



Wirtschafts- und Sozialdepartement des Kantons Basel-Stadt

Amt für Wirtschaft und Arbeit



Beeinträchtigung der Sicht ins Freie durch Rasterstrukturen

EKAS Arbeitstagung vom 18./19. November 2008

Werner Krummenacher
Arbeitsinspektorat Basel-Stadt

1. Einleitung / Einstimmung
2. Beispiel: Optimierung Glasfassade Bau A+B
3. Beurteilungskriterien
4. Beurteilung von Fassaden
5. Zusammenfassung

Vermehrter Einbau von Fassadenelementen mit Rasterstrukturen aus:

- ästhetischen Gründen / Designgründen
- energetischen Gründen (Wärmeschutz)
- Blendschutz

Sind Design und energetische Gründe wichtiger als das Wohlbefinden der Arbeitnehmenden?

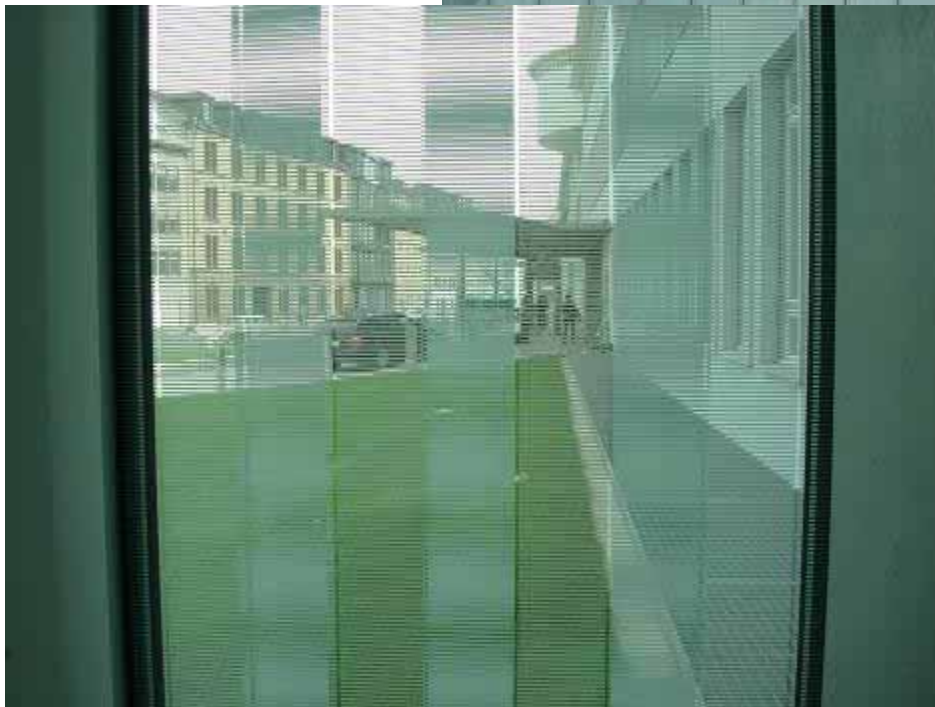
Glasfassaden mit Rasterstrukturen



Siebdruck: Punkte

Glasfassaden mit Rasterstrukturen

Siebdruck: Linien



Vorgehängte Fassade



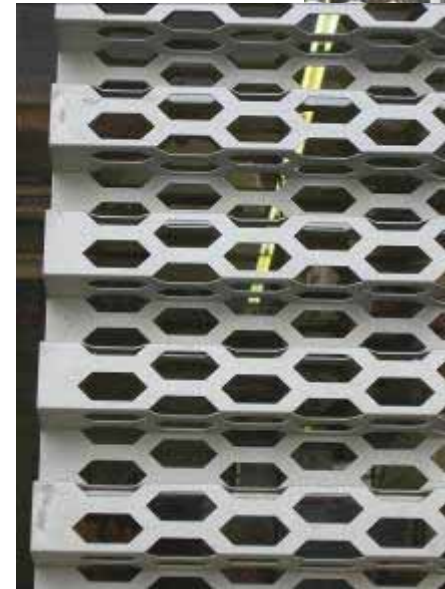
Farbige Gläser



Vorgehängte Fassade



Streckmetall



Stanzblech



Metallgewebe

Vorgehängte Fassade



Textilfassade

Drafts
(Werbung auf
bedrucktem
Gewebe)



Bewegliche Rasterstrukturen / Fassadenelemente



Blendschutz
(Innenstoren
aus Metall)



Verschiebbare farbige
Fassadenelemente

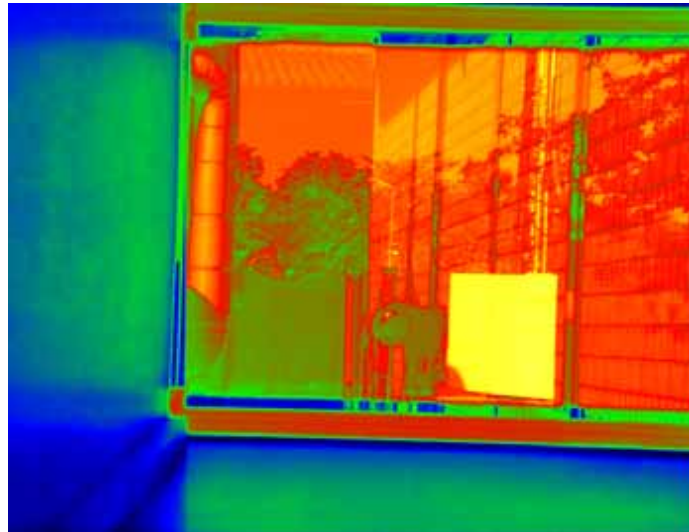
Ablauf

- Präsentation einer kleinen Musterscheibe mit Punkten in einem Sitzungszimmer
- Beurteilung nicht möglich, weil folgende Wirkungen nicht erfasst werden konnten:
 - Verhalten der Scheibe bei direkter Sonneneinstrahlung?
 - Beeinträchtigung des Wohlbefindens bzw. der Wahrnehmung der Aussenwelt?
- Einbau des Musters in ein fahrbares Gestell



Erkenntnisse

Lichttransmission und Spiegelung an der Fensterinnenseite

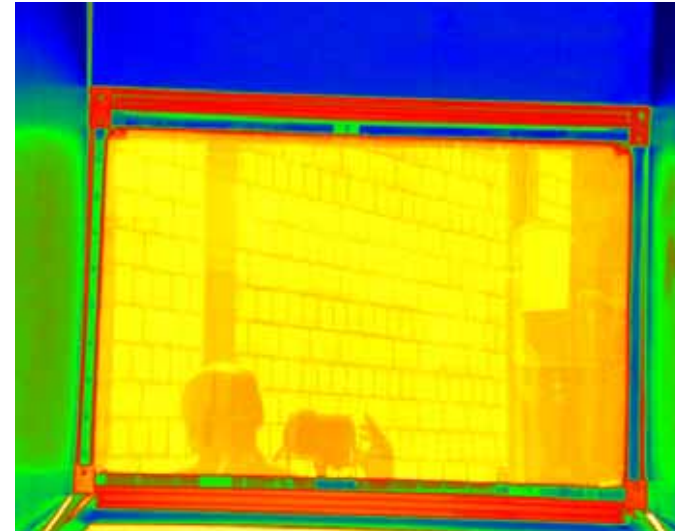


Blick durch das bedruckte Glas:

- Kein direktes Sonnenlicht auf die Aussenseite
- Spiegelung und Aussensicht stehen im Wettstreit
- Störende Blendung bei Leuchtdichten $> 2000 \text{ cd/m}^2$

Erkenntnisse

Erleuchtung des Rasters durch direktes Sonnenlicht



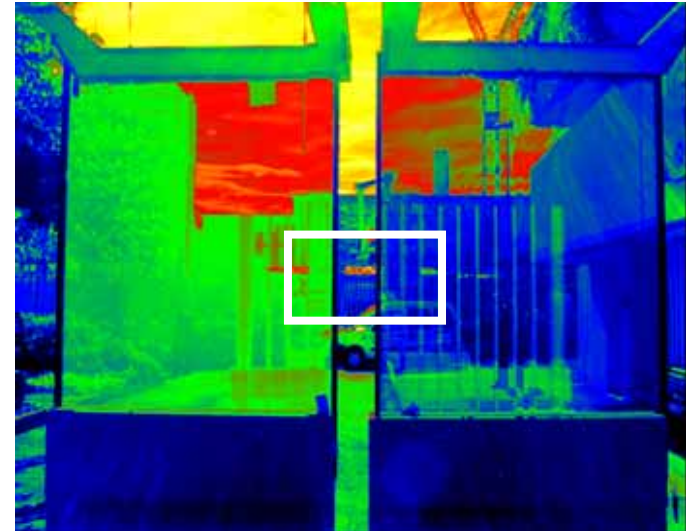
Blick durch das bedruckte Glas:

- Das Punktraster leuchtet
- Aussenwelt ist praktisch nicht mehr zu erkennen
- Störende Blendung bei Leuchtdichten $> 2000 \text{ cd/m}^2$

Beispiel: Optimierung Glasfassade Bau A

Erkenntnisse

Blick durch das bedruckte Glas, direktes Sonnenlicht von aussen



Vergleich der mittleren Leuchtdichte (cd/m^2) im weissen Kasten:

- Mitte, ohne Fassadenelement: 3200
- Links, mit weissen Punkten: 4500 1600
- Rechts, mit schwarzen Punkten: +40% ← | → -50%

Fazit: Schwarze Punkte sind weissen vorzuziehen!

Mock-up

Vorstellung Architekt:

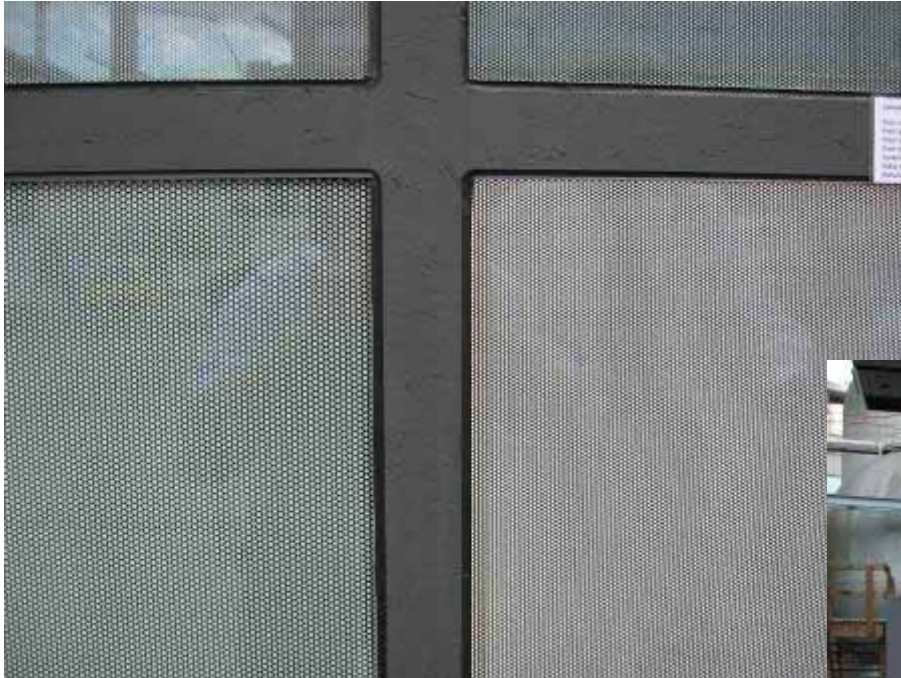
- Weisses Gebäude
- Scheiben mit Linien
(1,5 / 1,5 mm)



Mock-up



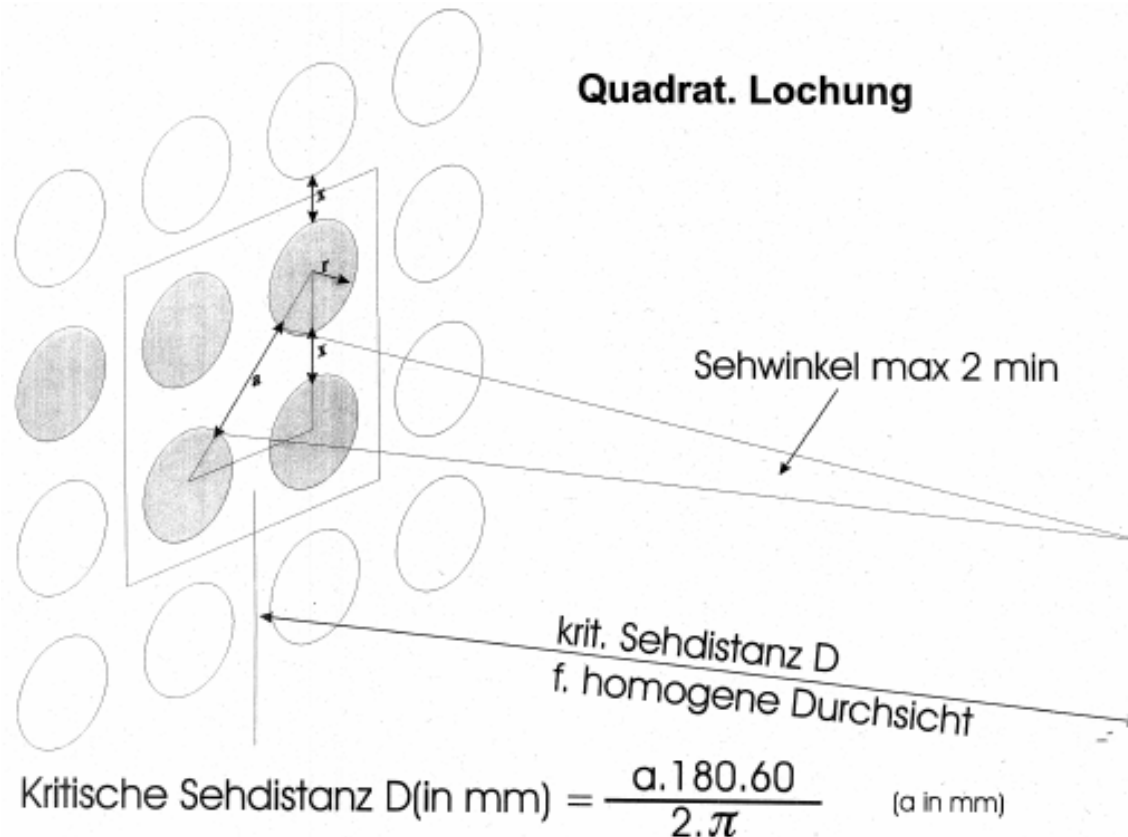
Mock-up



Beurteilungskriterien: Punktraster

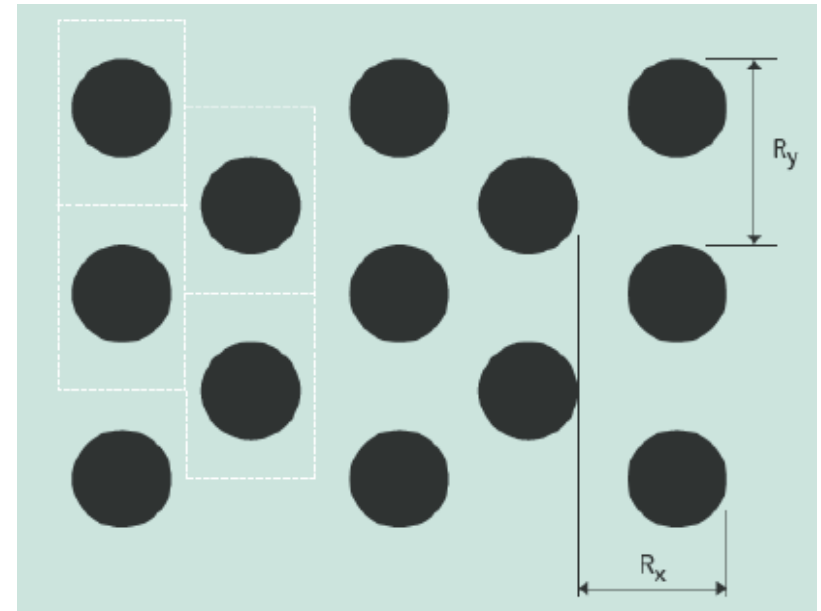
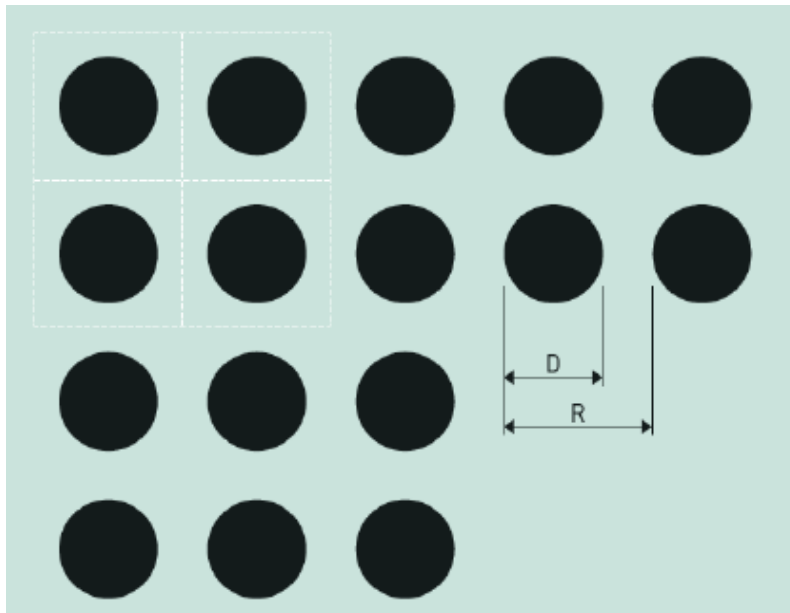
Die Wahrnehmung und das Wohlbefinden werden durch folgende Parameter beeinflusst:

- Punktdurchmesser, Bedruckungsgrad und -farbe
- Abstand Fassade zum ständigen Arbeitsplatz



Bedruckungsgrad

Quelle: Glas Trösch



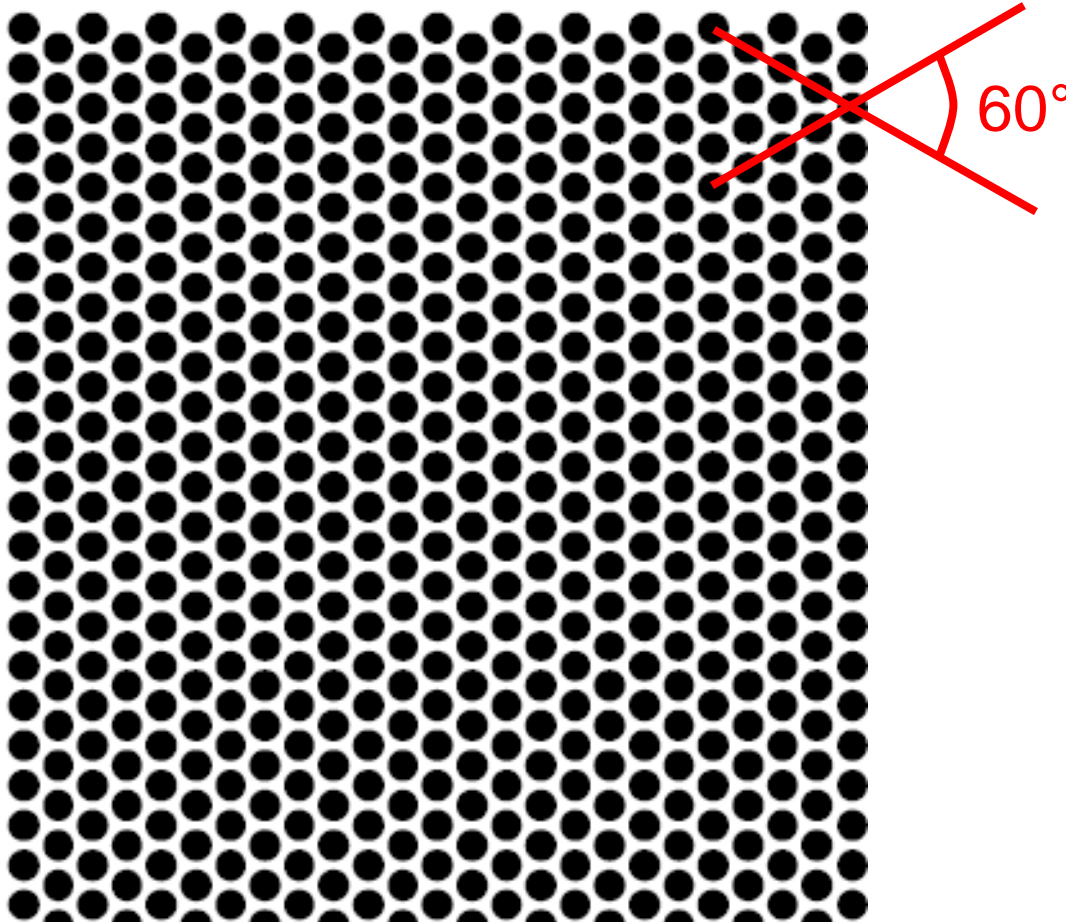
$$\text{Bedruckungsgrad [\%]} = \frac{\text{Punktfläche} \cdot 100}{R^2}$$

$$\text{Bedruckungsgrad [\%]} = \frac{\text{Punktfläche} \cdot 100}{R_y \cdot R_x}$$

D = Durchmesser
R = Rapport

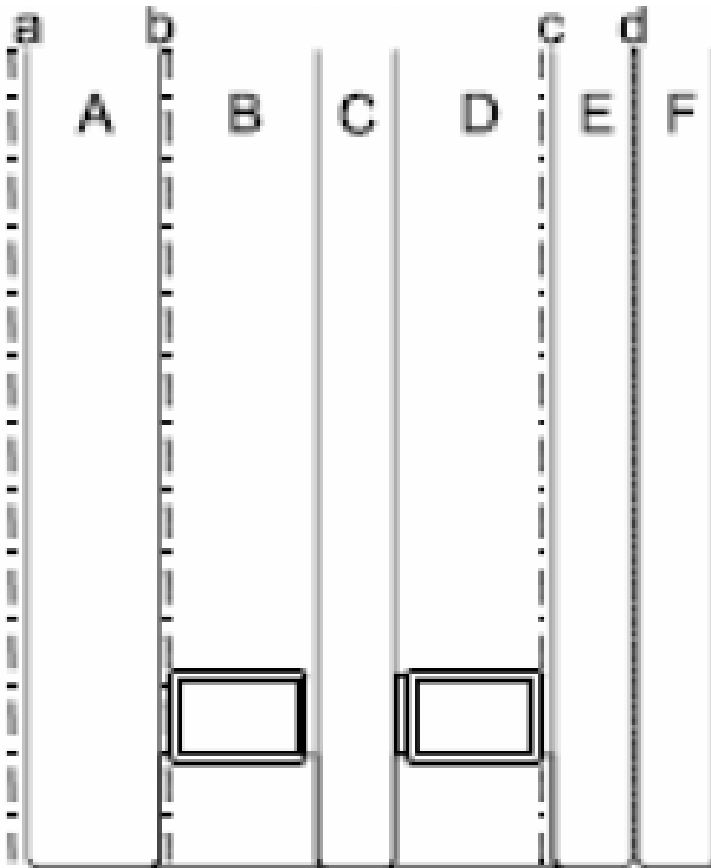
R_x = Rapport horizontal
R_y = Rapport vertikal

Punkteanordnung – vertikal um -60° versetzt



Scheibenaufbau

- Siebdruck (Punkte)
- Beschichtungen, Folien



A = Aussenscheibe (ESG)

a = Siebdruck

b = Sonnenschutz- oder
Wärmeschutzbeschichtung

B = Edelgasgefüllter Hohlraum
(z.B. Krypton)

C = Isolierscheibe

D = Edelgasgefüllter Hohlraum
(z.B. Krypton)

c = Beschichtung

E = Floatglasscheibe

d = Transparente Zwischenfolie

F = Floatglasscheibe

Lichttransmission

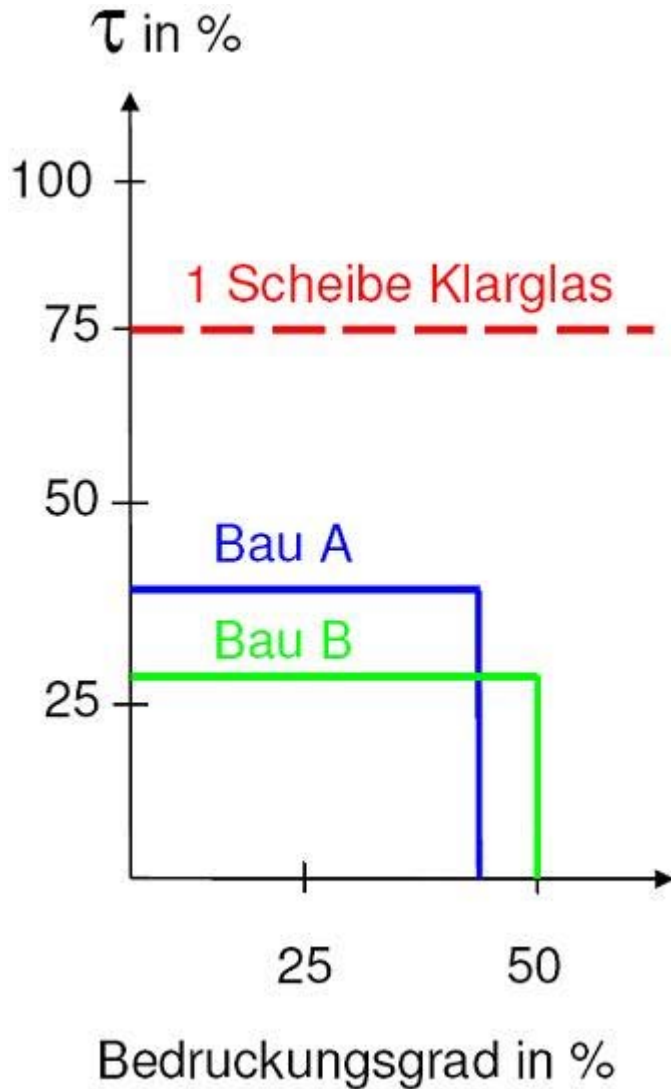
SILVERSTAR COMBI Neutral 40/21

Technische Daten

Scheibe 1 (aussen)	SILVERSTAR COMBI Neutral 40/21 6 mm
Scheibe 2 (innen)	SRZ 16 mm Argon Float 4 mm

Lichttransmissionsgrad	40%
Lichtreflexionsgrad	11%
Direkter Strahlungstransmissionsgrad	18%
Strahlungsreflexionsgrad	20%
Strahlungsabsorptionsgrad	62%
Gesamtenergiedurchlassgrad n. DIN 67 507	21%
Allgemeiner Farbwiedergabeindex R_a	88

Lichttransmission



Bau A

$\tau = 38\%$, Bedruckungsgrad = 43%



Bau B

$\tau = 28\%$, Bedruckungsgrad = 50%

Generelle Anforderungen

- Gewährleistung von Blick ins Freie und natürlichem Lichteinfall bei ständigen Arbeitsplätzen
- SECO-Hilfsmittel zur Beurteilung von Gebäudefassaden: Broschüre „Sicht/Durchsicht ins Freie“ mit 4 Beurteilungstabellen für div. Fassadenvarianten
- Keine Beeinträchtigung von Raumgefühl, Wohlbefinden und Wahrnehmung

Empfohlenes Vorgehen bei bedruckten Glasfassaden

- Technisches Datenblatt des Glases verlangen
- Glasmuster beurteilen
 - Keine Beeinträchtigungen erkennbar:
 - Scheibe zum Einbau freigeben
 - Keine sofortige Beurteilung möglich:
 - Beurteilung mit Hilfe der Beurteilungstabelle vornehmen (z.B. Tabelle 1 „Punktmuster“)
 - Meinung der Arbeitnehmenden in den Beurteilungsprozess miteinbeziehen
- Ist mit Beeinträchtigungen des Wohlbefindens der Arbeitnehmenden zu rechnen, müssen Verbesserungen bei Scheibenaufbau bzw. -bedruckung vorgenommen werden!

Beurteilung von Fassaden

	1	2	3	4	
Farbe der Scheibe					
Klarglas					
andere Farbe: bräunlich					wirkt dunkel
Grösse der Punkte / Punktraster					
∅ in mm: 2					
Deckungsgrad in %: 42					
Art der Musterung					
positiv					
negativ					
Farbe der Punkte					
weiss					
schwarz					
andere Farbe:					
Anordnung der Punkte					
vertikal					Raster
horizontal					
Aufdruck der Punkte					
Punkte auf Aussenseite der äusseren Scheibe					
Punkte auf Innenseite der äusseren Scheibe					
Abstand Scheibe zum ständigen Arbeitsplatz					
< 2m					
andere Distanz: 2.5					
Lichttransmission					
τ-Wert in %: 42					
Sichtqualität					
Kontrast					
Farbechtheit					
Sonstige Erscheinungen					
Schattierung auf Wand / Möbiliar					gering
Spiegelung					
Blendschutz					
Gesamtbewertung					
Wohlbefinden					Glasfassade i.O.

Beurteilungstabelle 1:

Glasscheiben mit Punktmuster

Legende:

1 = schlecht

2 = ungenügend

3 = genügend

4 = gut

Zusammenfassung

- Tageslicht und Blick ins Freie steigern das Wohlbefinden
- Die Sicht ins Freie durch Rasterstrukturen muss dennoch erholsam sein
- Daher ist es wichtig:
 - geplante Fassaden zu begutachten
 - evtl. einen Optimierungsprozess einzuleiten

Zu beachten

- Die Wahrnehmung von Rasterstrukturen ist von Mensch zu Mensch verschieden

Fazit

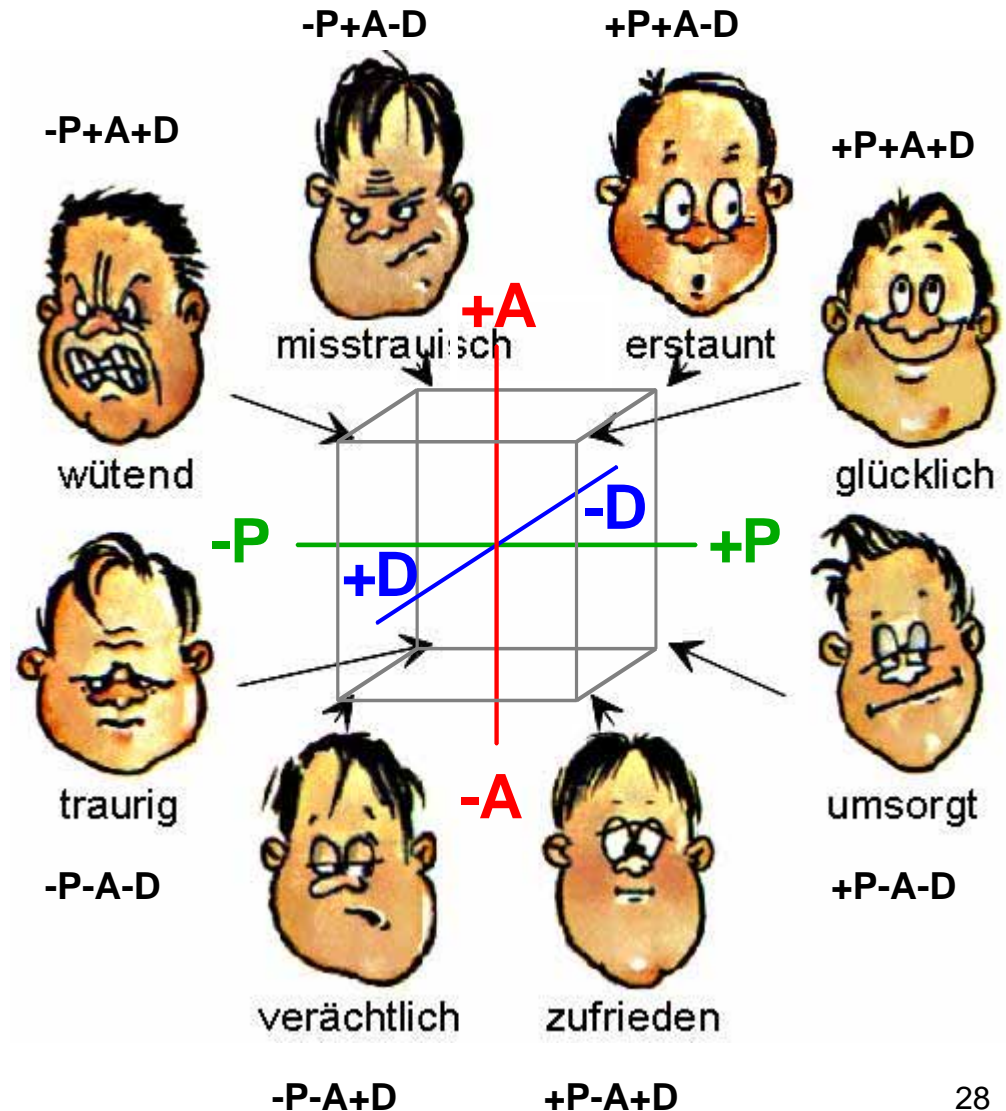
- Fassaden sind als Systeme zu betrachten.
Die Summe der Einzelteile macht noch kein Ganzes!

PAD-Modell der emotionalen Lage

P: Pleasure: Gefallen, Lust

A: Arousal: Erregung

D: Dominance: Dominanz



Haben Sie Mut, sich mit weichen Faktoren auseinanderzusetzen!



Beeinträchtigung der Sicht ins Freie durch Rasterstrukturen

Offene Fragen???

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit.