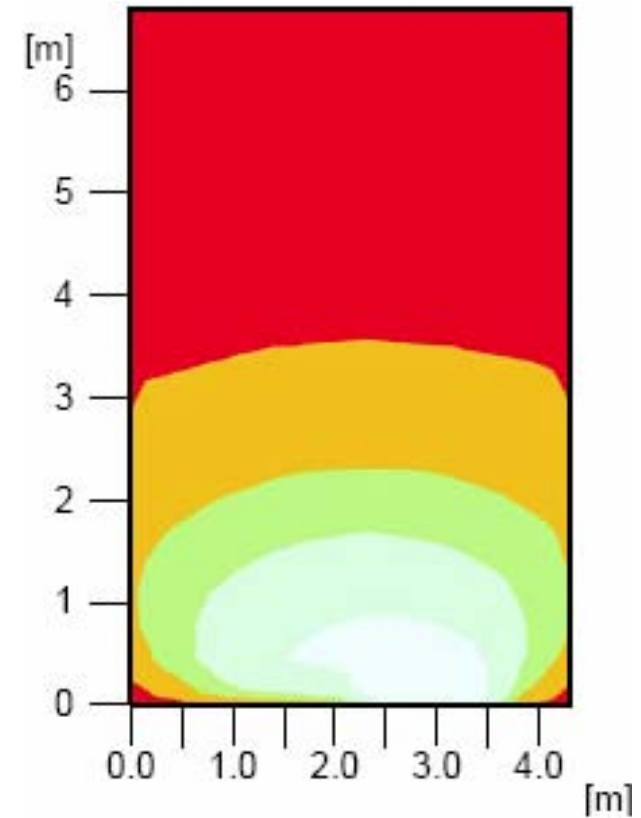
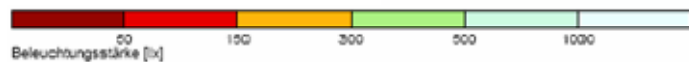
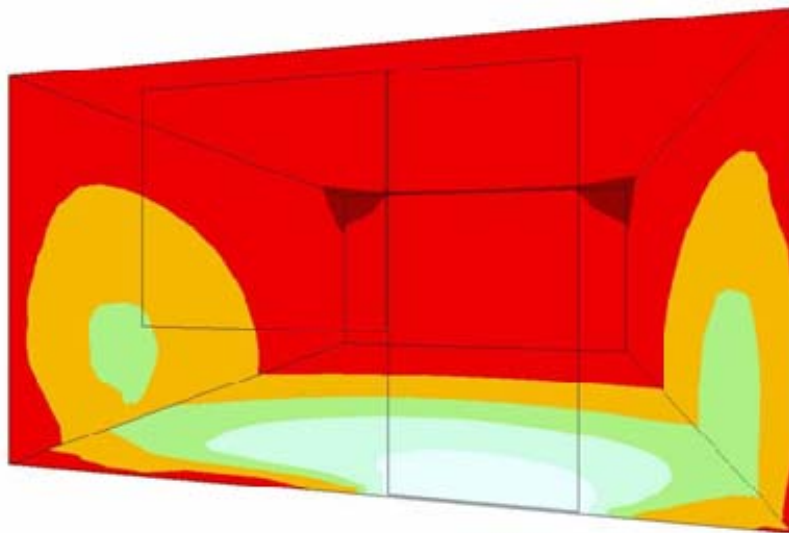
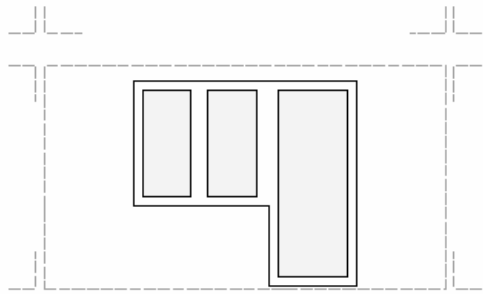
4 Optischer Komfort im Passivhaus Vergleichsstudien im Sanierungsfall

Belichtung mit vergrößerter Fläche, schlankem Profil, optimiertem Einbau und 1 Fixteil



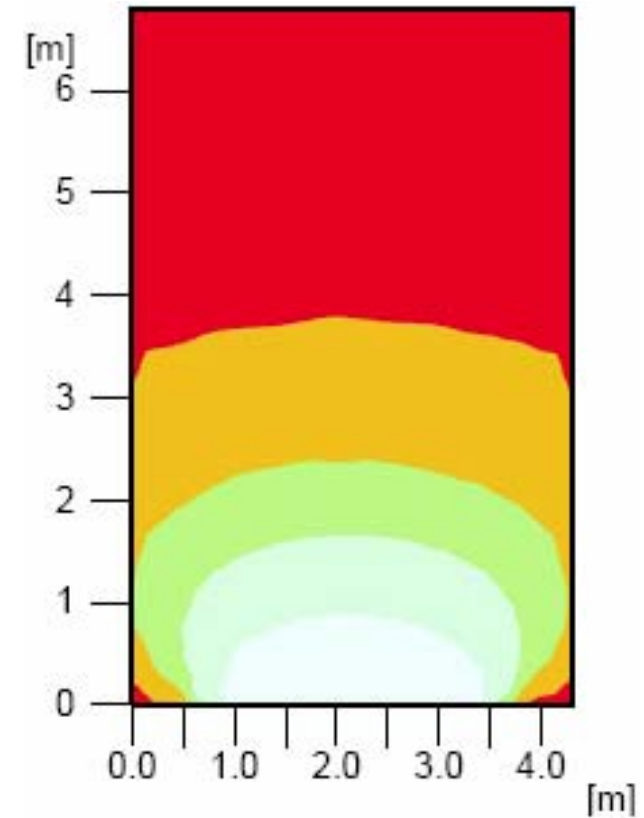
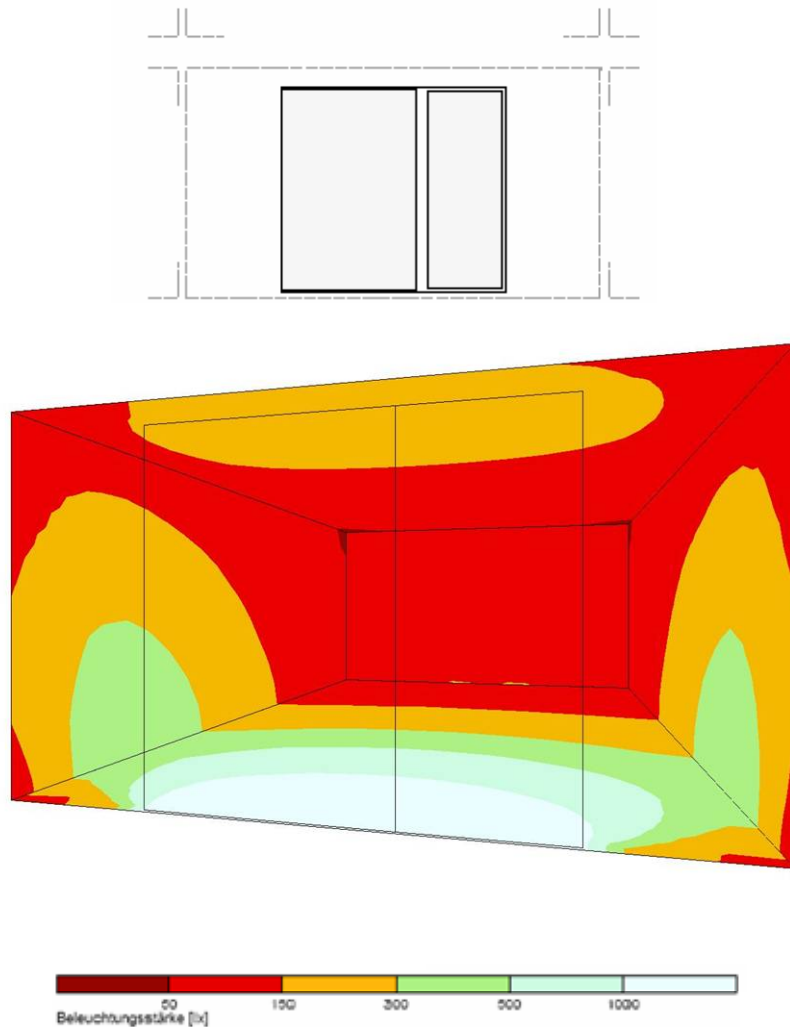
Beleuchtungsstärke [lx]
Falschfarbendarstellung – französisches Fenster

4 Sanierung von Wohnräumen unzureichender Tageslichtversorgung



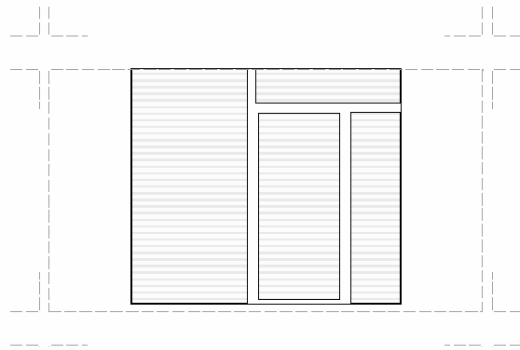
Grundriss Bewertungsebene +0,4m

4 Sanierung von Wohnräumen unzureichender Tageslichtversorgung

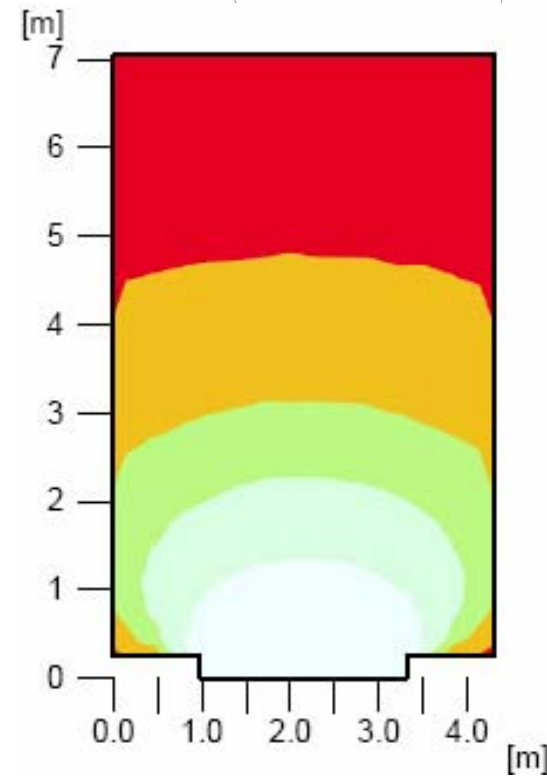
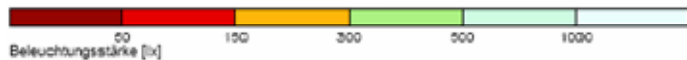
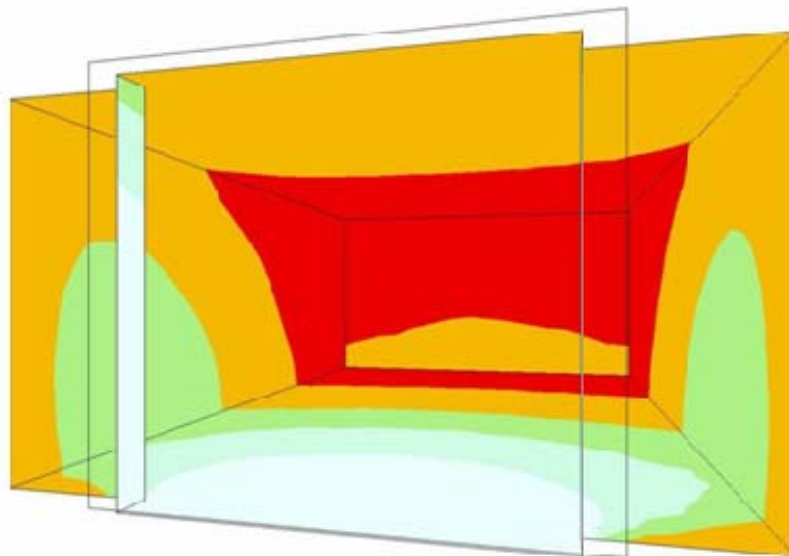
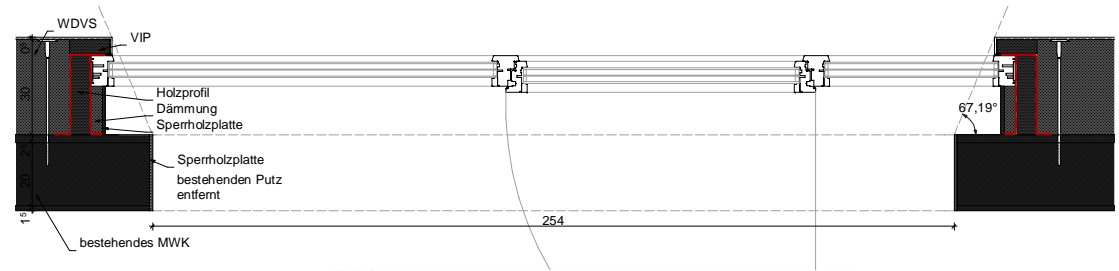


Grundriss Bewertungsebene +0,4m

4 Sanierung von Wohnräumen unzureichender Tageslichtversorgung



Schlankes Passivhausfenster mit einer Rahmenansichtsbreite von 91 mm. Fensterprofile über die Rohbauöffnung erweitert.



Grundriss Bewertungsebene +0,4m

5 Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung

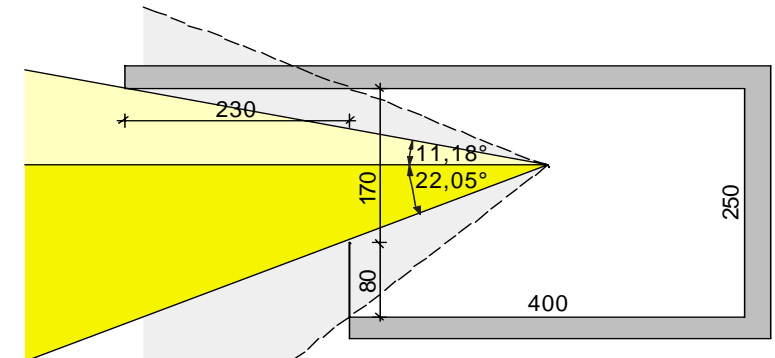
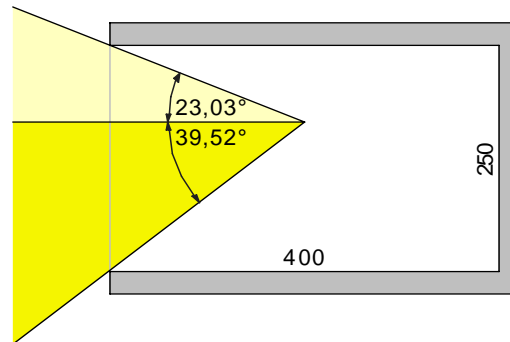
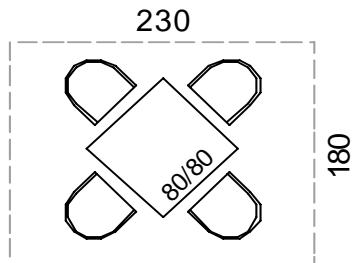


Wohnungseigener Freiraum ist eines der wesentlichsten Qualitätskriterien im Wohnbau

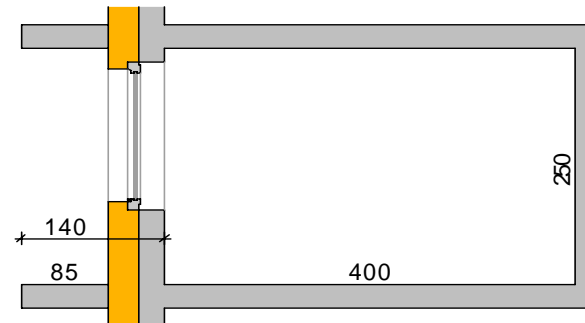
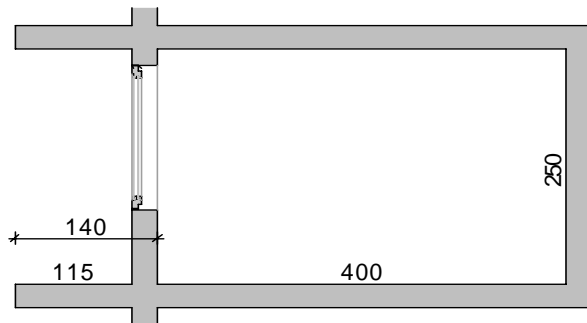
Aufgabenstellung:
Ausreichende Nutztiefe für den Balkon
trotz guter Belichtung in den Räumen
dahinter

5 Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung

Platzbedarf normal



Einschränkung von Blickfeld und Belichtung

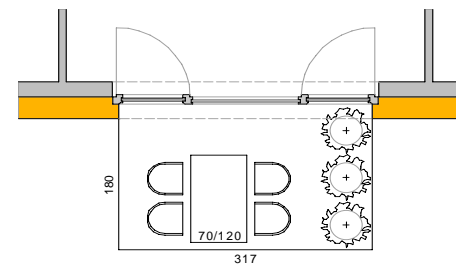
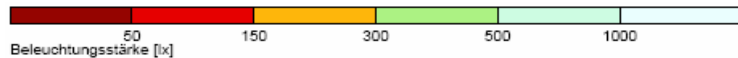
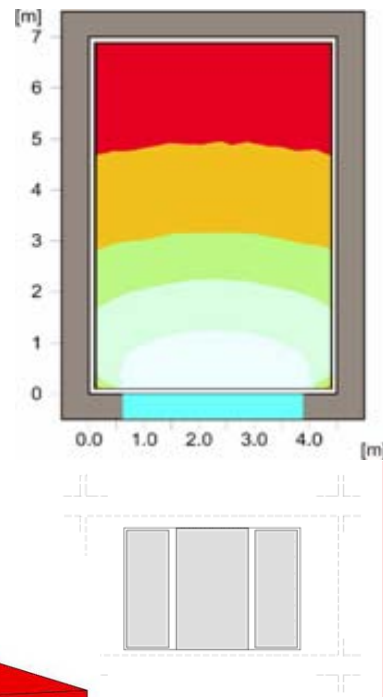
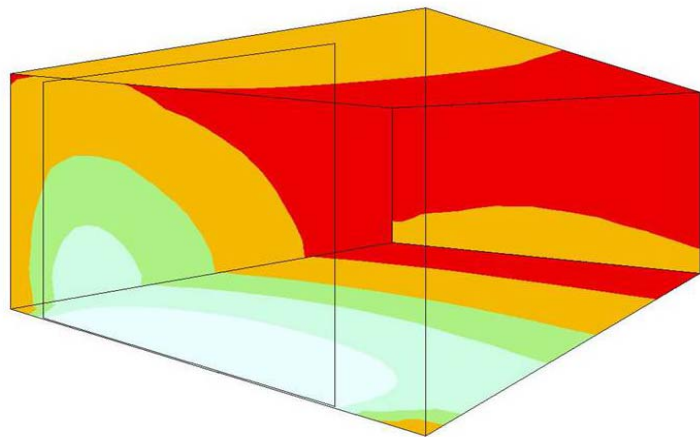


Nutztiefenminderung eines Balkons bei hoher Wandstärke

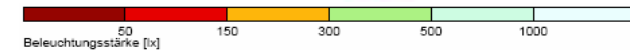
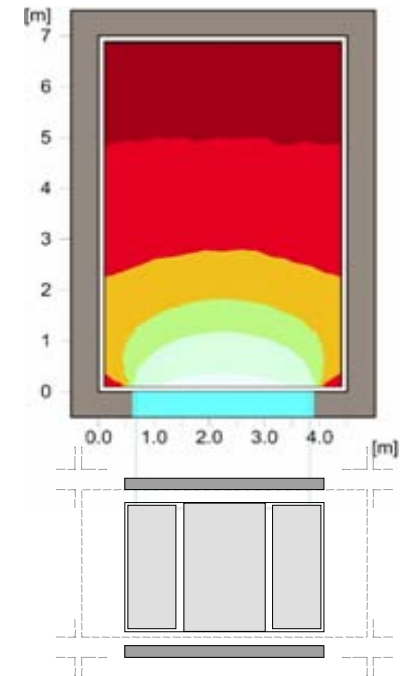
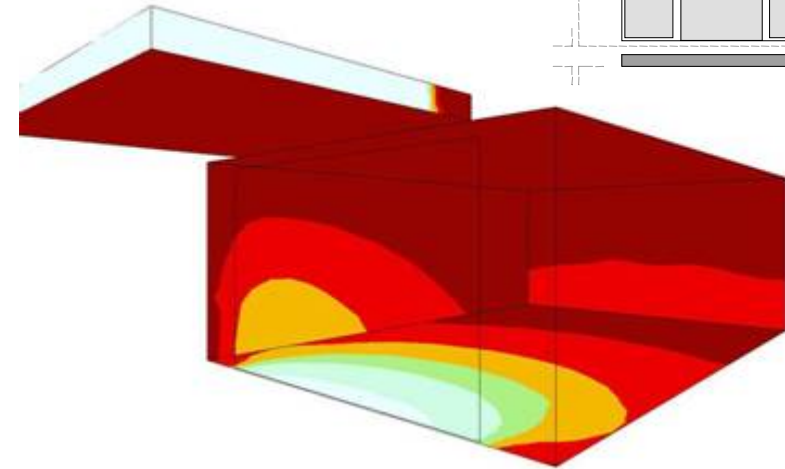
5 Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung

Ausgangslage
am 21.3. bei
bedecktem Himmel

Wohnraum 4,5m /7m
ohne Balkon-
verschattung

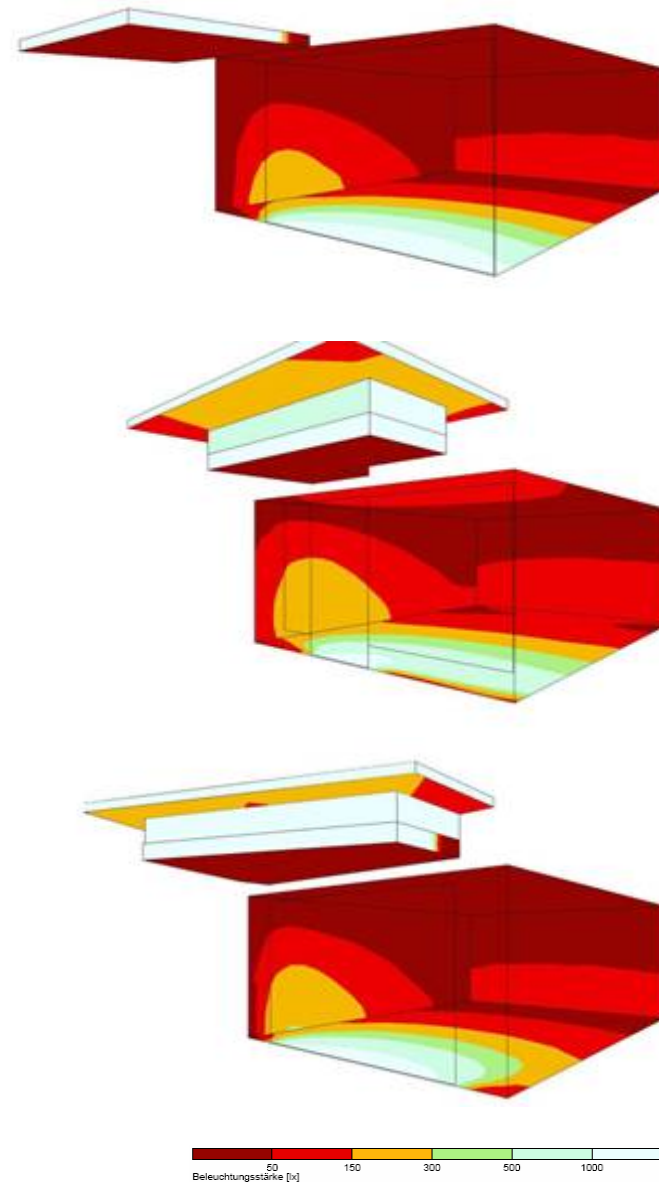
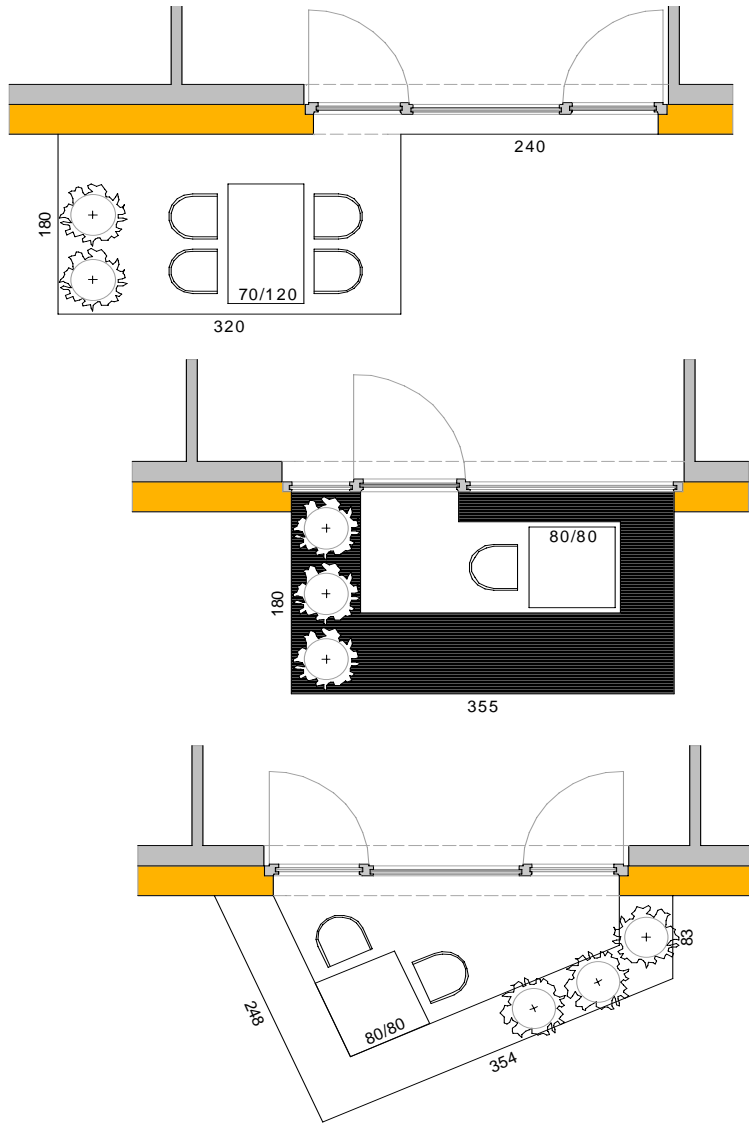


Wohnraum mit 1,8 m
tiefem Balkon



5 Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung

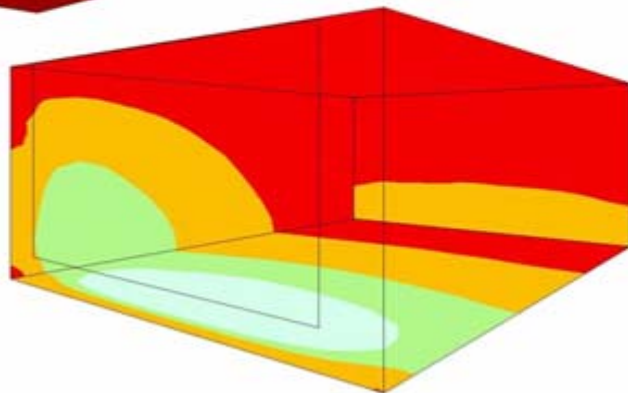
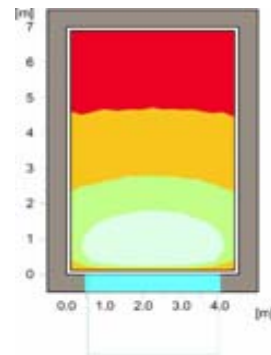
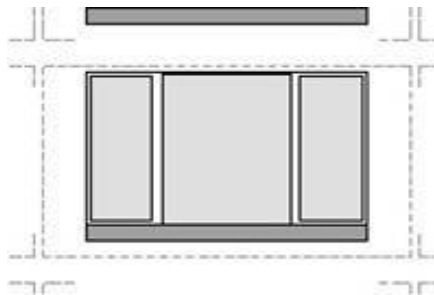
Zahlreiche Varianten wurden untersucht



5 Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung

Variante :

FOK Balkon auf +40 cm, gleiche Glasfläche, leicht geänderte Proportion

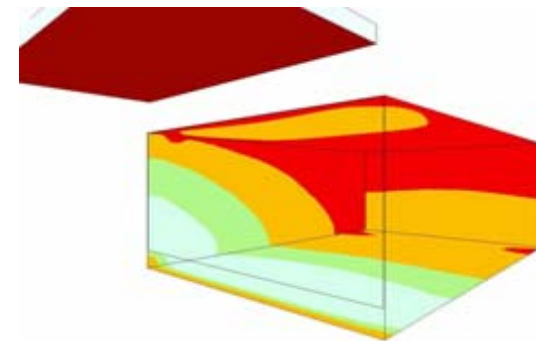
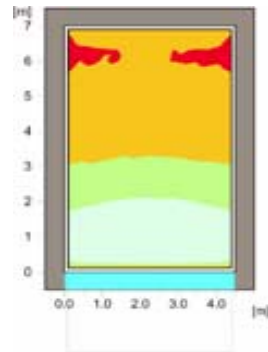
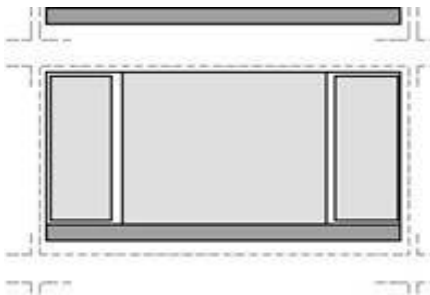


Zum Vergleich: Belichtung bei Variante ohne Balkon

5 Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung

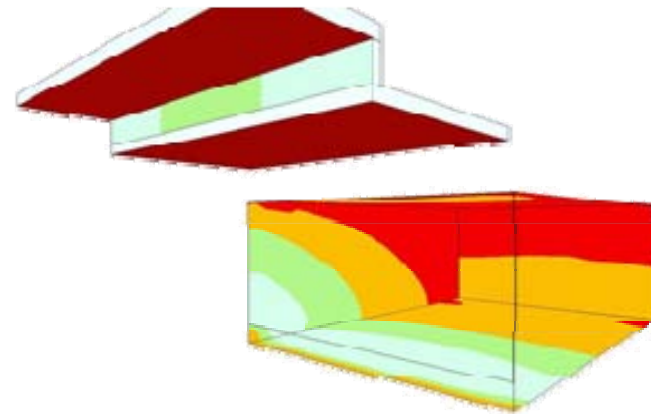
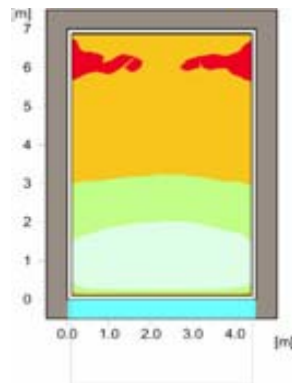
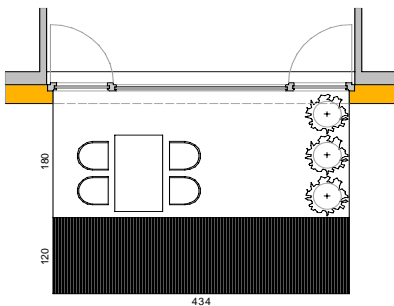
Variante :

FOK Balkon auf +40 cm, vergrößerte Glasfläche (130%), Fenster über Raumbreite



Variante :

FOK Balkon auf +40 cm, zweite Liegefläche auf +80cm, vergrößerte Glasfläche (130%), Fenster über Raumbreite

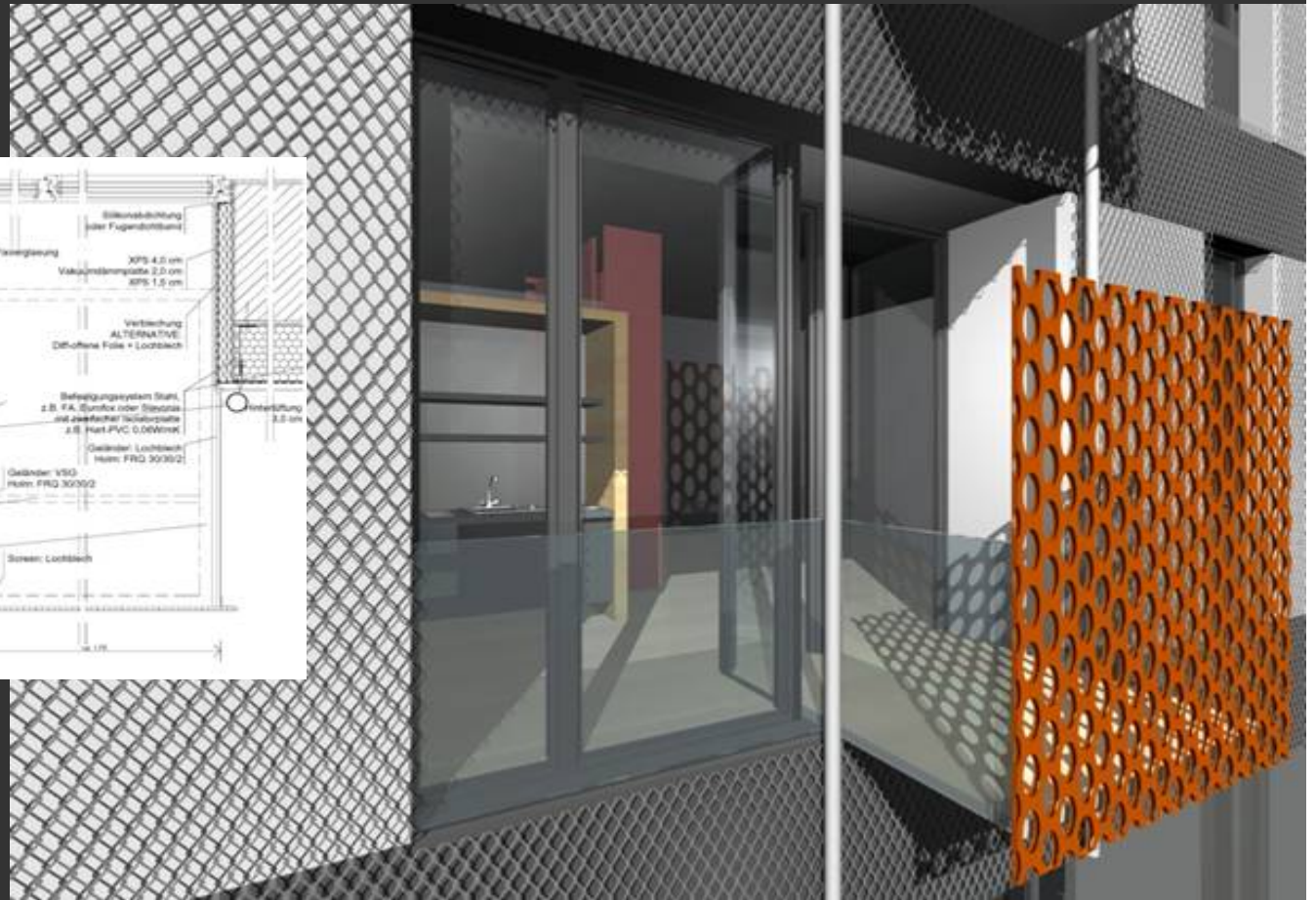
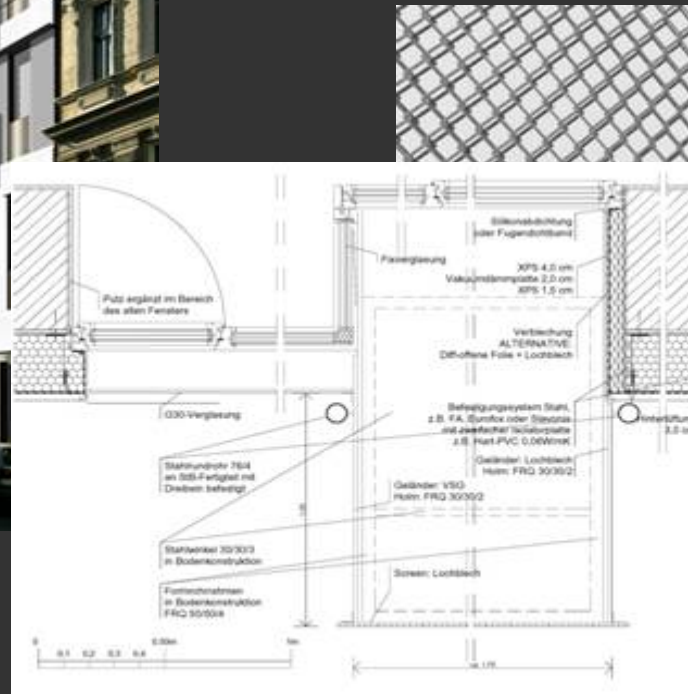


5 Wohnungseigener Freiraum - Nutztiefe contra Belichtung



Balkonlösung im Gründerzeithaus,
straßenseitig:

Barrierefrei, Sichtschutzscreen



6 Professionelle Bauwerksbegrünung

Ökologische Aspekte der Bauwerksbegrünung

- Verbesserung des Mikroklimas durch Verdunstung und Beschattung
- Aktive Staubbindung durch die Blätter und Reduktion von Schadstoffen
- Lebensraum für verschiedenste Tiere
- Verbesserung der U-Werte durch Substratschichten und Biomasse
- Regenwasserrückhaltung



Ökonomische Aspekte der Bauwerksbegrünung

- Minderung der Dämmstoffdicke
- Schutz der Gebäudehülle, längerer Reparaturzyklus
- Geringere Abwasserkosten

Psychologische und therapeutische Aspekte

- Dämpfung von hochfrequenter Strahlung
- Möglichkeit zur Gartentherapie und Anreiz zu Bewegung an der frischen Luft
- Optische Wirkungen von Gebäudebegrünung auf Gesundheit und Wohlbefinden

6 Professionelle Bauwerksbegrünung

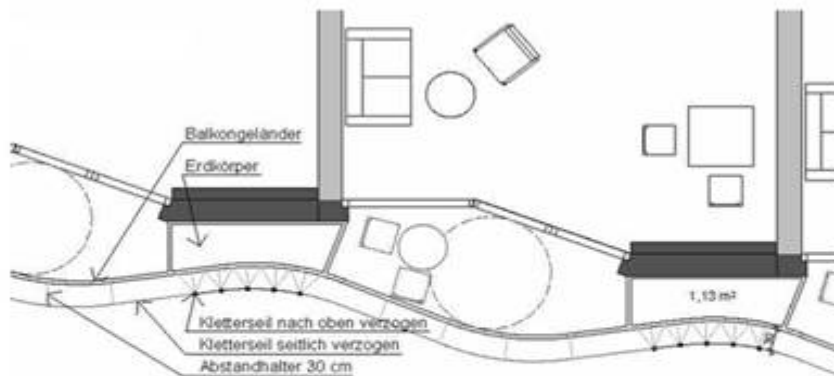


Bauwerksbegrünungskonzept für
das Senioren -Wohnhaus Penzing

begrünt, freundlich, offen
identitätsstiftend

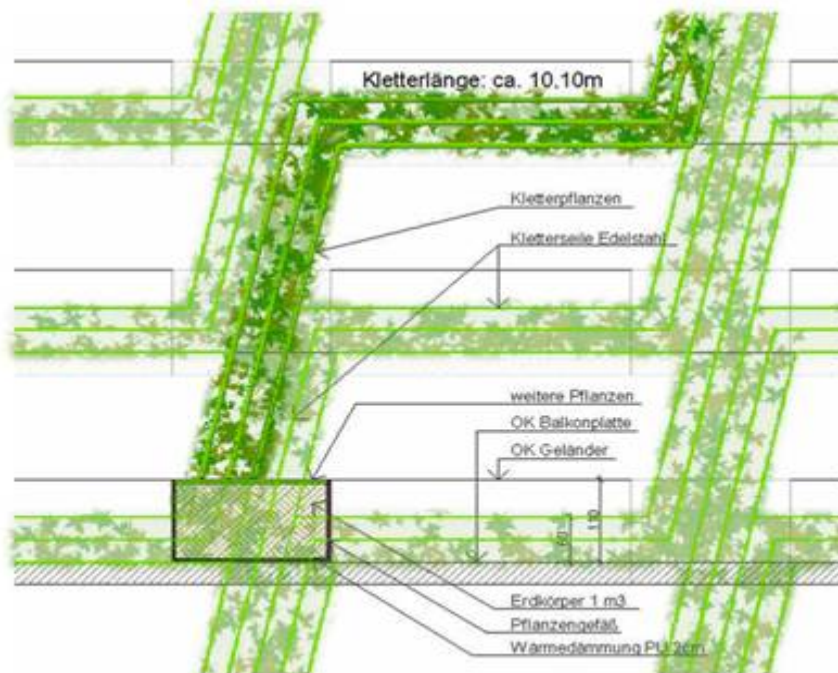


6 Professionelle Bauwerksbegrünung



Fassadenbepflanzung

Grundriss mit konstruktiven Details



Ansicht

6 Professionelle Bauwerksbegrünung



Raumwirkung

Wohnbereich:
Großzügige Raumwirkung
freie Fernsicht auch von innen
fließender Übergang z. Freiraum

Balkon:
Vertikaler Garten
Wohnraumerweiterung
grüne Beschattung
Filter für Wind, Lärm und Sonne
therapeutisch nutzbar
freie Sicht mit Grünblick



foto pos architekten

pos architekten

arch. dipl. ing. ursula schneider
arch. dipl. ing. fritz oetl
arch. d.p.l.g. claire poutaraud

www.pos-architekten.at
A-1080 Wien, MariaTreu Gasse 3/15
tel +43/1/4095265-10, fax -99
office@pos-architekten.at

www.pos-architekten.at **pos** architekten 